

## اثر تفاله لیموترش و آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه، سطح ایمنی و مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی

• مریم اسکندری

دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مراغه

• علی نوبخت

دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

• محمدرضا قلعه نویی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۲۰۴۶۰۷

Email:nobakht20@yahoo.com

### چکیده

این تحقیق به منظور تعیین اثر سطوح مختلف تفاله لیموترش و آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه، سطح ایمنی و مورفولوژی روده در جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. این آزمایش با تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه گوشتی سویه راس - ۳۰۸، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۳×۲) با سه سطح تفاله لیمو (صفر، ۱/۵ و ۳ درصد)، دو سطح آنزیم رویو (صفر و ۰/۰۵ درصد) در ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار، از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی انجام گرفت. استفاده از تفاله لیموترش بدون این که اثرات معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی داشته باشد، موجب افزایش وزن بیشتر نسبت به جیره بدون تفاله لیموترش شد ( $P < 0/05$ ). افزودن آنزیم به جیره اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت ( $P > 0/05$ ). استفاده از تفاله لیموترش به همراه آنزیم موجب افزایش مقدار خوراک مصرفی شد ( $P < 0/05$ ). تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر صفات لاشه جوجه‌ها نداشتند ( $P > 0/05$ ). استفاده از ۱/۵ درصد تفاله لیموترش موجب افزایش ایمونوگلوبین G خون در سن ۳۲ روزگی جوجه‌ها شد ( $P < 0/05$ ). استفاده از ۳ درصد تفاله لیموترش موجب افزایش طول پرز، عرض قاعده پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت گردید ( $P < 0/05$ ). استفاده از تفاله لیموترش به همراه آنزیم موجب افزایش طول پرز، عرض قاعده پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت گردید ( $P < 0/05$ ) در حالی که استفاده از آنزیم اثرات معنی‌داری بر مورفولوژی روده جوجه‌ها نداشت ( $P > 0/05$ ). در مجموع، استفاده از تفاله لیموترش به مقدار ۳ درصد در جیره موجب بهبود عملکرد، وضعیت ایمنی و مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی شد در حالی که آنزیم نتوانست اثرات مثبتی در این موارد داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم، ضایعات لیموترش، جوجه گوشتی، عملکرد، سطح ایمنی.

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 110 pp: 129-142

**The effect of different levels of lemon pulp and enzyme on performance, carcass traits, immune status and intestinal morphology of broilers**

Maryam Eskandari: Graduated Student, Department of Animal Science Islamic Azad University- Maragheh Branch, Ali Nobakht: Associated Professor of Department of Animal Science Islamic Azad University- Maragheh Branch, Corresponding author email: nobakht20@yahoo.com and Mohammadreza Ghalehnoie: Scientific Member of Razi Vaccine and Serum Research Institute

**Received: January 2015****Accepted: May 2015**

This experiment was conducted to evaluate the effect of different levels of lemon pulp and enzyme in diet on performance, carcass traits, immune status and intestinal morphology of broilers. This experiment was carried out with 288 Ross – 308 broilers as (3×2) factorial arrangement with three levels of lemon pulp (0, 1.5 and 3%) and two levels of Rovabio multi-enzyme (0 and 0.05%) in 6 treatments and 4 replicates (12 birds per replicate) in a completely randomized design from 10 up to 42 days. Using lemon pulp without having any significant effects on the amount of daily feed intake and feed conversion ratio caused the daily amount of whight gain in contrast with group without lemon pulp increased. Adding of enzyme to diet had no effects on performance of broilers ( $P>0.05$ ). In interaction effects of lemon pulp and enzyme, using lemon pulp with enzyme increased the amount of daily feed intake ( $P<0.05$ ). Using lemon pulp and enzyme and interaction between them, did not have any significant effects on carcass traits of broilers ( $P>0.05$ ). Using 1.5% lemon pulp increased the amount of broilers blood IGg in 32 days ( $P<0.05$ ). Using 3% lemon pulp improved the intestinal morphology of broilers ( $P<0.05$ ), whereas using enzyme had no effects on the intestinal morphology of broilers ( $P>0.05$ ). The overall results indicated that in broilers using 3% lemon pulp can improve their performance, immune status and the intestinal morphology, whereas enzyme had no effects in this respects.

**Key words:** Enzyme, Lemon pulp waste, Broilers, Performance, immune.**مقدمه**

محسوب می‌شود (اداره آمار جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹) به طوری که در مجموع تولید سالیانه آن افزون بر ۵ میلیون تن است (نویخت، ۱۳۹۲). از جمله مرکبات تولیدی در کشور لیموترش می‌باشد که میزان تولیدی سالیانه آن در استان‌های جنوبی و شمالی حدود ۰/۵ میلیون تن برآورد می‌شود (۱۵). علاوه بر ماهیت اسیدی، لیموترش حاوی مقادیر قابل توجهی از مواد معدنی نظیر پتاسیم، کلسیم، فسفر، منیزیم، ویتامین‌های C، A و E گروه B و نیز فلاونوئیدها به عنوان منابع آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (صمصام شریعت، ۱۳۸۳). در جریان تهیه آب‌لیمو، حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد لیمو به صورت تفاله باقی می‌ماند که کم و بیش مواد مغذی و غیرمغذی لیموی تازه را داراست. به عنوان یک راهکار در جهت کاهش مشکلات زیست محیطی و نیز امکان استفاده از اثرات مثبت تفاله لیمو بر عملکرد طیور در سال‌های اخیر پژوهش‌های متعددی صورت گرفته است.

به دلایلی نظیر افزایش تولید، بالا بودن میزان ضایعات و افزایش فعالیت‌های مربوط به صنایع تبدیلی، مقادیر پسماندهای کشاورزی و صنایع غذایی در کشور در حال افزایش است. از آن‌جا که در حال حاضر از این پسماندها کمتر استفاده می‌شود، حجم زیادی از این پسماندها بدون استفاده در طبیعت رها شده و موجب بروز مشکلات زیست محیطی نیز می‌گردند (۹). از جمله خصوصیات این پسماندها، سطح الیاف خام بالاتر و مواد مغذی کمتر نسبت به محصول اصلی و قیمت پایین‌تر است که با داشتن برخی مواد مغذی و غیرمغذی در پسماندهای کشاورزی موجب ترغیب مرغداران به استفاده از این محصولات فرعی در جهت کاهش هزینه خوراک و استفاده از مواد مؤثره موجود در این پسماندها شده است (نویخت و امیری، ۱۳۹۳).

