نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۴۰، پاییز ۱۴۰۲
ص‌ص: ۱۱۱~۱۲۶

اثر جایگزینی سطوح مختلف خارشتر با یونجه بر عملکرد و سلامت شترمرغ پرواری

حسین مرادقلی [۱]، کمال شجاعیان [*۳]، قاسم جلیلوند [۲]، فرزاد باقرزاده‌کاسمانی [۲]، محمود قزاقی [۳]

۱- دانشجوی دکترای تخصصی علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل، ایران
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل، ایران
۳- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل، ایران

تاریخ دریافت : دشهریوری ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش : دی ۱۴۰۱

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۵۴۲۶۲۰۸
Email: kshojaeian@uoz.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ ASJ.2023.359757.2253

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثرات جایگزینی سطوح مختلف گیاه خارشتر بر عملکرد و سلامت شترمرغ‌های ۹ تا ۱۵ انجام شد. به‌منظور انجام آزمایش، تعداد ۳۶ قطعه شترمرغ با سن ۹ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٦ گروه آزمایشی و ٦ قطعه شترمرغ در هر تیمار به مدت ٦ هفته مورد استفاده قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل جایگزینی سطوح مختلف پودر خارشتر (صفر، ۲۰، ٤۰، ٦۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد) با پودر یونجه در جیره پایه بود. داده‌ها با استفاده از آزمون Duncan و نرم‌افزار SAS تحلیل شد. نتایج نشان داد، سطوح مختلف درصد جایگزینی گیاه خارشتر با یونجه در جیره پایه تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی هفته دوم و سوم نداشت (P≥۰/۰۵). درصورتی‌که اثر گروه‌های آزمایشی بر میانگین افزایش وزن معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). ضریب تبدیل غذایی در بین تمام تیمارها آزمایشی معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). به طوری که تیمار اول بهترین ضریب تبدیل غذایی را نشان داد. اعمال تیمارهای آزمایشی باعث کاهش ۳۲ درصدی آلبومین سرم خون و ١٦ درصدی پروتئین تام سرم خون نسبت به شاهد شد (P≤۰/۰۵). با توجه به نتایج این پژوهش، مصرف گیاه خارشتر تا سطح ۸۰ درصد جایگزین یونجه جیره پایه به‌منظور تأمین بخش فیبر جیره غذایی و بهبود ارتقاء سلامت و کاهش هزینه‌های علوفه‌ای با توجه به وضعیت خشکسالی منطقه پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: خارشتر، فراسنجه‌های خون، صفات عملکردی و ایمنی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 140 pp: 111-126

The effect of replacing different levels of Alhagi with alfalfa on the performance and health of breeding ostriches

By: H. Moradgholi[1], K. shojaeian*[1], Gh. Jalilvand[1], F. Bagherzadeh Kasmani[1], M. ghazaghi[1]
1: Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Zabol University, Zabol, Iran

Received: September 2022 **Accepted: January 2023**

The present study was conducted with the aim of investigating the effects of replacing different levels of Alhagi on the performance and health of 9-15 year old ostriches. In order to conduct the experiment, 36 pieces of ostriches with the age of 9 weeks were used in a completely random plot with 6 experimental groups and 6 pieces of ostriches in each treatment for 6 weeks. The experimental treatments consisted of replacing different levels of Alhagi powder (0, 20, 40, 60, 80 and 100%) with alfalfa powder in the base diet. Data were analyzed using Duncan's test and SAS software. The results showed that the different levels of the replacement of Alhagi plant with alfalfa in the basic ration had no significant effect on the feed consumed in the second and third weeks (P≥0.05). While the effect of experimental groups on average weight gain was significant (P≤0.05). The food conversion ratio was significant among all experimental treatments (P≤0.05). so that the first treatment showed the best food conversion coefficient. Applying the experimental treatments caused a 32% decrease in blood serum albumin and 16% in total blood serum protein compared to the control (P≥0.05). According to the results of this research, it is suggested to use Alhagi up to 80% instead of alfalfa in the basic diet in order to provide the fiber part of the diet and improve the health of ostriches and reduce fodder costs due to the drought situation in the region.

Key words: Alhagi, blood parameters, Performance and safety

مقدمه

امروزه با توجه به رشد سریع جمعیت و لزوم تأمین مواد غذایی از منابع غیر متداول با استفاده از یافته های علمی و گونه های جایگزین بیش از پیش اهمیت یافته است در همین راستا، صنعت شترمرغ علیرغم چالش‌های خشکسالی، شیوع بیماری‌ها و نوسانات بازارهای جهانی، پیشرو در تولید طیف وسیعی از محصولات (گوشت، پر، پوست و چرم) برای بازارهای محلی و بین‌المللی است؛ و سهم عمده‌ای در تولید پایدار و حفظ منابع طبیعی دارد (Barends-Jones و Pienaar، ۲۰۲۰).

شترمرغ[1] *Struthio camelus* بزرگ‌ترین و سریع‌ترین حیوان دوپا است که وزنش به بیش از ۲۰۰ کیلوگرم و ارتفاعش به ۲/۷ متر می‌رسد. در آب‌وهوایی ایده‌آل هوای خشک و شرایط گرم می‌تواند برای بیش از ۴۲ سال تولید و بیش از ۸۰ سال زندگی کند (Ahmed و همکاران، ۲۰۱۴؛ و Zhang و همکاران، ۲۰۱۹). در ده‌های اخیر پرورش شترمرغ به‌طور قابل‌توجهی در دنیا و نیز کشور ما افزایش‌یافته است (فغانی و دوستی، ۱۳۸۸). در آغاز سال ۲۰۰۰ میلادی بحران بیماری جنون گاوی (BSE[2]) در اروپا ظاهر شد، لذا، برای جستجوی منابع سالم‌تر پروتئین حیوانی مصرف گوشت شترمرغ، توصیه‌شده است (Polawska و همکاران، ۲۰۱۱). ارتقاء پرورش شترمرغ منجر به افزایش تقاضا برای اطلاعات در مورد این پرنده، به‌ویژه نیازهای نگهداری و تغذیه آن شده است، اگرچه این حیوان از نظر نیازهای غذایی شباهت بیشتری با حیوانات نشخوارکننده دارد تا با طیور و مانند سایر دام-ها، بیشترین هزینه مربوط به خوراک است (Deeming، 1999 و Brand و همکاران، ۲۰۱۹). به‌طورکلی غذای شترمرغ دارای

[1] Ostrich

[2] Bovine Spongiform Encephalopathy

ترکیباتی مابین غذای گاو و مرغ بوده و از دو قسمت علوفه (مانند یونجه و شبدر) و کنسانتره (شامل جو، ذرت، کنجاله سویا، مکمل‌های معدنی و ویتامینه) تشکیل‌شده است (Mahrose و همکاران، ۲۰۱۹). تحقیقات نشان داده است، شترمرغ الیاف خام را بهتر از سایر انواع طیور هضم می‌کند و می‌توانند تا ۷۶ درصد از انرژی قابل سوخت‌وساز موردنیاز خود را از شکستن سلولز به دست آورند (Matsui و همکاران، ۲۰۰۹) استفاده از گیاهان دارویی گذشته از تأمین الیاف خام به دلیل داشتن ترکیبات فلاونوئیدها، آلکالوئیدها، فنل‌ها، پلی‌فنل‌ها و خواص ضدمیکروبی تاثیر قابل توجهی در حفظ تعادل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، افزایش اشتها و بهبود عملکرد رشد در دام و طیور دارند. همچنین به دلیل دسترسی آسان، نداشتن آثار سوء سایر افزودنی-های شیمیایی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها و پایین بودن هزینه فرآوری مورد توجه پرورش دهندگان صنعت طیور قرار گرفته‌اند (Arjabi و همکاران، ۲۰۲۱).

خارشتر[3] *Alhaghi maurorum* گیاهی چندساله و دارویی متعلق به خانواده لگومیناسه[4] است، ارتفاع این گیاه اغلب ۵۰ تا ۸۰ و در مواردی به ۱۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. این گیاه دارای عمیق-ترین سیستم ریشه‌ای بوده و نسبت به شرایط نامناسب آب و هوایی و خشک‌سالی بسیار مقاوم و دارای قابلیت رشد در انواع خاک‌ها با درجات حاصلخیزی متفاوت می‌باشد (Ahmad و همکاران، ۲۰۱۵). پراکنش طبیعی گیاه خارشتر از قبرس و مصر در شرق تا مغولستان در غرب و هند و عربستان-سعودی در جنوب و سایر مناطقی چون استرالیا، آفریقای جنوبی، امریکای مرکزی و حتی اروپا هم گسترش یافته است و یکی از گونه‌های مهم علوفه‌ای و دارویی محسوب می‌شود (مرکی و همکاران، ۱۳۹۶). بنا به بررسی‌های انجام‌شده، ارزش غذایی گیاه خارشتر بر بسیاری از علوفه ها معمول، برتری دارد، به طوری‌که ترکیبات شیمیایی موجود در آن حتی با علوفه شبدر و یونجه قابل مقایسه است، البته میزان ترکیبات و ارزش غذایی خارشتر تحت تاثیر شرایط محیطی، میزان بارندگی و مرحله برداشت متغیر می‌باشد (El Shaer، ۲۰۱۰) این گیاه چندساله، در تمام خاک‌ها می‌روید و ارزش غذایی نسبتاً خوبی دارد،به‌طورکلی در اکثر مناطق بیابانی کشور جایگاه خاصی، به‌صورت برداشت علوفه دستی پیداکرده است (پاشتینی، ۱۳۹۴). در نتیجه قابلیت تغذیه جوجه‌ها، مرغ‌های بالغ، گوسفند، بز و به‌ویژه شتر را به خوبی دارد (پیراسته و همکاران، ۱۴۰۰). استفاده از گیاه دارویی خارشتر گذشته از تأمین الیاف خام به علت دارا بودن مواد آنتی‌اکسیدانی و گلیکوزیدهایی مانند ترپنوئید موجب بهبود عملکرد و ارتقاء سلامتی حیوان می‌شود و اسانس استخراجی از آن‌ها موجب کاهش کلسترول خون، افزایش خوش‌خوراکی و افزایش عملکرد و تقویت سیستم ایمنی می‌گردد (Hong و همکاران، ۲۰۱۲ و Dhaniya و Parihar، ۲۰۱۹). به طوری‌که دو ترکیب مهم کوئرستین[5] و کاتچین[6] به همراه ویتامین های موجود در گیاه خارشتر مانند کاروتن و ویتامین های A، C و E به علت ماهیت آنتی اکسیدانی، نقش مهمی در افزایش سطح ایمنی در بدن از طریق افزایش لنفوسیت به عنوان شاخص سلامتی نسبت به هتروفیل به عنوان شاخص تنش دارند (Ahmad و همکاران، ۲۰۱۵). از خارشتر در طب سنتی برای رفع سنگ صفرا، سنگ کلیه و مثانه استفاده می‌شود، سایر خواص عبارتند؛ ملین، مسهل صفرا، ضدسرفه، درد سینه، تسکین عطش، و تب و لرز است. (Hamed و همکاران، ۲۰۱۲). طی آزمایشی بر جیره مرغ-های تخم‌گذار، استفاده ۴/۵ درصد خارشتر عمل‌آوری شده با ۱ درصد اوره دارای اثرات مثبتی بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خون بود و موجب کاهش هزینه تولید شد (نوبخت، ۱۳۹۳). همچنین اضافه کردن سیلاژ ذرت در جیره شترمرغ‌ها عملکرد بهتری در استفاده از پروتئین و بخش‌های فیبری خوراک را نشان داد، به نحوی‌که هیچ تفاوت آماری بین فاکتورهای بیوشیمیایی و سلولی خون مشاهده نشده و هزینه جیره نیز با افزایش سطح سیلاژ ذرت کاهش یافت (Samuel Lozano و همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین می‌توان استنباط کرد، جایگزینی خارشتر با یونجه جیره توسط شترمرغ‌ها به خوبی پذیرفته شده و موجب افزایش بازده تکنیکی و اقتصادی می‌گردد.

با توجه به وفور رویش خارشتر در ایران به‌خصوص در زمین‌های خشک و بی‌آب و علف و با درجه حاصلخیزی پایین منطقه

[3] Camel thorn
[4] Leguminousae

[5] Quercetin
[6] Catechin

سیستان و سهولت دسترسی به آن با کمترین هزینه در طول سال و همچنین توانایی بالا شترمرغ در مصرف علوفه‌های فیبری، آزمایش حاضر با هدف بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف خارشتر با یونجه در جیره غذایی شترمرغ‌های پرواری با ملاحظهٔ اثر آن بر عملکرد، ارتقاء سطح سلامت و کاهش هزینه‌های غذایی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از اواسط اردیبهشت تا آخر شهریورماه ۱۴۰۰ بر روی ۳۶ قطعه شترمرغ ۹ هفته از بین نمونه‌های موجود در مزرعه‌ی شترمرغ پژوهشکده‌ی دام‌های خاص دانشگاه زابل صورت پذیرفت.

تهیه گیاه خارشتر

مقادیر موردنیاز گیاه دارویی خارشتر در مرحله گلدهی از ارتفاع ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری سطح زمین‌های پژوهشکده دام‌های خاص دانشگاه زابل به‌اندازهٔ موردنیاز برداشت شد و بلافاصله در هوای آزاد و در سایه خشک‌شد تا از آسیب‌دیدگی در هنگام پژمردگی جلوگیری شود. کاهش رطوبت گیاه به‌صورت تدریجی و در زیر سایه بدون تابش مستقیم نور خورشید اتفاق افتاد، عمل خشک‌کردن گیاه آن‌قدر ادامه یافت تا به‌راحتی آسیاب و پودر گردید. جهت تعیین ترکیبات شیمیایی خارشتر و یونجه، پس از آسیاب به آزمایشگاه موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور ارسال شد. نتایج با روش تکنولوژی *NIR* بر اساس جذب و انعکاس اشعه مادون‌قرمز در جدول ۱ بیان شد.

جدول ۱-ترکیب شیمیایی پودر یونجه و پودر خارشتر

شاخص / نمونه	درصد ترکیبات										AME* kg/kcal
	DMD	CP	WSC	ASH	CF	ADF	NDF	Ca	P	Mg	
یونجه	۹۳/۵	۲۰	۹/۴	۷/۵	۳۰	۴۱	۶۲	۱/۴	۰/۱	۰/۰۹	۱۳۷۵
خارشتر	۹۴/۸	۱۵	۱۶	۶	۳۳	۳۱	۵۶	۱/۳	۰/۲	۰/۰۸	۱۲۲۳

درصد ماده خشک قابل‌هضم DMD - درصد پروتئین خام CP -درصد قندهای محلول درآب WSC - درصد خاکستر کل ASH - درصد فیبر خام CF - درصد دیواره سلولی منهای همی سلول ADF - درصد دیواره سلولی باهمی سلولز NDF - کلسیم Ca – فسفر P – منیزیم Mg - انرژی قابل متابولیسم ظاهری AME (اسدی قدیم و نوبخت، ۱۳۹۶)*

تنظیم جیره‌های آزمایشی

جیره‌های غذایی مورداستفاده بر اساس جداول استاندارد احتیاجات غذایی NRC[7], 2007 و توصیه Brand و Olivier، (۲۰۱۱) تنظیم شد، طوری که تمامی تیمارهای آزمایشی از لحاظ درصد پروتئین خام و سایر مواد مغذی باهم برابر باشند، اجزای جیره‌ها از روز اول به‌صورت کاملاً مخلوط شده[8](*TMR*) در اختیار شترمرغ‌ها قرار گرفت. پس از تهیه جیره پایه به جای یونجه، متناسب با تیمارها از خارشتر استفاده شد. جیره‌های آزمایشی شامل: تیمارِ ۱: جیره شاهد (جیره استاندارد)؛ تیمارِ ۲: جیره حاوی ۲۰ درصد خارشتر جایگزین یونجه جیره شاهد؛ تیمار ۳: جیره حاوی ۴۰ درصد خارشتر جایگزین یونجه جیره شاهد؛ تیمار ۴: جیره حاوی ۶۰ درصد خارشتر جایگزین یونجه جیره شاهد؛ تیمار ۵: جیره حاوی ۸۰ درصد خارشتر جایگزین یونجه جیره شاهد؛ تیمار ۶: جیره حاوی ۱۰۰ درصد خارشتر جایگزین یونجه جیره شاهد بودند.

[7] National Research Council
[8] Total Mixed Ration

نمونه‌گیری

جهت بررسی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ، خون‌گیری از سیاهرگ زیر بال ۶ قطعه شترمرغ در هر تیمار صورت گرفت (قاسمی و حاج خدادادی، ۱۳۹۸). بدین منظور پس از مقیدسازی و قرار دادن کلاهک پارچه‌ای سیاه‌روی سر، ناحیه با پنبه و الکل کاملاً ضدعفونی شد. سپس با استفاده از سرنگ و سرسوزن های استریل، خون‌گیری به میزان ده سی‌سی از هر شترمرغ انجام شد. نمونه‌های خون جهت مطالعات بیوشیمیایی به لوله های حاوی ضد انعقاد خون و فاقد ماده ضد انعقاد منتقل و سریعاً به آزمایشگاه منتقل شد. لوله‌های حاوی خون بدون ماده انعقاد به‌منظور جداسازی سرم خون در کنار یخ قرار گرفتند و به سرعت به آزمایشگاه منتقل شدند و بعد لوله‌های آزمایش درون دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۵۰۰ در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد تا سرم جدا و در فریزر در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد به‌منظور سنجش برخی شاخص‌های بیوشیمیایی نگهداری شدند، سپس برای بررسی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون نمونه‌ها توسط دستگاه اتو آنالیز واقع در ساختمان دانشکده دامپزشکی به نام دستگاه Selectra Pro M ساخت کشور هلند و کیت تجاری Pars Azmum, Tehran, Iran به‌صورت خودکار اندازه‌گیری شدند. با توجه به این‌که پروتئین‌های سرم خون از مجموع آلبومین و گلوبولین تشکیل شده است لذا غلظت کل گلوبولین در هرکدام از نمونه‌های سرم خون، از تفاضل غلظت پروتئین تام و آلبومین به دست آمد (قاسمی و حاج خدادادی، ۱۳۹۸). سلول‌های خونی به‌صورت خودکار با دستگاه سل‌کانتر دانشکده دامپزشکی قرائت شد؛ بنابراین برای بررسی پاسخ ایمنی، از نسبت آلبومین به گلوبولین استفاده شد و ارتباط پاسخ ایمنی را با استفاده از نسبت هتروفیل به لنفوسیت صورت پذیرفت (حیدری و همکاران، ۱۴۰۰).