ایران یکی از کشورهای مهم در زمینه تولید مرکبات در جهان

حاوی سبوس گندم جوجه‌های گوشتی موجب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی شده است (دیمه و همکاران، ۱۳۹۲). استفاده از آنزیم‌های کمین، کمبو و سافیزیم در جیره‌های بر پایه گندم و جو جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد و صفات لاشه شد (نوبخت و همکاران، ۱۳۹۱b). در حالی که در پژوهش دیگری استفاده از مخلوط پروبیوتیک و آنزیم در جیره‌های بر پایه گندم و جو اثرات معنی‌داری بر عملکرد و صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی نداشت (نوبخت و همکاران، ۱۳۹۱a).

نظر به افزایش قابل توجه تولید لیموترش در کشور و حصول مقادیر قابل توجه تفاله لیمو و محدود بودن تحقیقات صورت گرفته در خصوص استفاده از تفاله لیموترش در جیره جوجه‌های گوشتی در این آزمایش امکان استفاده از تفاله لیموترش به همراه آنزیم روایبو در جیره بر عملکرد، صفات لاشه، سطح ایمنی و مورفولوژی روده مورد ارزیابی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش با تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه گوشتی مخلوط نر و ماده سویه تجاری راس - ۳۰۸، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (۳×۲) با سه سطح تفاله لیمو (صفر، ۱/۵ و ۳ درصد)، دو سطح آنزیم روایبو (صفر و ۰/۰۵ درصد) در ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار، از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی جوجه‌ها انجام گرفت. جیره‌های غذایی دوره‌های آغازین (۲۵-۱۱ روزگی) و رشد (۴۲-۲۶ روزگی) با توجه به احتیاجات مواد مغذی توصیه شده در کاتالوگ سویه راس - ۳۰۸ و با استفاده از نرم‌افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم و فرموله گردیدند (جداول ۱ و ۲).

از جمله بر اساس گزارشی استفاده از تفاله لیمو تا سطح ۴ درصد در جیره‌های بر پایه ذرت و تا ۶ درصد در جیره‌های بر پایه گندم مرغ‌های تخم‌گذار موجب بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ شده است (نوبخت، ۱۳۹۲، نوبخت و امیری، ۱۳۹۳). در بوقلمون‌های گوشتی استفاده از تفاله لیمو اثرات سویی بر عملکرد بوقلمون‌ها نداشته و موجب کاهش چربی بطنی نیز شده است (نوبخت و امیری، ۱۳۹۳). همچنین، استفاده از پودر لیمو در جیره جوجه‌های گوشتی اثرات کاهش دهندگی بر لیپیدهای سرمی داشت (نوبخت و همکاران، ۱۳۹۱a). استفاده از تفاله لیموترش تا سطح ۴/۵ درصد جیره جوجه‌های گوشتی موجب افزایش مقدار خوراک مصرفی و بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی شد (Nobakht, 2013). همچنین استفاده از اسانس لیمو در مقایسه با پروبیوتیک موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی شد (نظری و همکاران، ۱۳۹۲).

از جمله موانع استفاده از تفاله لیمو در جیره وجود لیاف خام و تانن بالا در آن است (نوبخت، ۱۳۹۲). از آن‌جا که طیور در زمینه استفاده از جیره‌های با لیاف خام بالا محدودیت دارند، لذا به نظر می‌رسد استفاده از آنزیم‌ها در زمینه کاهش اثرات لیاف خام و بهبود عملکرد مؤثر باشد.

از آنزیم‌ها با اهداف مختلفی در جیره‌های غذایی طیور استفاده می‌شود که از جمله آن‌ها می‌توان به تقویت اثر آنزیم‌های داخلی در کاهش اثرات بازدارنده‌های موجود در اقلام غذایی اشاره نمود (پوررضا، ۱۳۷۹) لذا ممکن است آنزیم‌های اختصاصی موجب بهبود استفاده از تفاله‌ها و سایر اقلام غذایی به کار رفته در جیره‌ها شوند. گزارش شده است که استفاده از آنزیم در جیره

## جدول ۱- جیره‌های غذایی مورد استفاده در دوره آغازین جوجه‌های گوشتی (۲۵-۱۱ روزگی)

ماده خوراکی (%)	شاهد	تفاله لیمو (۱/۵ درصد)	تفاله لیمو (۳ درصد)
ذرت	۵۲/۹۳	۵۱/۷۳	۴۹/۵۲
کنجاله سویا	۳۸/۳۲	۳۸/۵۲	۳۸/۷۲
روغن کلزا	۳/۸۰	۴/۳۵	۴/۸۹
تفاله لیمو	۰	۱/۵	۳
پوسته صدف	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹
پودر استخوان	۲/۳۵	۲/۳۲	۲/۳۰
نمک طعام	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
مکمل ویتامینی <sup>۱</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی <sup>۲</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال - متیونین	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
ال - لیزین هیدروکلراید	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۲
مواد مغذی تأمین شده			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (%)	۲۱/۱۶	۲۱/۱۶	۲۱/۱۶
کلسیم (%)	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹
فسفر در دسترس (%)	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴
سدیم (%)	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
لیزین (%)	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲
متیونین + سیستین (%)	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴
تریپتوفان (%)	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶

<sup>۱</sup> ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A (IU) ۲۲۵۰۰، ویتامین D<sub>3</sub> (IU) ۵۰۰۰، ویتامین E (IU) ۴۵، ویتامین K (mg) ۵، ویتامین B<sub>1</sub> (mg) ۴/۳، ویتامین B<sub>2</sub> (mg) ۱۶/۵، ویتامین B<sub>12</sub> (mg) ۰/۰۴، اسید پانتوتنیک (g) ۲۴/۵، اسید فولیک (mg) ۲/۵، نیاسین (mg) ۷۴، پیریدوکسین (mg) ۷/۳، بیوتین (mg) ۰/۰۴