روش‌های آماری

در این مرحله، برای ارزیابی تغییرات متغیرهای بین گروه‌های تحت مطالعه، با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی، مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفت. برای مقایسه‌ی میانگین، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری $P\leq ۰/۰۵$ استفاده گردید.

نتایج و بحث:

ترکیب شیمیایی پودر یونجه و خارشتر در جدول ۱ نشان داد، درصد ماده خشک قابل‌هضم(DMD)، درصد قندهای محلول درآب(WSC) و درصد فیبر خام(CF) خارشتر بیشتر است. همچنین، نتایج مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در طی دوره آزمایش در جدول ۲ آمده است. نتایج مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان خوراک مصرفی به‌جز هفته دوم، سوم و کل دوره معنی‌دار است ($P\leq ۰/۰۵$). لیکن با بررسی اثر گروه‌های آزمایشی بر میزان مصرف خوراک، در پایان دوره بیشترین مقدار مصرف خوراک مربوط به تیمار شاهد هفته ششم (۱۲۱۰۰/۵ گرم) می‌باشد. همچنین سطوح مختلف درصد جایگزینی یونجه با گیاه خارشتر تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی هفته دوم، سوم و کل دوره آزمایش نداشت ($p\geq ۰/۰۵$)؛ که با نتایج (نوبخت و اقدام شهریار، ۱۳۸۹). هم‌راستا می‌باشد. اثر جایگزینی گیاه خارشتر بر میانگین افزایش وزن معنی‌دار بود ($p\leq ۰/۰۵$). به‌طوری‌که در هفته اول و پایان دوره آزمایش در مقایسه با تیمار شاهد بیشترین افزایش وزن مربوط به تیمار ۸۰ درصد جایگزین یونجه با گیاه خارشتر(به‌ترتیب ۱۵۱۱/۶۷ در برابر۱۹۲۳/۳۳ گرم) ، با افزایش ۲۷ درصدی بود و در هفته چهارم بیش‌ترین مقدار مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد جایگزین یونجه با گیاه خارشتر (۲۲۱۶/۷۹ گرم) و کم‌ترین آن مربوط به تیمار ۲۰ درصد جایگزین یونجه با گیاه خارشتر (۲۱۲۱/۷۶ گرم) بود. بیشترین افزایش وزن مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد جایگزینی گیاه خارشتر با یونجه (۲۴۰۹/۳۰ گرم) بود. به طوری که نسبت به تیمار شاهد (۲۳۲۹/۱۵ گرم) افزایش ۳ درصدی را نشان داد. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود گروه‌های آزمایشی در کل دوره آزمایش سطح ۸۰ درصد خارشتر (۱۲۴۹۵/۳۰ گرم) افزایش وزن بیشتری را نسبت به گروه شاهد(۱۱۶۷۹/۳۰ گرم) موجب شده است. هرچند که اثرتیمارهای

آزمایشی بر میانگین افزایش وزن جوجه شترمرغ‌ها ۹ تا ۱۵ هفتگی معنـی‌دار بـود (P≤۰/۰۵)؛ امـا ازلحـاظ عـددی بـا افـزایش دوره پرورش اختلاف جایگزینی خارشتر کاهش می‌یابد که شاید بیانگر این نکته باشـد کـه بـا افـزایش سـن توانـایی اسـتفاده از الیـاف در شترمرغ بهبود می‌یابد(Samuel Lozano و همکـاران، ۲۰۰۸). ازآنجایی کـه ضـریب تبـدیل غـذایی، تحـت تـأثیر افـزایش وزن و خوراک مصرفی بوده، بنابراین تغییر در هرکـدام از ایـن صـفت‌هـا موجب تغییر ضریب تبدیل غذایی مـی‌شـود (Cross و همکـاران، ۲۰۰۷). طبق نتایج مندرج در جدول (۲) ضریب تبدیل غذایی تمام تیمارها آزمایشی معنی‌دار شد (P≤۰/۰۵). لذا اثر جـایگزینی گیـاه خارشتر با سهم یونجه جیره پایه بـر ضـریب تبـدیل غـذایی جوجـه شترمرغ‌های ۹ تا ۱۵ هفتگی باعث بهبود عملکرد شده به‌نحوی‌کـه کمترین ضریب تبدیل غذایی و یـا بـه گفتـه دیگـر، بهتـرین بـازده غذایی به جیره حاوی ۸۰ درصد خارشتر جایگزین یونجه در هفتـه اول (۳/۵۶) اختصاص دارد. مطابق با نتایج مطالعه حاضـر عملکـرد کـل دوره در گـروه دریافـت کننـده سـطح ۸۰ درصـد خارشـتر جایگزین با یونجه (۴/۴۴) ضریب تبـدیل بهتـری نسـبت بـه گـروه شاهد داشـتند.کـه مطـابق تحقیقـات انجـام شـده، سـطح ترکیبـات گیاهان در جیره، نوع و کیفیت جیره، سن و شـرایط پـرورش مـی‌توانند دلیل نتایج متغیر در پاسخ به اثر گیاهان مختلف باشد (Ocat و همکاران، ۲۰۰۸).

جدول ۲- تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف بر صفات عملکرد جوجه شترمرغ‌ها ۹ تا ۱۵ هفته

شـــــاخص	سطوح مختلف درصد جایگزینی یونجه با گیاه خارشتر						SEM	*P*-value
ارزیابی	صفر	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰		
خوراک مصرفی (گرم)								
هفته اول	۶۴۷۶/۸۳^{c}	۶۵۸۹/۰۱^{bc}	۶۵۴۲/۶۷^{c}	۶۵۹۳/۰۱^{bc}	۶۷۶۹/۱۷^{ab}	۶۸۱۵/۳۳^{a}	۳۱/۸۳	۰/۰۴۹
هفته دوم	۷۲۶۹/۷۱	۷۲۷۳/۳۱	۷۲۸۶/۵۲	۷۴۹۲/۳۱	۷۴۸۳/۳۲	۷۴۰۳/۲۲	۴۰/۱۹	۰/۳۴۷
هفته سوم	۷۹۵۱/۲۵	۷۹۲۲/۹۸	۷۹۳۵/۹۹	۷۹۲۲/۶۷	۷۸۹۳/۱۳	۷۸۹۴/۷۹	۲۸/۸۶	۰/۳۶۸
هفته چهارم	۱۰۲۸۹/۴۲^{ab}	۱۰۳۵۴/۱۸^{a}	۱۰۳۲۸/۳۶^{ab}	۱۰۱۹۱/۷۱^{ab}	۱۰۱۵۸/۱۰^{b}	۱۰۱۶۷/۰۸^{b}	۲۴/۷۶	۰/۰۴۵
هفته پنجم	۱۱۲۱۶/۲۹^{ab}	۱۱۲۵۵/۸۸^{a}	۱۱۲۶۳/۱۳^{a}	۱۱۲۵۱/۴۷^{a}	۱۱۱۵۸/۱۰^{ab}	۱۱۱۶۶/۰۴^{b}	۲۱/۶۶	۰/۰۴۸
هفته ششم	۱۲۱۰۰/۵۰^{a}	۱۲۰۹۲/۷۸^{a}	۱۲۰۷۷/۷۲^{ab}	۱۲۰۸۶/۵۷^{ab}	۱۲۰۶۵/۸۳^{ab}	۱۲۰۶۵/۳۳^{b}	۱۴/۹۷	۰/۰۳۷
کل دوره	۵۵۳۰۴	۵۵۴۸۸	۵۵۴۳۵	۵۵۵۳۷	۵۵۵۳۰	۵۵۵۱۳	۱۶۸	۰/۱۱۳
افزایش وزن بدن (گرم)								
هفته اول	۱۵۱۱/۶۷^{c}	۱۶۸۱/۶۷^{b}	۱۵۳۱/۰۱^{c}	۱۶۴۲/۳۲^{b}	۱۹۲۳/۳۳^{a}	۱۸۴۵/۰۱^{a}	۲۳/۱۲	۰/۰۰۱
هفته دوم	۱۷۲۶/۷۰^{c}	۱۷۲۹/۷۵^{c}	۱۷۵۱/۶۷^{c}	۱۸۱۶/۰۴^{b}	۱۸۳۲/۷۳^{ab}	۱۸۶۷/۳۸^{a}	۱۰/۸۹	۰/۰۰۱
هفته سوم	۱۶۴۶/۳۹^{d}	۱۶۸۰/۵۷^{c}	۱۷۱۸/۰۱^{b}	۱۷۱۲/۷۸^{bc}	۱۷۳۷/۷۷^{ab}	۱۷۶۱/۹۵^{a}	۷/۶۵	۰/۰۰۱
هفته چهارم	۲۱۲۷/۲۵^{b}	۲۱۲۱/۷۶^{b}	۲۱۶۶/۰۱^{ab}	۲۱۶۰/۸۶^{ab}	۲۱۷۸/۷۹^{ab}	۲۲۱۶/۷۹^{a}	۱۱/۷۲	۰/۰۱۸
هفته پنجم	۲۳۲۹/۱۵^{d}	۲۳۵۷/۹۶^{cd}	۲۳۷۱/۶۷^{bc}	۲۳۷۸/۳۳^{abc}	۲۴۱۴/۲۹^{a}	۲۴۰۸/۱۷^{ab}	۶/۹۵	۰/۰۰۶
هفته ششم	۲۳۲۹/۳۵^{d}	۲۳۵۷/۹۸^{dc}	۲۳۷۱/۷۲^{bc}	۲۳۷۸/۲۶^{abc}	۲۴۰۸/۱۲^{ab}	۲۴۰۹/۳۰^{a}	۶/۹۶	۰/۰۰۶
کل دوره	۱۱۶۷۹/۳۰^{c}	۱۱۹۲۹/۵۸^{ab}	۱۱۹۱۱/۳۴^{bc}	۱۲۰۸۸/۲۰^{ab}	۱۲۴۹۵/۳۰^{a}	۱۲۴۱۹/۳۲^{ab}	۱۳/۶۱	۰/۰۱۵

ضریب تبدیل خوراک(گرم/گرم)

هفته اول	۴/۳۴۹[a]	۳/۹۲۹[abc]	۴/۲۸۸[a]	۴/۰۴۶[ab]	۳/۵۶۵[c]	۳/۷۰۴[a]	۰/۰۷۵	۰/۰۰۳
هفته دوم	۴/۲۱۷[a]	۴/۲۰۶[a]	۴/۱۶۱[ab]	۴/۱۲۵[ab]	۴/۰۸۳[ab]	۳/۹۶۳[b]	۰/۰۲۹	۰/۰۲۱
هفته سوم	۴/۸۲۸[a]	۴/۶۳۱[b]	۴/۶۱۹[c]	۴/۶۳۱[c]	۴/۵۴۲[d]	۴/۴۸۳[d]	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱
هفته چهارم	۴/۸۴۲[a]	۴/۸۹۵[a]	۴/۷۲۵[ab]	۴/۷۱۹[ab]	۴/۶۶۵[ab]	۴/۵۸۸[b]	۰/۰۳۳	۰/۰۴۶
هفته پنجم	۴/۸۱۷[a]	۴/۷۷۴[ab]	۴/۷۴۸[b]	۴/۷۳۱[b]	۴/۶۲۳[c]	۴/۶۳۶[c]	۰/۰۲۳	۰/۰۰۱
هفته ششم	۵/۱۹۴[a]	۵/۱۳۴[ab]	۵/۰۹۲[b]	۵/۰۹۲[b]	۵/۰۰۶[c]	۴/۹۹۸[c]	۰/۰۲۵	۰/۰۰۶
کل دوره	۴/۷۴[a]	۴/۷۱[ab]	۴/۶۵[ab]	۴/۵۹[bc]	۴/۴۴[c]	۴/۴۹[abc]	۰/۰۶۱	۰/۰۱۳

SEM: خطای معیار میانگین

a-b: میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است($P\leq۰/۰۵$).

اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات ایمنی

نتایج حاصل از اثر سطوح مختلف جایگزینی گیاه خارشتر با سهم یونجه جیره بر صفات ایمنی خون جوجه شترمرغ‌ها ۹ تا ۱۵ هفته در جدول ۳ نشان داد؛ شمارش تفکیکی گلبول‌های سفید خون و نسبت هتروفیل به لنفوسیت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار دارد ($P\leq۰/۰۵$). به‌نحوی‌که اثرات سطوح مختلف درصد جایگزینی یونجه با گیاه خارشتر کمترین درصد هتروفیل و لنفوسیت به ترتیب با (۷۷/۸۷ و ۱۸/۶۸) در گروه شاهد و بیشترین آن‌ها با (۷۸/۴۲ و ۱۹/۰۱) در گروه آزمایشی ششم به دست آمد. مطابق با نتایج مطالعه حاضر مونوسیت‌ها بزرگترین لکوسیت شترمرغ (Tadajlli و همکاران، ۲۰۱۳). در گروه دریافت کننده سطح ۸۰ درصد خارشتر جایگزین با یونجه جیره، بیشترین مقدار (۰/۳۸۱ درصد) نسبت به گروه شاهد داشتند. همچنین نتایج تغذیه سطوح مختلف جایگزینی گیاه خارشتر با یونجه جیره بر نسبت آلبومین به گلوبولین سرمی خون معنی‌دار شد ($P\leq./۰۵$). بر خلاف گزارش نتایج قاسمی و حاج‌خدادادی در سال ۱۳۹۸ بر روی شترمرغ‌های گردن سیاه ۵ تا ۷ ماهگی، استفاده از گیاه دارویی خارشتر بر مقادیر سرمی فراسنجه‌های پروتئین خون در گروه‌های موردمطالعه در این پژوهش، نشان داد که با افزایش مصرف خارشتر سطح پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین خون جوجه شترمرغ‌ها کاهش یافت ($P\leq۰/۰۵$). به‌طوری‌که حداقل مقدار آلبومین و پروتئین تام سرم به ترتیب (۱/۸۸ و ۳/۹۵ گرم بر دسی‌لیتر) در گروه آزمایشی ششم و حداکثر مقدار (۲/۴۷ و ۴/۵۶ گرم بر دسی‌لیتر) در گروه شاهد به دست آمد، به عبارتی اعمال تیمارهای آزمایشی بر روی آلبومین سرم خون ۳۲ درصد و بر روی پروتئین تام سرم خون ۱۶ درصد نسبت به شاهد کاهش نشان داد. یافته‌های این تحقیق نشان داد، افزایش درصد لنفوسیت‌ها در نتیجه مصرف گیاه دارویی خارشتر به‌عنوان منبع غنی ضد-اکسیداسیون و حذف کننده رادیکال‌های آزاد(Ahmad و همکاران، ۲۰۱۵). سبب کاهش معنی‌دار نسبت هتروفیل به لنفوسیت گردید.

جدول ۳-تأثیر تیمارهای آزمایشی مختلف بر صفات ایمنی جوجه شترمرغ‌ها ۹ تا ۱۵ هفته

شـــــاخص / ارزیابی	سطوح مختلف درصد جایگزینی یونجه با گیاه خارشتر						SEM	P-value
	صفر	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰		
گلبول‌های سفید خون (درصد)								
هتروفیل	۷۷/۸۷^{b}	۷۸/۱۹^{ab}	۷۸/۲۱^{ab}	۷۸/۲۲^{ab}	۷۸/۲۵^{a}	۷۸/۴۲^{a}	۰/۰۵۳	۰/۰۱۹
لنفوسیت	۱۸/۶۸^{b}	۱۸/۸۹^{ab}	۱۸/۸۶^{ab}	۱۸/۹۴^{a}	۱۸/۹۵^{a}	۱۹/۰۱^{a}	۰/۰۵۴	۰/۰۲۷
منوسیت	۰/۲۱۷^{b}	۰/۲۰۹^{b}	۰/۳۴۲^{a}	۰/۳۴۹^{a}	۰/۳۸۱^{a}	۰/۲۵۱^{ab}	۰/۰۲۲	۰/۰۴۱
بازو فیل	۱/۳۸۳^{a}	۰/۹۴۱^{b}	۰/۹۴۸^{b}	۰/۹۴۹^{ab}	۰/۹۶۹^{ab}	۰/۹۵۹^{b}	۰/۰۳۹	۰/۰۲۲
ائوزینوفیل	۱/۸۵^{a}	۱/۷۷^{a}	۱/۶۴^{ab}	۱/۵۵^{ab}	۱/۴۵^{b}	۱/۳۶^{b}	۰/۰۴۸	۰/۰۱۷
پروتئین‌های سرم خون (g/dl)								
پروتئین تام	۴/۵۶^{a}	۴/۳۷^{ab}	۴/۳۵^{ab}	۴/۲۰^{b}	۴/۳۱^{ab}	۳/۹۵^{b}	۰/۰۵۴	۰/۰۱۵
آلبومین	۲/۴۷^{a}	۲/۲۵^{ab}	۲/۲۳^{ab}	۲/۱۱^{b}	۲/۱۸^{b}	۱/۸۸^{b}	۰/۰۴۴	۰/۰۲۱
گلوبولین	۲/۰۹^{ab}	۲/۱۲^{a}	۲/۱۲^{a}	۲/۰۹^{ab}	۲/۱۳^{a}	۲/۰۷^{b}	۰/۵۱	۰/۰۳۹
نسبت‌ها								
هتروفیـــــل / لنفوسیت	۴/۱۸^{a}	۴/۱۴^{ab}	۴/۱۵^{ab}	۴/۱۳^{b}	۴/۱۳^{b}	۴/۱۲^{b}	۰/۰۲۶	۰/۰۳۶
آلبـــــومین / گلوبولین	۱/۱۸۱^{a}	۱/۰۶۱^{a}	۱/۰۵۱^{a}	۱/۰۰۸^{b}	۱/۰۲۳^{ab}	۰/۹۰۸^{b}	۰/۰۳۳	۰/۰۴۱

SEM: خطای معیار میانگین

a-b: میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است ($P\leq۰/۰۵$).