<sup>۲</sup> ترکیب مکمل مواد معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

سولفات منگنز (mg) ۲۴۸، سولفات آهن (mg) ۱۲۵، اکسید روی (mg) ۲۱۱، سولفات مس (mg) ۲۵، یدات کلسیم (mg) ۲۵، سلنیوم (mg) ۰/۵، کولین (mg) ۶۲۵، آنتی-اکسیدان (mg) ۲/۵

جدول ۲- ترکیب جیره‌های غذایی مورد استفاده در دوره رشد جوجه‌های گوشتی (۴۲-۲۶ روزگی)

ماده خوراکی (%)	شاهد	تفاله لیمو (۱/۵ درصد)	تفاله لیمو (۳ درصد)
ذرت	۵۶/۳۷	۵۴/۲۰	۴۹/۵۲
کنجاله سویا	۳۵/۹۵	۳۶/۱۱	۳۸/۷۲
روغن کلزا	۴/۱۹	۴/۷۳	۴/۸۹
تفاله لیمو	۰	۱/۵	۳
پوسته صدف	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۱۹
پودر استخوان	۲/۱۴	۲/۱۱	۲/۳۰
نمک طعام	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۵
مکمل ویتامینی <sup>۱</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی <sup>۲</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال - متیونین	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۳۱
مواد مغذی تأمین شده			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام (%)	۲۰/۱۸	۲۰/۱۸	۲۰/۱۸
کلسیم (%)	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴
فسفر در دسترس (%)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
سدیم (%)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
لیزین (%)	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶
متیونین + سیستئین (%)	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲
تریپتوفان (%)	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵

<sup>۱</sup> ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A (IU) ۲۲۵۰۰، ویتامین D<sub>3</sub> (IU) ۵۰۰۰، ویتامین E (IU) ۴۵، ویتامین K (mg) ۵، ویتامین B<sub>1</sub> (mg) ۴/۳، ویتامین B<sub>2</sub> (mg) ۱۶/۵، ویتامین B<sub>12</sub> (mg) ۰/۰۴، اسید پانتوتنیک (g) ۲۴/۵، اسید فولیک (mg) ۲/۵، نیاسین (mg) ۷۴، پیریدوکسین (mg) ۷/۳، بیوتین (mg) ۰/۰۴

<sup>۲</sup> ترکیب مکمل مواد معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

سولفات منگنز (mg) ۲۴۸، سولفات آهن (mg) ۱۲۵، اکسید روی (mg) ۲۱۱، سولفات مس (mg) ۲۵، یدات کلسیم (mg) ۲۵، سلنیوم (mg) ۰/۵، کولین (mg) ۶۲۵، آنتی‌اکسیدان ۲/۵ (mg)

با استفاده از اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال انجام گرفت. برای تعیین الیاف خام موجود در تفاله ابتدا نمونه با اضافه نمودن ۲۰۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۱/۲۵ درصد به مدت نیم ساعت جوشانده شد بعد از شستشو با آب مقطر و خنثی‌سازی اسید، با استفاده از محلول سود، دوباره به مدت نیم ساعت جوشانده شد و بعد از شستشو با آب مقطر و خشک کردن نمونه و توزین، درصد فیبر با استفاده از تفاوت وزنی با نمونه مشخص گردید. بعد از سوزاندن نمونه در

تفاله لیموترش تازه بعد از آبگیری، از کارگاه‌ها جمع‌آوری و بعد از این‌که در سایه خشک شد، نمونه همگنی از آن تهیه شده و ترکیبات شیمیایی آن با استفاده از روش (AOAC(2002 در آزمایشگاه آنالیز مواد غذایی تعیین گردید. برای تعیین درصد پروتئین خام با استفاده از روش کج‌لدال طی سه مرحله شامل هضم با اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال و تقطیر با استفاده از هیدروکسید سدیم ۷۰ درصد به منظور جمع‌آوری نیتروژن و تیتراسیون آمونیوم

شد. میزان تیترا آنتی‌بادی علیه نیوکاسل با استفاده از روش ممانعت از هماگلوآیناسیون (۹) اندازه‌گیری شد. همچنین ۱۴ روز بعد از تزریق ثانویه SRBC (روز ۴۲ آزمایش)، از ۴ پرنده از هر تیمار جهت بررسی Igg و Igm کل خون‌گیری به عمل آمد (Bradly و همکاران ۱۹۹۴). در سن ۴۲ روزگی دو قطعه جوجه (یکی نر و یکی ماده) از هر تکرار انتخاب و بعد از ۱۲ ساعت گرسنگی دادن، به منظور تشریح لاشه کشتار شدند که در آن‌ها درصد لاشه با توجه به وزن زنده و درصد روده، چربی بطنی، سنگدان، کبد، سینه و ران نسبت به لاشه تعیین شدند. جهت انجام آزمایش‌های بافت‌شناسی، در حدود ۲ سانتی‌متر از قسمت وسطی ژورنوم جدا گردیده و سپس نمونه‌های مذکور در درون محلول بافر فرمالین ۱۰ درصد به مدت ۷۲ ساعت تثبیت شده و تا مرحله آزمایش در یخچال در دمای مناسب نگه‌داری شدند. ریخت‌شناسی سلول‌های مخاطی ژورنوم روده با استفاده از روش Bradley و همکاران (۱۹۹۴) انجام گردید (۲۰).

در پایان، داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (2005) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی (ولی‌زاده و مقدم، ۱۳۷۳) استفاده شد. مدل آماری آن به صورت زیر می‌باشد:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

که در فرمول فوق:

$k = y_{ijk}$  آمین مشاهده مربوط به  $i$  آمین سطح فاکتور  $B$  و  $i$  آمین سطح فاکتور  $A$ ،  $A_i =$  اثر  $i$  آمین سطح عامل  $A$ ،  $B_j =$  اثر  $j$  آمین سطح عامل  $B$ ،  $(AB)_{ij} =$  اثر متقابل عامل  $A$  و  $B$  و  $\varepsilon_{ijk} =$  خطای آزمایشی با میانگین صفر و واریانس  $\alpha_2$  می‌باشند.