نتایج مربوط به استفاده از گیاه خارشتر به‌جای یونجه بر صفات عملکردی جوجه شترمرغ‌های پرواری باعث بهبود صفات رشد ازجمله افزایش وزن، میزان خوراک مصرفی و ضریب تبدیل شده است. از آنجایی که خارشتر الیاف بیشتری دارد (جدول ۱) استفاده آن موجب افزایش درصد الیاف خام جیره می‌گردد، بنابراین استفاده از جیره‌هایی که الیاف خام بیشتری دارد باعث افزایش خوراک مصرفی به دلیل افزایش عبور مواد گوارشی و عدم دریافت کافی انرژی می شود (پور رضا، ۱۳۷۹). افزایش خوراک مصرفی مشاهده شده در این آزمایش، هم راستا با اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر یونجه و پودر خارشتر بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشی، که بیشترین مقدار با استفاده از ۴ درصد خارشتر به دست آمده، دارد (اسدی قدیم و نوبخت، ۱۳۹۶). همچنین با گزارش نوبخت(۱۳۹۳)، افزودن ۴/۵ درصد خارشتر غنی شده با اوره موجب افزایش خوراک مصرفی مرغان تخمگذار شده است که با مطالعه حاضر مطابقت دارد، اما با نتایج دیگر همان محقق در سال ۱۳۹۲، در خصوص عدم تاثیر استفاده از ۳ درصد خارشتر بر افزایش خوراک مصرفی مغایرت دارد. این تغییرات احتمالاً مربوط به تفاوت‌های آناتومی و فیزیولوژی دستگاه گوارش شترمرغ در مقایسه با مرغ نظیر طول بیشتر سکوم (حدود ۷۰ سانتی‌متر) می‌باشد که امکان تخمیر ساختارهای فیبری در بخش انتهایی دستگاه گوارش و استفاده از انرژی موجود در آن را به شترمرغ می‌دهد (Angel، ۱۹۹۶). بنابراین استفاده از گیاه

دارویی خارشتر در تغذیه شترمرغ عملی بوده و باعث بهبود عملکرد خواهد شد. همسو با نتایج حاضر گزارش‌شده است که استفاده از گیاه خارشتر (*Alhaji maurorum L*) تا سطح ۳ درصد جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار تجاری، سبب بهبود عملکرد، افزایش مقدار خوراک مصرفی، ارتقاء سطح ایمنی و کاهش هزینهٔ خوراک شده است (نوبخت، ۱۳۹۲ و نیکنام و همکاران، ۱۳۹۶). درحالی‌که برخلاف نتایج آزمایش حاضر، گزارش‌شده است که استفاده سطوح ۲ و ۴ درصدی خارشتر موجب کاهش عملکرد به دلیل افزایش ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی و افزایش هزینه خوراک گردید (اسدی قدیم و نوبخت، ۱۳۹۶). این تغییرات مربوط به نوع طیور پرورشی و نحوه استفاده از خارشتر می باشد. از طرفی اثرات ضد باکتریایی و ضد قارچی موجود در ترکیبات گیاهان باعث کاهش جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و بهبود عملکرد آن ها شده است (Lee و همکاران، ۲۰۰۳).

قاسمی و همکاران (۱۳۹۶) گزارش کردند، افزودن ۲۰۰میلی‌گرم اسانس ترکیبی نعناع، اکالیپتوس، رازیانه و آویشن در هر لیتر آب سبب بهبود رشد و افزایش وزن شترمرغ‌های ۵ تا ۷ ماهگی در مقایسه با گروه شاهد شد ($P\leq۰/۰۵$)؛ که با نتایج این تحقیق هم-راستا می‌باشد. همچنین مطابق با نتایج پژوهش دیگر صورت گرفته در گوسفند توسط کرمشاهی‌امجزی و همکاران (۱۳۹۶) می‌باشد که بیان کردند تغذیه ۲۱ درصد سیلاژخارشتر با خرمای ضایعاتی، موجب بهبود تعادل نیتروژن و افزایش پروتئین میکروبی می‌گردد و می‌تواند بدون تأثیر منفی بر عملکرد حیوانات از آن در جیره دام‌ها استفاده کرد؛ بنابراین احتمال دارد کاربرد گیاهان دارویی در جیره غذایی به دلیل مهار فعالیت میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و خنثی کردن سموم تولید شده از آن‌ها موجب بهبود میکروفلور دستگاه گوارش و افزایش عملکرد شوند که دلایل آن را می‌توان به مواردی همچون نوع گیاه و مشتقات آن‌ها در جیره طیور دانست (Hong و همکاران، ۲۰۱۲).به نظر می‌رسد دستگاه گوارش شترمرغ برای هضم مواد گیاهی غنی از فیبر سازگاری دارد و آن را از سایر گیاه‌خواران تک‌معده‌ای متمایز می‌سازد که این یک مزیت اقتصادی در سیستم تولید می‌باشد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۵). قاسمی در سال ۱۳۹۴ با بررسی تأثیر سطوح مختلف فیبرخام با استفاده از سطوح مختلف کنسانتره به علوفه خشک یونجه بر غلظت پروتئین، برخی از فراسنجه‌های سوخت‌وساز پروتئین و انرژی، الکترولیت‌ها و فعالیت برخی آنزیم‌های پلاسمای خون در شترمرغ نژاد گردن‌سیاه آفریقایی در دو سن ۸ و ۱۰ ماهگی، گزارش کرد، تأثیر تیمارهای آزمایشی روی غلظت پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین پلاسمای خون جوجه شترمرغ‌ها سن ۸ ماهگی و ۱۰ ماهگی معنی‌دار نیست که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد. در حالی که نبیونی و همکاران (۱۳۹۵)، با بررسی اثر عصاره خارشتر بر روی میزان فاکتورهای کبد و کلیه موش‌های صحرایی دیابتی شده با استرپتوزوتوسین گزارش دادند، سطوح آلبومین در گروه‌های دریافت‌کننده عصاره الکلی خارشتر در مقایسه با گروه کنترل دیابت بهبود داشت. لذا از نتایج این پژوهش این طور استنتاج می‌شود که اثر معنی داری سطوح مختلف خارشتر جایگزین با یونجه جیره بر پروتئین‌های سرم خون، می-تواند به هضم و جذب موثرتر اسیدهای آمینه جیره غذایی توسط شترمرغ در مقایسه با سایر طیور باشد (Cilliers، ۱۹۹۸).

امروزه شناسایی فاکتورهای تغذیه‌ای که پاسخ‌های ایمنی را تنظیم و بر حساسیت دام و طیور بر بیماری‌های عفونی تأثیر می‌گذارند، موردتوجه محققان قرار گرفته است (Klasing و Korver، ۱۹۹۹ و عباسی و همکاران، ۱۳۹۸). بنابراین در حال حاضر، نسبت هتروفیل به لنفوسیت (H/L) به عنوان یک صفت مقاومت در برابر بیماری‌ها، مورد مطالعه گسترده می‌باشد (Zhu و همکاران، ۲۰۱۹). لذا پاسخ ایمنی پرندگان به واسطه تأثیر بر تکثیر لنفوسیت-ها و تولید آنتی‌بادی‌ها می‌تواند به‌صورت قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر جیره و ترکیب آن قرار گیرد (Thiam و همکاران، ۲۰۲۱). در این تحقیق، نشان داده شد که آنتی‌اکسیدان‌ها در بهبود سیستم ایمنی بدن مؤثر می‌باشند، در این‌راستا اثرات قوی آنتی‌اکسیدانی خارشتر ثابت گردید (al-snafi، ۲۰۱۵). لذا گیاه خارشتر با داشتن ترکیبات زیست فعال و متابولیت‌ثانویه مانند فنولیک و فلاونوئیدها که حداقل دو نوع فلاوونوئید کاتجین و کوئریستین