### نتایج

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله لیموترش، آنزیم روایبو بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ ارائه گردیده است. استفاده از تفاله لیمو دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بود ( $P < 0.05$ ). به طوری که در مقایسه با جیره شاهد سطوح ۱/۵ و ۳ درصدی تفاله لیمو بدون تأثیر در مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک، موجب افزایش وزن بیشتری

۵۵۰ درجه سانتی‌گراد و تهیه خاکستر، کلسیم موجود در خاکستر به روش تیتراسیون و فسفر آن با استفاده از روش نورسنجی (AOAC 2002) تعیین شدند. انرژی قابل متابولیسم تفاله لیموترش بر اساس نتایج ارائه شده توسط روغنی و معینی‌زاده (۱۳۸۳) برآورد گردید. بر این اساس، تفاله خشک لیموترش دارای ۸/۲۳ درصد پروتئین خام، ۲۸/۳۰ درصد لیاف خام، ۰/۶۱ درصد کلسیم، ۰/۳۳ درصد فسفر و ۱۵۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم ظاهری بود که به مقادیر صفر، ۱/۵ و ۳ درصد به جیره تیمارها اضافه شد. آنزیم روایبو (محصول شرکت ویتک هلند) بوده و مخلوطی از چندین آنزیم مختلف است که اثرات هم‌افزایی دارند. آنزیم روایبو دارای انواع مختلف زیلائانازها، بتاگلوکانازها، سلولازها، پکتینازها، پروتئازها و سایر آنزیم‌ها نظیر مانازها می‌باشد که به مقدار ۰/۰۵ درصد به جیره‌ها بر حسب توصیه شرکت سازنده اضافه شد. در طول دوره اجرای آزمایش همه جوجه‌ها به صورت آزاد به آب آشامیدنی و خوراک مصرفی دسترسی داشتند. برنامه روشنایی شامل ۲۴ ساعت روشنایی در سه روز اول و ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی در بقیه دوره آزمایش بود. مصرف خوراک و افزایش وزن به صورت هفتگی اندازه‌گیری شده و با در نظر گرفتن تلفات و تعیین روزمرغ، ضریب تبدیل خوراک مشخص می‌گردید. در روزهای ۲۸ و ۳۵ دوره آزمایشی از هر تکرار، ۲ قطعه پرنده انتخاب و به میزان ۰/۱ میلی‌لیتر محلول ۲۵ درصد SRBC در عضله سینه پرنده تزریق شد (امیری‌اندی و افشار، ۱۳۹۱). سپس، برای تعیین تیترا آنتی‌بادی علیه SRBC در روزهای ۳۵ و ۴۲ روزگی (۷ و ۱۴ روز پس از تزریق SRBC) خون‌گیری از سیاهرگ بال همان پرندگان انجام شد. برای جدا کردن سرم، نمونه‌های خون در دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ به مدت ۷ دقیقه سانتریفیوژ گردید و سپس سرم جدا شده در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا مراحل بعدی آزمایش نگهداری شد. برای اندازه‌گیری تیترا آنتی‌بادی علیه نیوکاسل در روزهای ۲۸ و ۴۲ روزگی (۱۴ و ۲۸ روز پس از تزریق واکسن نیوکاسل) از هر تکرار ۴ پرنده انتخاب و خون‌گیری از سیاهرگ زیر بال جوجه‌ها انجام

آنزیم رویو در تمام سطوح به صورت معنی داری مصرف خوراک بیشتری نسبت به تیمار شاهد داشتند ( $P < 0.05$ ).

شدند. استفاده از آنزیم رویو تأثیر معنی داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت ( $P > 0.05$ ). ولی تیمارهای آزمایشی تفاله لیموترش و

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف تفاله لیمو و آنزیم رویو بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمار	خوراک مصرفی (گرم/مرغ/روز)	افزایش وزن (گرم/مرغ/روز)	ضریب تبدیل خوراک
سطح تفاله لیمو			
صفر	۶۲/۹۱	۳۹/۴۲ <sup>b</sup>	۱/۶۲
۱/۵	۶۶/۵۷	۴۴/۴۸ <sup>a</sup>	۱/۵۱
۳	۶۶/۱۲	۴۴/۲۴ <sup>a</sup>	۱/۵۰
P value	۰/۳۱۵۲	۰/۰۵۵۸	۰/۵۱۶۴
SEM	۱/۷۷	۱/۴۸	۰/۰۸
سطح آنزیم			
صفر	۶۴/۳۷	۴۱/۲۷	۱/۵۸
۰/۰۵ درصد	۶۶/۰۲	۴۴/۱۶	۱/۵۰
P value	۰/۴۳۶۱	۰/۱۱۷۷	۰/۴۱۳۸
SEM	۱/۴۴	۱/۲۱	۰/۰۷
تیمارهای آزمایشی تفاله لیمو و آنزیم			
تفاله لیمو صفر × آنزیم صفر (شاهد)	۵۷/۳۷ <sup>b</sup>	۳۵/۳۱	۱/۶۶
تفاله لیمو صفر × آنزیم ۰/۰۵	۶۸/۴۵ <sup>a</sup>	۴۳/۵۴	۱/۵۸
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم صفر	۶۶/۲۷ <sup>a</sup>	۴۳/۶۰	۱/۵۳
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم ۰/۰۵	۶۶/۸۷ <sup>a</sup>	۴۵/۳۶	۱/۴۸
تفاله لیمو ۳ × آنزیم صفر	۶۹/۴۹ <sup>a</sup>	۴۴/۹۱	۱/۵۵
تفاله لیمو ۳ × آنزیم ۰/۰۵	۶۲/۷۵ <sup>a</sup>	۴۳/۵۸	۱/۴۵
P value	۰/۰۱۲۷	۰/۱۰۷۴	۰/۹۷۲۷
SEM	۲/۵۰	۲/۱۰	۰/۱۲

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ( $P < 0.05$ ).

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله لیمو و آنزیم رویو بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ آورده شده است. اجزای لاشه جوجه‌ها نداشت ( $P > 0.05$ ).

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف تفاله لیمو، آنزیم رویو بر صفات لاشه (بر حسب درصد) جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمار	لاشه	روده	چربی بطنی	سنگدان	کبد	سینه	ران
سطح تفاله لیمو							
صفر	۷۴/۵۸	۶/۹۹	۲/۴۵	۲/۴۶	۳/۰۸	۳۴/۷۲	۲۵/۶۳
۱/۵	۷۳/۰۱	۶/۷۱	۲/۴۰	۲/۵۳	۲/۷۴	۳۴/۸۸	۲۶/۲۹
۳	۷۱/۳۶	۷/۱۲	۲/۰۸	۲/۶۰	۲/۸۲	۳۳/۵۰	۲۶/۷۶
P value	۰/۳۷۶۱	۰/۴۰۵۰	۰/۵۸۸۸	۰/۷۲۹۸	۰/۱۴۶۷	۰/۱۵۰۳	۰/۰۹۵۳
SEM	۱/۵۶	۰/۵۸	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۵۱	۰/۳۴
سطح آنزیم							
صفر	۷۱/۹۵	۷/۶۹	۲/۳۷	۲/۵۰	۲/۹۵	۳۴/۱۶	۲۶/۱۰
۰/۰۵ درصد	۷۴/۰۲	۶/۶۶	۲/۲۵	۲/۵۶	۲/۸۱	۳۴/۵۸	۲۶/۳۲
P value	۰/۲۷۵۸	۰/۱۴۹۵	۰/۶۹۶۲	۰/۶۶۹۶	۰/۳۱۹۱	۰/۴۸۵۸	۰/۵۳۱۵
SEM	۱/۲۷	۰/۴۶	۰/۲۲	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۴۱	۰/۲۷
تیمارهای آزمایشی تفاله لیمو و آنزیم							
تفاله لیمو صفر × آنزیم صفر (شاهد)	۷۴/۲۱	۷/۶۳	۲/۷۳	۲/۵۴	۳/۲۰	۳۴/۰۴	۲۵/۰۷
تفاله لیمو صفر × آنزیم ۰/۰۵	۷۵/۹۶	۶/۵۴	۲/۱۷	۲/۳۸	۲/۹۶	۳۵/۴۱	۲۶/۱۹
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم صفر	۷۳/۳۳	۶/۰۷	۲/۴۸	۲/۴۰	۲/۷۷	۳۵/۰۳	۲۶/۱۱
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم ۰/۰۵	۷۲/۷۰	۶/۸۱	۲/۳۲	۲/۶۷	۲/۷۱	۳۴/۷۴	۲۶/۴۶
تفاله لیمو ۳ × آنزیم صفر	۶۹/۳۳	۸/۸۳	۱/۹۱	۲/۵۶	۲/۸۸	۳۳/۴۱	۲۷/۱۲
تفاله لیمو ۳ × آنزیم ۰/۰۵	۷۳/۴۰	۶/۸۰	۲/۲۵	۲/۶۳	۲/۷۶	۳۳/۵۲	۲۶/۴۰
P value	۰/۵۶۳۵	۰/۴۱۲۸	۰/۵۱۲۹	۰/۴۸۷۹	۰/۸۶۱۰	۰/۵۱۱۵	۰/۱۸۸۶
SEM	۲/۲۱	۰/۸۲	۰/۳۸	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۷۲	۰/۴۷

در حالی که آنزیم رویو و نیز اثرات تیمارهای تفاله لیمو و آنزیم رویو اثرات معنی‌داری بر فراسنجه‌های ایمنی خون جوجه‌ها نداشتند ( $P > 0.05$ ).

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله لیمو و آنزیم رویو بر فراسنجه‌های ایمنی خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ آمده است. استفاده از تفاله لیمو در سطح ۱/۵ درصد باعث افزایش معنی‌دار سطح ایمنوگلوبین G در خون شد ( $P < 0.05$ ).



جدول ۵- اثرات سطوح مختلف تفاله لیمو، آنزیم روایو بر فراسنجه‌های ایمنی خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی ( $\log_2$ )

تیما	نیوکاسل	SBRC	IgG	IgM
سطح تفاله لیمو				
صفر	۵/۹۲	۲/۸۴	۰/۷۵ <sup>b</sup>	۲/۰۹
۱/۵	۵/۹۰	۳/۴۵	۱/۲۵ <sup>a</sup>	۲/۵۰
۳	۵/۳۴	۳/۰۰	۰/۹۲ <sup>b</sup>	۲/۰۹
<b>P value</b>				
SEM				
۰/۵۷۷۳				
۰/۳۰				
سطح آنزیم				
صفر	۶/۰۶	۳/۰۶	۰/۷۸	۲/۲۸
۰/۰۵ درصد	۵/۳۱	۳/۰۹	۱/۱۶	۲/۱۳
<b>P value</b>				
SEM				
۰/۷۴۳۹				
۰/۲۴				
تیمارهای آزمایشی تفاله لیمو و آنزیم				
تفاله لیمو صفر × آنزیم صفر	۶/۳۴	۲/۱۷	۰/۵۰	۱/۶۷
تفاله لیمو صفر × آنزیم ۰/۰۵	۵/۵۰	۳/۵۰	۱/۰۰	۲/۵۰
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم صفر	۶/۰۰	۳/۵۰	۱/۰۰	۲/۵۰
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم ۰/۰۵	۵/۷۵	۳/۳۸	۱/۶۳	۲/۵۰
تفاله لیمو ۳ × آنزیم صفر	۵/۸۴	۳/۵۰	۰/۸۴	۲/۶۷
تفاله لیمو ۳ × آنزیم ۰/۰۵	۴/۸۴	۲/۵۰	۱/۰۰	۱/۵۰
<b>P value</b>				
SEM				
۰/۷۸۹۰				
۰/۵۳				

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ( $P < 0/05$ ).