نقش مؤثری در فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارند (Urabee و همکاران ۲۰۲۲). خارشتر به علت ماهیت آنتی‌اکسیدانی خود، بر وظایف لوکوسیت‌ها تأثیر می‌گذارند و پاسخ‌های ایمنی را در جهت افزایش آنتی‌بادی و کاهش پاسخ‌های التهابی انتقال می‌دهد و باعث ارتقاء سطح ایمنی می‌شوند (نوبخت، ۱۳۹۲)؛ نتایج این پژوهش در جدول ۳، نشان داد، سطوح مختلف درصد جایگزینی یونجه با گیاه خارشتر بر مقدار آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین به گلوبولین تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی و گروه شاهد وجود دارد (P≤۰/۰۵). به طوری‌که درصد هتروفیل، لنفوسیت و منوسیت بالاتر و در درصد بازو فیل، ائوزینوفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت کمتر به دست آمد؛ که با نتایج گزارش نوبخت (۱۳۹۲) در خصوص اثر سطوح مختلف گیاه خارشتر بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و هماتولوژیکی خون مرغ‌های تخم‌گذار تجاری، مطابقت دارد. زیرا نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد مصرف خارشتر در جیره سبب کاهش نسبت هتروفیل به لنفوسیت تمامی گروه‌های آزمایشی شده است(P≤۰/۰۵). در حالی‌که بر خلاف نتایج حاضر، مقایسه تأثیر لیزین‌هیدروکلراید و بایولیزسولفات بر عملکرد، پاسخ ایمنی، فراسنجه‌های خونی و استخوانی جوجه‌های گوشتی بر کاهش نسبت هتروفیل به لنفوسیت اثر معنی‌داری نداشت (حیدری و همکاران، ۱۴۰۰). از آنجایی‌که نسبت هتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها شاخص مهمی در ارزیابی سطح ایمنی بدن می‌باشد و هرچقدر این نسبت کمتر باشد، به همین مقدار نیز سطح ایمنی بدن بالا بوده و احتمال مقاومت در مقابل عوامل بیماری‌زا بهبود می‌یابد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۸). لذا گیاه خارشتر حاوی فلاونوئیدها، تریترپن‌ها، کومارین، ویتامین A، ویتامین C و تانن بوده که به علت ماهیت آنتی‌اکسیدانی خود باعث کاهش نسبت هتروفیل به لنفوسیت و ارتقاء سطح ایمنی می‌شود (Urabee و همکاران ۲۰۲۲ و Al-snafi، ۲۰۱۵). بررسی‌ها نشان می‌دهد، مصرف گیاهان حاوی فلاونوئیدها سبب افزایش پاسخ‌های ایمنی هومورال شده عملکرد لنفوسیت‌های را تحریک می‌کند، ازجمله مصرف کوئرستین ۱گرم بر کیلوگرم جیره سبب افزایش گلوبولین در جوجه‌های گوشتی می‌گردد (Hager-Theodorides و همکاران، ۲۰۱۴). که مغایر با نتایج تحقیق حاضر است (P≥۰/۰۵). از طرفی دو گلیکوزید الهاجیدین[9] و الهاجیتین[10] جدا شده از خارشتر ممکن است از طریق تقویت مقاومت در مقابل عوامل بیماری‌زا، موجب ارتقاء سطح ایمنی و سلامتی در پرنده توسط این گیاه شود. (Suzgec و همکاران، ۲۰۰۵ و Urabee و همکاران، ۲۰۲۲).

تحقیقات نشان می‌دهد، پروتئین مهم‌ترین ماده ارگانیک موردنیاز برای ساخت و ترمیم بافت‌ها است و آلبومین ساخته شده در کبد سبک‌ترین پروتئین پلاسمای خون است که سوءتغذیه آن را کاهش داده، می‌تواند منجر به بروز بیماری شود (محمدی، ۱۳۷۷). از طرفی گلوبولین‌ها، آنتی بادی‌های سیستم خون هستند و در انواع بیماری‌های عفونی و ایمنولوژیک افزایش می‌یابند و به‌عنوان عناصر ضروری برای نگهداری و حفظ سیستم ایمنی سالم در نظر گرفته می‌شوند (محمدنژاد و فغانی لنگرودی، ۱۴۰۱ و Burtis و Bruns، ۲۰۱۴). با توجه به مطالعات انجام شده، اندازه‌گیری پروتئین‌های سرمی، ممکن است برای کمک به تشخیص بیماری عفونی،کلیوی، کبد و یا مشکلات تغذیه ای استفاده گردد، به طوری‌که کاهش نسبت آلبومین به گلوبولین در سرطان هاچکین[11] دیده شد (Gobbi و همکاران، ۱۹۸۵). افزایش آلبومین در هنگام دهیدراتاسیون و کاهش آن در هنگام سوتغذیه، بیماری‌های کبدی و افزایش رقت خون مشاهده شده است (Lee و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین افزایش گلوبین نیز می‌تواند با بیماری‌های کلیوی و کاهش آن با بیماری‌های عفونی در ارتباط باشد (Kyle و همکاران، ۲۰۰۲). نتایج بررسی آزمایش حاضر که تحت تأثیر مواد مغذی سطوح مختلف خارشتر جیره نیز است، نشان داد افزایش خارشتر به جیره غذایی شترمرغ‌های ۹ تا ۱۵ هفته به ترتیب باعث کاهش ۱۶ و ۳۲ درصد پروتئین تام و آلبومین می‌گردد، به نظر می‌رسد پروتئین سرم خون احتمالاً تحت تأثیر پروتئین جیره قرارگرفته است؛ زیرا اختلاف ترکیبات شیمیایی پودر یونجه و پودر خارشتر جدول (۱) نشان داد، با افزایش سطح خارشتر میزان

[9] Alhagidin
[10] Alhagitin
[11] Hodgkin's lymphoma

پروتئین جیره کاهش می‌یابد. به عبارتی مشاهده میزان پروتئین‌های اصلی سرم خون یعنی آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین به گلوبولین تغییرات معناداری را نسبت به گروه کنترل نشان داده است. بنابراین افزایش میزان گلوبولین در تیمار ۸۰ درصد جایگزینی با خارشتر می‌تواند نشان‌گر تقویت سیستم ایمنی غیراختصاصی در جوجه شترمرغ‌ها نسبت به گروه شاهد باشد. همچنین بررسی‌ها نشان داده‌اند که افزایش سطح لنفوسیت یکی از شاخص‌های ارتقاء سطح ایمنی می‌باشد (نوبخت، ۱۳۹۲). جایگزینی گیاه خارشتر به جای یونجه در جیره غذایی، میزان لنفوسیت‌های تیمار ششم با تیمار شاهد ۲/۲۵ درصد افزایش داشت($P\leq۰/۰۵$). اطلاعات در مورد فراسنجه‌های خون برای بررسی صفات ایمنی، تغذیه‌ای و سلامتی در حیوانات حائز اهمیت است (قاسمی، ۱۳۹۴). به‌طورکلی در مطالعه حاضر بهبود شاخص‌های خون‌شناسی در شترمرغ‌های ۹ تا ۱۵ هفته می‌تواند به‌واسطه حضور ترکیباتی هم چون ترپنوئیدها، آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، پلی فنل‌ها، کاروتنوئیدها، ویتامین‌ها، استروئید، تانن، فیبر، کربوهیدرات و مواد معدنی در گیاه دارویی خارشتر باشد (Ahmad و همکاران، ۲۰۱۵)؛ بنابراین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان تیمار تغذیه‌شده با سطح ۶۰درصد جایگزینی یونجه جیره با گیاه خارشتر را برای بهبود ایمنی و ارتقاء سلامت شترمرغ پیشنهاد کرد.

بررسی اقتصادی

نتایج بررسی اقتصادی درصد جایگزینی گیاه خارشتر با یونجه حاکی از آن بود که به‌طور میانگین هر شترمرغ در طول دوره آزمایش (۶ هفته) ۵۵ کیلوگرم جیره مصرف می‌نماید که از این مقدار ۱۸ درصد آن مربوط به بخش علوفه‌ای (خارشتر و یونجه) می‌باشد؛ بسته به تیمارهای مصرفی مقدار هر یک از گیاهان در جیره متفاوت بوده (جدول ۴)، مشاهده گردید که طی دوره ۴۲ روزه سهم یونجه در جیره شاهد ۲/۹۳ کیلوگرم می‌باشد که این نسبت در جیره ۱۰۰ درصد به مقدار صفر می‌باشد، لذا با توجه به قیمت بالای یونجه (۸۳۰۰۰ ریال) به نسبت خارشتر (۱۰۰۰۰ ریال) در طول دوره، مجموع هزینه‌های بخش علوفه‌ای در تیمارهای صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد بترتیب برابر ۲۴۳۱۴۶، ۱۹۶۸۰۶، ۱۵۱۳۹۰، ۱۰۵۶۰۷، ۶۰۰۹۷، ۱۴۵۹۴ ریال بدست آمده، لذا مشاهده می‌شود تیمار ۸۰ درصد خارشتر جایگزین یونجه، که نتایج مطلوبی بر فاکتورهای عملکردی، سلامت و ایمنی داشته است، به لحاظ اقتصادی موجب کاهش ۷۵/۲۸ درصدی هزینه علوفه در جیره گردیده که بیانگر اقتصادی بودن مصرف خارشتر در جیره شترمرغ می‌باشد.