عرض قاعده پرزها نیز با استفاده از تفاله لیمو افزایش یافت و بیشترین عرض قاعده پرزها که با جیره بدون تفاله تفاوت معنی دار داشت، با ۳ درصد تفاله به دست آمد. عمق کریپت تحت تأثیر سطح تفاله قرار نگرفت ( $P > 0/05$ ) در صورتی که نسبت طول پرز به عمق کریپت معنی دار شد ( $P > 0/05$ ) و بالاترین نسبت که با جیره بدون تفاله لیمو تفاوت معنی دار داشت، با استفاده از ۳ درصد تفاله لیمو حاصل شد.

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله لیمو و آنزیم روایو بر صفات مورفولوژی روده در جدول ۶ آورده شده است. استفاده از سطوح مختلف تفاله لیمو و تیمارهای آزمایشی دارای تفاله لیمو و آنزیم، اثرات معنی داری بر مورفولوژی سلول‌های روده جوجه‌های گوشتی داشتند ( $P > 0/05$ ). با استفاده از تفاله لیمو نسبت به جیره بدون تفاله طول پرزها افزایش یافت که بیشترین طول در جیره حاوی ۳ درصد تفاله مشاهده شد.

جدول ۶- اثرات سطوح مختلف تفاله لیمو، آنزیم روایبو بر مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (میکرومتر)

تیمار	طول پرز	عرض راس پرز	عرض قاعده پرز	عمق کریپت	طول پرز به عمق کریپت
سطح تفاله لیمو					
صفر	۱۴۲۸/۵۹ <sup>c</sup>	۷۳/۸۳	۱۳۹/۶۴ <sup>b</sup>	۲۶۱/۳۵	۵/۶۴ <sup>b</sup>
۱/۵	۱۶۵۴/۱۳ <sup>b</sup>	۸۳/۰۰	۱۱۸/۳۴ <sup>b</sup>	۲۶۴/۰۵	۶/۶۴ <sup>ab</sup>
۳	۱۹۲۲/۸۷ <sup>a</sup>	۸۱/۶۳	۲۲۴/۳۹ <sup>a</sup>	۲۴۸/۵۱	۷/۹۰ <sup>a</sup>
P value	۰/۰۰۰۱	۰/۷۳۲۵	۰/۰۰۵۷	۰/۷۹۰۱	۰/۰۰۹۹
SEM	۵۱/۱۸	۸/۷۵	۱۹/۶۰	۱۶/۹۴	۰/۴۳
سطح آنزیم					
صفر	۱۷۰۸/۴۱	۷۹/۵۲	۱۴۹/۲۵	۲۵۹/۸۲	۶/۷۹
۰/۰۵ درصد	۱۶۳۸/۶۴	۷۹/۴۵	۱۷۲/۳۳	۲۵۶/۱۲	۶/۶۶
P value	۰/۲۰۲۰	۰/۹۹۴۴	۰/۳۲۸۰	۰/۸۵۳۱	۰/۸۰۹۷
SEM	۴۱/۷۹	۷/۱۴	۱۶/۰۱	۱۳/۸۳	۰/۳۵
تیمارهای آزمایشی تفاله لیمو و آنزیم					
تفاله لیمو صفر × آنزیم صفر (شاهد)	۱۴۴۵/۹۷ <sup>b</sup>	۶۵/۰۰	۱۴۳/۴۱ <sup>b</sup>	۲۸۵/۰۲	۵/۲۰ <sup>bc</sup>
تفاله لیمو صفر × آنزیم ۰/۰۵	۱۴۱۱/۲۱ <sup>b</sup>	۸۲/۶۸	۱۳۵/۸۷ <sup>bc</sup>	۲۳۷/۶۸	۶/۰۸ <sup>b</sup>
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم صفر	۱۸۳۳/۰۴ <sup>a</sup>	۹۵/۰۲	۱۲۶/۰۵ <sup>bc</sup>	۲۲۲/۲۴	۸/۳۴ <sup>a</sup>
تفاله لیمو ۱/۵ × آنزیم ۰/۰۵	۱۴۷۵/۲۳ <sup>b</sup>	۷۰/۹۹	۱۱۰/۶۴ <sup>c</sup>	۳۰۵/۸۷	۴/۹۴ <sup>c</sup>
تفاله لیمو ۳ × آنزیم صفر	۱۸۴۶/۱۴ <sup>a</sup>	۷۸/۵۷	۱۷۸/۳۰ <sup>b</sup>	۲۷۲/۲۰	۶/۸۲ <sup>b</sup>
تفاله لیمو ۳ × آنزیم ۰/۰۵	۱۹۹۹/۵۰ <sup>a</sup>	۸۴/۷۰	۲۷۰/۴۹ <sup>a</sup>	۲۲۴/۸۲	۸/۹۸ <sup>a</sup>
P value	۰/۰۱۳۰	۰/۲۵۹۰	۰/۰۴۳۷	۰/۰۲۶۶	۰/۰۰۱۶
SEM	۷۲/۳۸	۱۲/۳۷	۲۷/۷۲	۲۳/۹۶	۰/۶۱

a-c: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ ).

## بحث

داشته باشد، موجب افزایش مقدار خوراک مصرفی شده است. این افزایش می‌تواند ناشی از مزایایی همکوشی بین تفاله لیموترش و آنزیم بوده باشد. احتمالاً تفاله لیموترش با داشتن ماهیت اسیدی، ترکیبات مؤثره‌ای نظیر لیمونین و فلاونوئیدها و خوش‌خوراک‌کنندگی و آنزیم با کاهش اثرات سوء مواد بازدارنده موجود در تفاله، موجب افزایش خوراک مصرفی گردیده‌اند.

عدم معنی‌داری افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک می‌تواند ناشی از سطح پایین تفاله و نیز کیفیت آنزیم مورد استفاده و همچنین نحوه آماده‌سازی جیره باشد. نتایج حاضر با گزارش (Nobakht, 2013) در رابطه با اثرات سطوح مختلف تفاله لیموترش (بدون استفاده از آنزیم) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در خصوص افزایش خوراک مصرفی مشابه و در رابطه با افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی متفاوت است.

بر اساس گزارش ایشان استفاده از تفاله لیمو تا سطح 4/5 درصد جیره، بدون این که اثرات مثبتی بر افزایش وزن جوجه‌ها داشته باشد، باعث افزایش مقدار خوراک مصرفی و بالا رفتن ضریب تبدیل خوراک شد (Nobakht, 2013) در گزارش دیگری استفاده از تفاله لیمو تا سطح 6 درصد جیره بوقلمون‌های گوشتی اثرات معنی‌داری روی مقدار خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک بوقلمون‌ها نداشته است (نویخت و امیری، 1393).

برخلاف جوجه‌ها و بوقلمون‌های گوشتی، استفاده از تفاله لیموترش در سطوح 4 و 6 درصدی در جیره‌های بر پایه ذرت و گندم مرغ‌های تخم‌گذار موجب بهبود عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ در مقایسه با جیره‌های بدون تفاله شد (نویخت، 1392). اختلافات مشاهده شده در نتایج را می‌توان ناشی از نوع طیور، نوع جیره غذایی، سطح تفاله مورد استفاده و نیز وضعیت سلامتی گله‌ها دانست. استفاده از آنزیم روایو اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشته است. عدم وجود تفاوت معنی‌دار

استفاده از تفاله لیموترش در مقایسه با جیره بدون تفاله باعث بهبود افزایش وزن روزانه جوجه‌ها شد. افزایش وزن مشاهده شده می‌تواند ناشی از مواد مغذی و دیگر مواد مؤثره موجود در تفاله لیموترش باشد. تفاله لیموترش دارای مقادیر قابل توجهی از ویتامین‌های A، C، گروه B، کلسیم، پتاسیم، منیزیم، فسفر و نیز مواد مؤثره ثانویه از قبیل فلاونوئیدها (که دارای خواص آنتی‌اکسیدانی هستند) می‌باشد (نویخت، 1392).

ماهیت اسیدی تفاله لیمو می‌تواند موجب کاهش pH دستگاه گوارش شده از این رو می‌تواند به عنوان یک اسیدوفر عمل نماید. همچنین در آزمایش مورفولوژی روده مشخص گردید که تفاله لیموترش اثرات مثبتی در بهبود شکل و اندازه سلول‌های جذبی روده داشته است. لیمونین به همراه فلاندرین، کامفن و پینن از جمله ترکیبات مؤثره موجود در لیموترش می‌باشند که 92-95 درصد آن‌ها در پوست لیموترش یافت می‌شود و به عنوان محرک رشد محسوب می‌شوند (شاهی و همکاران، 1393).

ترین‌ها، فلاونوئیدها و کومارین موجود در تفاله لیمو دارای خاصیت ضد میکروبی بوده و استفاده از آن‌ها موجب افزایش قابلیت هضم مواد آلی موجود در جیره می‌گردد (شاهی و همکاران، 1393). همه این مزایا باعث شده علی‌رغم نبود تفاوت در مقدار خوراک مصرفی، تیمارهای حاوی تفاله لیموترش افزایش وزن بیشتری داشته باشند.

هر چند در بین گروه‌های مختلف از لحاظ ضریب تبدیل خوراک تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، لیکن از لحاظ عددی استفاده از تفاله لیموترش موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک شده است که این عدم معنی‌داری احتمال داده می‌شود به علت سطح پایین تفاله مورد استفاده باشد و در صورت افزایش سطح استفاده از آن، احتمالاً معنی‌دار گردد.

استفاده همزمان تفاله لیموترش و آنزیم روایو بدون این که اثرات معنی‌داری بر افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک

اثرات مثبتی بر ترکیب لاشه داشته‌اند (نوبخت و همکاران، ۱۳۹۱ا). تفاوت‌های گزارش شده احتمالاً مربوط به نوع پرند، سطوح مورد استفاده از تفاله و آنزیم، ترکیب اقلام غذایی جیره‌ها و نیز وضعیت سلامتی گله می‌باشد.

بهبود وضعیت ایمنی مشاهده شده با استفاده از تفاله لیموترش می‌تواند ناشی از ترکیبات مواد مغذی و مواد مؤثره موجود در تفاله لیمو بوده باشد. وجود ویتامین‌ها و املاح و نیز ترکیبات ثانویه با خواص آنتی‌اکسیدانی در لیموترش عوامل تأثیرگذار بر وضعیت ایمنی جوجه‌ها می‌توانند باشند (امیری‌اندی و افشار، ۱۳۹۱). لیکوپن که یک ماده آنتی‌اکسیدانی موجود در تفاله گوجه فرنگی است موجب بهبود وضعیت ایمنی در مرغ‌های تخم‌گذار گردید (زارعی و همکاران، ۱۳۹۱).

استفاده از تفاله لیموترش در جیره اثرات مثبتی بر مورفولوژی روده جوجه‌ها داشته است. افزایش ابعاد سلول‌های جذبی روده از طریق بهبود وضعیت جذب مواد مغذی می‌تواند بر عملکرد مؤثر باشد. در آزمایش حاضر نیز استفاده از تفاله لیموترش این اثرات را داشته است. اصلاح وضعیت سلول‌های روده عمدتاً می‌تواند ناشی از مواد غیرمغذی از قبیل الیاف خام و مواد آنتی‌اکسیدانی و نیز ماهیت اسیدی تفاله بوده باشد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۰). در حالی که استفاده از آنزیم روایو اثرات معنی‌داری در خصوص مورفولوژی روده نداشته است که احتمالاً ناشی از سطح استفاده، کیفیت آنزیم و نحوه آماده‌سازی جیره‌ها باشد.

### نتیجه‌گیری

استفاده از تفاله لیموترش تا سطح ۳ درصد جیره موجب بهبود عملکرد، وضعیت سیستم ایمنی و نیز مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی می‌گردد در حالی که آنزیم این اثرات را ندارد.

می‌تواند ناشی از سطح، کیفیت آنزیم مورد استفاده، ترکیب جیره‌های غذایی، نحوه آماده‌سازی جیره‌ها و نیز وضعیت سلامتی گله باشد.