جدول ٤- بررسی اقتصادی جایگزینی گیاه خارشتر با یونجه در جیره جوجه‌های شترمرغ۹ تا ۱۵ هفته

شاخص / تیمارهای آزمایشی	صفر	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰
مقدار یوجه در جیره (درصد)	۱۸	۱۴/۴	۱۰/۸	۷/۲	۳/۶	۰
مقدار خارشتر در جیره (درصد)	۰	۳/۶	۷/۲	۱۰/۸	۱۴/۴	۱۸
مصرف جیره در کل دوره (کیلوگرم)	۵۵/۳	۵۵/۴۸	۵۵/۴۳	۵۵/۵۳	۵۵/۵۳	۵۵/۵۱
نسبت مصرف یونجه در کل جیره مصرفی (کیلوگرم)	۲/۹۳	۲/۳۴	۱/۷۵	۱/۱۷	۰/۵۸	۰
نسبت مصرف خارشتر در کل جیره مصرفی (کیلوگرم)	۰	۰/۵۸	۱/۱۷	۱/۷۵	۲/۳۳	۲/۹۲
قیمت یونجه در جیره (ریال)	۲۴۳۱۴۶	۱۹۳۸۸۶	۱۴۵۵۴۵	۹۶۸۵۵	۴۸۴۲۷	۰
قیمت خارشتر در جیره (ریال)	۰	۲۹۱۹	۵۸۴۵	۸۷۵۲	۱۱۶۶۹	۱۴۵۹۱
جمع مبلغ جیره علوفه ای(ریال)	۲۴۳۱۴۶	۱۹۶۸۰۶	۱۵۱۳۹۰	۱۰۵۶۰۷	۶۰۰۹۷	۱۴۵۹۱
کاهش هزینه جیره به نسبت شاهد (درصد)	۰/۰۰	۱۹/۰۶	۳۷/۷۴	۵۶/۵۷	۷۵/۲۸	۹۴/۰۰

SEM: خطای معیار میانگین

a-b: میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است($P\leq۰/۰۵$)

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاضر، مصرف گیاه خارشتر در سطح ۸۰ درصد به‌جای یونجه می‌تواند احتیاجات مرحله رشد جوجه‌های شترمرغ را تأمین نماید و به‌صورت جایگزین به‌منظور تأمین بخش فیبر جیره غذایی قابل‌استفاده می‌باشد، زیرا علاوه بر خواص دارویی که باعث بهبود ایمنی و ارتقاء سطح سلامت شده است، می‌توان به میزان ۷۵/۲۸ درصد هزینه تغذیه در بخش علوفه را کاهش داد، از طرفی با وجود خشکسالی منطقه و کمبود علوفه، گیاه خارشتر به عنوان یک گیاه خودرو، دارویی و علوفه‌ای که در اغلب قسمت-های منطقه دیده می‌شود، از لحاظ ارزش تغذیه‌ای و اقتصادی، می‌تواند در صنعت شترمرغ مورد استفاده قرار گیرد.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند در رابطه با انتشار این مقاله هیچ تضاد منافع وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکتری تخصصی با کد اخلاقی IR.UOZ.REC.1404.004 دانشگاه زابل می‌باشد. نویسندگان از همکاری مسئولین محترم پژوهشکده‌ی دام‌های خاص دانشگاه زابل به خاطر فراهم آوردن تسهیلات لازم، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

اسدی قدیم، ا. و نوبخت، ع. (۱۳۹۶). اثر استفاده از سطوح مختلف پودر یونجه و خارشتر با و بدون آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی. *نشریه علوم دامی*. ۳۰(۱۱۵): ۱۷۹-۱۹۲.

باشتینی، ج.، فضائلی، ح. و صفایی، ا. (۱۳۹۶). فراتحلیل بررسی ارزش غذایی علوفه خارشتر در تغذیه دام. *مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری یزد*.

پاشتینی، ج. (۱۳۹۴). اثر مصرف علوفه خشک خارشتر در جیره غذایی بر عملکرد گوسفندان بلوچی. *نشریه علوم دامی پژوهش و سازندگی*. ۱۰۶: ۱۷۸- ۱۶۹.

پوررضا، ج. (۱۳۷۹). تغذیه مرغ (ترجمه). چاپ دوم. *انتشارات ارکان اصفهان*. صفحات ۱۸۵-۱۲۱.

پیراسته، ه.، شیران تفتی، م.، دهقانی، ف. و رنجبر، غ. (۱۴۰۰). بررسی توانایی رشد خارشتر (Alhagi maurorum Medik.) در اراضی شور استان یزد. *فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران*. ۲۸ (۳): ۵۰۷-۵۱۹.

حیدری، ح.، خطیب‌جو، ع. فتاح‌نیا، ف. اکبری‌قرائی، م. و شیرزادی. ح. (۱۴۰۰). مقایسه تأثیر لیزین هیدروکلراید و بایولیز سولفات بر عملکرد، پاسخ ایمنی، فراسنجه‌های خونی و استخوانی جوجه‌های گوشتی. *پژوهشهای علوم دامی ایران*. ۱۳(۳): ۴۲۸-۴۱۷.

عباسی، م.، غضنفری، ش.، شریفی،س. و احمدی گاولیقی، ح. (۱۳۹۸). تأثیر اسانس‌های رزماری، آویشن، مرزه، ویتامین E و روغن‌های گیاهی بر سیستم ایمنی و میکروبیولوژی روده جوجه-های گوشتی. *مجله تحقیقات دامپزشکی*. ۷۴ (۲): ۱۶۶-۱۵۳

فغانی، م و دوستی ع. (۱۳۸۸). تعیین جنسیت شترمرغ با استفاده از نشانگرهای ژنتیکی به روش pcr. *فصلنامه آسیب شناسی درمانگاهی دامپزشکی*. ۳(۳): ۶۴-۶۱.

قاسمی، ح. (۱۳۹۴). تاثیر جیره غذایی بر غلظت برخی متابولیتها، آنزیم ها و الکترولیتهای خون جوجه شترمرغها در دو سن متفاوت. *مجله پژوهشهای جانوری (علمی)*. ۲۸(۱): ۸۵-۹۶.

قاسمی، ح. و حاج‌خدادادی، ا. (۱۳۹۸). ترکیب متابولیکی و وضعیت آنتی اکسیدانی در شترمرغ های دریافت کننده آب آشامیدنی حاوی اسانس ترکیبی آویشن شیرازی نعناع فلفلی رازیانه و اکالیپتوس. *دو ماهنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*. ۳۵: (۱) ۲۴-۱۲.

قاسمی، ح.، حاج خدادادی، الف.، مهدی کاظمی بنچناری، م.، مهدی خدایی مطلق، م. و خلت آبادی فراهانی، ا. (۱۳۹۶). اثرهای استفاده از اسانس ترکیبی گیاهان دارویی در آب آشامیدنی بر عملکرد رشد، هماتولوژی و پروفیل چربی خون شترمرغ(Struthio camelus). *نشریه پژوهشهای علوم دامی*. ۲۷ (۲): ۵۴-۴۱.

کرمشاهی‌امجزی، خ.، دیانی، ا.، طهماسبی، ر. و خضری، ا. (۱۳۹۶). تأثیر تغذیه سیلاژ خارشتر و ضایعات خرما بر مصرف ماده خشک، قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه های خونی در گوسفند . *پژوهشهای تولیدات دامی*. ۸ (۱۶) : ۱۱۰-۱۰۳.

محمد نژاد، م. و فغانی لنگرودی، ح. (۱۴۰۱). تغییرات شاخص های خونی و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره زنجبیل (*Zingiber officinale*). *فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری*. ۵۸ (۲): ۴۶-۳۵.

محمدی، ح. (۱۳۷۷). بیوشیمی بالینی. *انتشارات دانشگاه تهران*. چاپ دوم. ۸۲۶ ص.

مرکی، ح.، سپهری، ع. و جعفری مفیدآبادی، ع.(۱۳۹۶). مطالعه اثرات ترکیب محیط کشت و نوع ریز نمونه در بهینه سازی کشت خارشتر (*Alhagi camelorum F*). *دو فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران*. ۲۵ (۱): ۱۵۹-۱۴۸.

موسوی، س.م و غفوری، س. ع. (۱۳۸۷). *مدیریت پرورش شترمرغ تهران*، نشر سپهر. ترجمه.

موسوی، س. م.، ایاز، م، نصیری، ح. ع، لطف اللهیان، ه. و صیدی، و. (۱۳۹۵). راهنمای پرورش شترمرغ، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

نبیوتی، ف.، واعظی، غ.، ملکی راد، ع. و عبداللهی، م. (۱۳۹۵). اثر عصاره خارشتر (Alhagi Camelorum) بر فاکتورهای عملکردی کبد و کلیه در موش‌های نر دیابتی شده با استرپتوزوتوسین. *مجله علمی پژوهشی زیست شناسی جانوری تجربی*. ۵ (۱): ۳۸-۳۱.

نوبخت، ع. (۱۳۹۲). اثر استفاده از سطوح مختلف گیاه خارشتر*(Alhaji camelorum)* بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و هماتولوزیکی خون مرغ‌های تخم گذار تجاری. *مجله پژوهش‌های بالینی دامپزشکی*. ۴(۲): ۱۲۱-۱۱۱.

نوبخت، ع. (۱۳۹۳). اثرات سطوح مختلف خارشتر عمل‌آوری شده بر عملکرد و متابولیت‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار. *مجله پژوهش‌های بالینی دامپزشکی*. ۵ (۱): ۲۰-۹.

نوبخت، ع. و اقدم شهریار، ح. (۱۳۸۹). اثرات مخلوط گیاهان دارویی پنیرک، خارشتر و نعناع بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت‌های خون در جوجه‌های گوشتی. فصلنامه تخصصی علوم دامی. شماره ۳، صفحات ۶۳-۵۱.

نیکنام، س. ر.، سپهری مقدم، ح. و وکیلی، ر. (۱۳۹۶). اثر سطوح مختلف گیاه خارشتر (alhaji mauroum) بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، پارامترهای بیوشیمیایی خون مرغ های تخمگذار تجاری. کنفرانس بین المللی علوم کشاورزی، گیاهان دارویی و طب سنتی مشهد.

Samuel Lozano, S., Armando, M. De. A., Raúl Ortiz, M., Teódulo,Q. T., Eduardo Morales, B., Omar Francisco, P. R. and Arturo Gerardo, V. F. (2008). Effect of the inclusion of corn silage in the apparent digestibility of ostrich (Struthio camelus, Var. Domesticus) diets. *Tecnica Pecuaria en Mexico*. 46(1): 79-90.

Ahmad, N., Bibi, Y., Raza, I., Zahara, K., Khalid, N., Bashir, T. and Tabassum, S. (2015). Traditional uses and pharmacological properties of Alhagi maurorum: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5(11): 856-861.

Ahmed, Z.A.M., Aljakee ,J.K. and Elhady, M. (2014). Ostriches as an alternative promising industry to animal and poultry meat. *International Conference Challenges in Poultry Industry, Giza, Egypt*. 1- 4.

Al-Snafi, A. E. (2015). *Alhagi maurorum* as a potential medicinal herb: an overview. *international journal of Pharmacy Review and Research*. 5 (2): 130-136.

Angel, C. R. (1996). Digestibility of feed in ostriches, emu, and African grey parrots. *Symposia of the comparative nutrition society*. 4: 1-5

Arjabi, A., Anarjan, N. and Jafarizadeh Malmiri, H. (2021). Effects of extracting solvent composition on antioxidant and antibacterial activities of Alhagi maurorum extracts. *Journal of Food Processing and Preservation*. 45(3): 10-1.

Barends-Jones, V. and Pienaar, L. (2020). The South African Ostrich Industry Footprint. *Western Cape Department of Agriculture* (WCDoA): Elsenburg, South Africa.

Brand, T. and Olivier, A. (2011). Ostrich Nutrition and Welfare. In: P.C. Glatz, C. Lunam and I. Malecki (ed), *The Welfare of farmed ratites, (Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag)*. 91–109.

Brand, T. S., Viviers, S.F., Van der Merwe, J. and Hoffman, L.C. (2019). Effect of varying levels of protein concentration on production traits of ostriches (Struthio camelus var. domesticus). *South African Journal of Animal Science*, 4: 49-58

Burtis, C.A. and Bruns, D.E. (2014). Tietz fundamentals of clinical chemistry and molecular diagnostics (Fundamentals of Clinical Chemistry (Tietz)). Saunders. 7th Edition. pp: 1-1104.

Cilliers, S.C. (1998). Feedstuff evaluation, metabolizable energy and amino acid requirements for maintenance and growth in ostriches. In Proc. 2nd International Ratite Conference. September.PP 21-23.

Cross, D.E., McDevitt, R.M., Hillman, K.T. and Camovic, T.A. (2007). The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *British Poultry Science.* 11: 496–506.

Deeming, D. C. (1999). The ostrich: biology, production and health. *CAB International*. 360 pages, ID: 13337.

Dhaniya, S. and Parihar, S.K. (2019). Evaluation of antioxidant potential of Dicoma tomentosa and Alhagi maurorum leaf and stem powder. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 9: 207-211.

El Shaer, H. M. (2010). Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in near east region. *Small Ruminant Research*. 91: 3-12.

Gobbi, P.G., Gendarini, A., Crema, A., Cavalli, C., Attardo-Parrinello, G., Federico, M. and Ascari, E. (1985). Serum albumin in Hodgkin's disease. Cancer. 55: 389-393.

Hager-Theodorides, A.L. Goliomytis, M.S. and Delis, S. (2014). Effects of dietary supplementation with quercetin on broiler immunological characteristics. *Animal Feed Science and Technology*. 198: 224-230.

Hamed, A., Perrone, A., Mahalel, U., Oleszek, W., Stochmal, A. and Piacente, S., (2012). Oleanane glycosides from the roots of *Alhagi maurorum*. Journal of Phytochemistry Letters. 5(4): 782-787.

Hong, J, C., Steiner, T., Aufy, A. and Lien, T. (2012). Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livestock Science* .144: 253-262.

Klasin, K. C. and Korver, D. R. (1999). The role of diet in modulating the immune response of broilers the example of PUFAs. Rec Adv Anim, Nutr 12: 15-20

Kyle, R., Katzmann, J., Lust, J. & Dispenzieri, A. (2002). Clinical indications and applications of electrophoresis and immunofixation. Manual of Clinical Immunology, Sixth Edition. pp: 66-67.

Lee, A.Y., Cassar, P.M., Johnston, A.M. and Adelstein, S. (2017). Clinical use and interpretation of serum protein electrophoresis and adjunct assays. Br. J. Hosp. Med. 78: C18-C20

Lee, K. W., H. Everts and A. C. Beyen. (2003). Dietary carvacrol lowers body gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *Journal Applied Poultry Research*. 12: 394-399.

Mahrose, K. M., Abdelhack, M. E. and Amer, S.A. A. (2019). Influences of dietary crude protein and stocking density on growth performance and body measurements of ostrich chicks. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 91 (1): 27-36

Matsui, H., Ban-Tukuda, T. and Wakita, M. (2009). Detection of fiber-digesting bacteria in ceca of ostrich using specific primer sets. *Curr Microbiol*. 60 (2): 112-116.

National Research Council (NRC). (2007). Nutrition Requirments of small ruminants. Washington DC. USA.

National Research Council (NRC). (2007). Nutrition Requirments of small ruminants. Washington DC. USA

Ocat, N., Erener, G., Burak Ak, F., Sungu, M., Altop, A. and Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (Mentha piperita L.) or thyme (Thymus vulgaris L.) leaves as growth promoter source. *Journal of Czech Journal of Animal Science*. 53(4): 169.

Polawska, J., Marchewka, J., Cooper, R.G., Sartowksa, K., Pomianowski, J., Józwik, a. et al. (2011). The ostrich meat – an updated review. *Animal Science Papers and Reports*. 29(2): 89-97.

SAS (2001). User's Guide. Statistics. Version 9.12. Edn. SAS Institute Inc. Cary. NC. 2001.

Suzgec, S., Merici, A.H., Houghton, P.J. and Cubukcu, B. (2005). Flavonoids of Helichrysum compactum and their antioxidant and antibacterial activity. Fitoterapia .76 (2): 269-272.

Thiam, M., Barreto Sanchez, A. L., Zhang, J., Zheng, M., Wen, J., Zhao, G. and Wang, Q. (2021). Association of Heterophil/Lymphocyte Ratio with Intestinal Barrier Function and Immune Response to Salmonella enteritidis Infection in Chicken. *Animals* (*Basel*). Dec 8;11(12):3498

Urabee, M. C., Abdulsattar, J. O., Nasif, Z. N. and Al-Garawi, Z. S. (2022). Extraction methods of Alhagi Maurorum (camel thorn) and its therapeutic applications. *Journal of Physics: Conference Series.* 8: 1853 -1861

Zhang, R., Ling, L., Han, D., Wang, H., Yu, G., Jiang, L., and Chang, Z. (2019). FEM analysis in excellent cushion characteristic of ostrich (Struthio camelus) toe pads. *Plos one*, 14(5): 141-151.

Zhu, B., Li, Q., Liu, R., Zheng, M., Wen, J. And Zhao, G. (2019). Genome-Wide Association Study of H/L Traits in Chicken. *Animals*. 9(5):260.