نتایج این آزمایش در خصوص آنزیم مطابق گزارش نوبخت و همکاران (۱۳۹۱ا) می‌باشد که در آن استفاده از سطوح مختلف مخلوط تجاری پروبیوتیک و آنزیم (پروبیوآنزیم) در جیره‌های حاوی مقادیر مختلف جو و گندم، اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشته است. در حالی که در مقایسه‌ای که توسط نوبخت و همکاران (۱۳۹۱ب) در رابطه با ارزیابی کارایی استفاده از چند مکمل آنزیمی تجارتي در جوجه‌های گوشتی انجام گرفت، مشخص گردید که استفاده از آنزیم‌های تجارتي در مقایسه با شاهد موجب بهبود عملکرد جوجه‌ها می‌گردد. استفاده اختصاصی از آنزیم روایو توسط Goli and Shahrar (۲۰۱۵) نیز بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مثبت گزارش شده است.

تفاوت‌های مشاهده شده در رابطه با اثر آنزیم‌ها بر عملکرد جوجه‌ها می‌تواند ناشی از نوع، سطح، ترکیب و کیفیت آنزیم‌های مورد استفاده، ترکیب جیره‌ها و نیز نحوه آماده‌سازی آن‌ها، زمان استفاده و وضعیت سلامتی گله باشد.

سطوح مختلف تفاله لیموترش، آنزیم روایو و نیز اثرات متقابل بین آن‌ها نتوانست اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه جوجه‌ها داشته باشد. از جمله عوامل تأثیرگذار بر صفات لاشه سطوح مواد مغذی جیره می‌باشد. از آنجا که جیره‌های آزمایشی از لحاظ سطوح مواد مغذی با هم تفاوتی نداشتند، لذا موجب ایجاد تغییرات معنی‌دار در صفات لاشه نیز نشدند.

بر خلاف این نتایج، گزارش شده است که در جوجه‌های گوشتی استفاده از تفاله لیموترش باعث افزایش درصد چربی بطنی لاشه شد، در حالی که در بوقلمون‌های گوشتی موجب کاهش مقدار چربی بطنی لاشه می‌گردد (Nobakht, ۲۰۱۳). نوبخت و امیری، ۱۳۹۳). همچنین، استفاده از آنزیم‌های تجارتي

## منابع

- نوبخت، ع و امیری، ب. (۱۳۹۳). اثرات مقادیر مختلف تفاله خشک لیموترش بر عملکرد، صفات لاشه و فراسنجه‌های خونی بوقلمون‌های گوشتی. مجله تحقیقات تولیدات دامی. ۳ (۲): ۹-۱۷.
- نوبخت، ع. (۱۳۹۲). اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله لیمو بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار با جیره‌های بر پایه گندم. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. ۲۳ (۴): ۱۵-۲۶.
- نوبخت، ع. (۱۳۹۲). تأثیرات استفاده از سطوح گوناگون تفاله لیموترش خشک بر عملکرد و متابولیت‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار مسن با جیره‌های بر پایه ذرت. نشریه علوم دامی ایران. ۴۴ (۴): ۳۹۷-۴۰۴.
- نوبخت، ع.، بیگ‌بابایی، ر. و تقی‌زاده، ا. (۱۳۹۱a). اثر افزودنی پروبیو- آنزیم بر عملکرد و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف گندم و جو. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. ۲۲ (۳): ۱-۱۴.
- نوبخت، ع.، مهینی، ف و خدایی، ص. (۱۳۹۱b). بررسی اثر استفاده از آنزیم‌های تجاری بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف گندم و جو. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۴ (۱): ۳۸-۳۲.
- ولی‌زاده، م. و مقدم، م. (۱۳۷۳). طرح‌های آزمایشی در کشاورزی ۱. چاپ اول. انتشارات پیش‌تاز علم. صفحات ۱۰۰-۲۵.
- AOAC. (2002) Official Methods of Analysis of the Association of official analytical. Eds. Washington DC.
- Bradley, G.L., Savage, T.F. Timm, K.I. (1994) The effects of supplementing diets with *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardi* on male poultry performance and ileal morphology. *Poultry Science*, 73: 1766-1770.
- Nobakht, A. (2013) Effects of different levels of dried lemon pulp on performance, carcass traits, blood biochemical and immunity parameters of broilers. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 3 (1): 145-151.
- آمار برآورد تولید و عملکرد محصولات کشاورزی در سال زراعی ۸۸-۸۹ به تفکیک استان‌ها. انتشارات وزارت جهاد و کشاورزی. صفحه ۸-۷.
- امیری‌اندی، م و افشار، م. (۱۳۹۱). اثر سطوح متفاوت ویتامین E بر راندمان مرغ‌های مادر گوشتی و ایمنی هومورال. مجله دامپزشکی سنندج. ۱۸: ۱۹-۲۶.
- پوررضا، ج. (۱۳۷۹). تغذیه مرغ (ترجمه). چاپ دوم. انتشارات ارکان اصفهان. صفحه ۱۸۵-۱۲۱.
- زارعی، ا.، بمانی، س. و حسینی، س. ع. (۱۳۹۱). تأثیر مصرف سطوح مختلف تفاله گوجه‌فرنگی بر پاسخ ایمنی مرغ‌های تخم‌گذار. فصلنامه دانش و پژوهش علوم دامی. ۱۱-۱۸: ۱۰-۱۱.
- دیمه، س.، افضل‌ی، ن. و باشتینی، م. (۱۳۹۲). تأثیر سطوح مختلف سیوس گندم با و بدون آنزیم بر عملکرد رشد و صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. ۲۳ (۳): ۲۹-۴۰.
- رضایی، م.، کریمی‌ترشیزی، م. ا. و روزبهان، ی. (۱۳۹۰). تعیین اثرات فیبر خوراکی بر عملکرد و مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی. ۹۰: ۶۰-۵۲.
- روغنی، ا. و معینی‌زاده، ه. (۱۳۸۴). تهیه خوراک طیور از پس‌مانده. چاپ اول. انتشارات آبیژ. صفحه ۲۴۱.
- شاهی، ب.، پیرمحمدی، ر و امینی، ع. (۱۳۹۳). مطالعه تأثیر اسانس لیموترش بر قابلیت هضم مواد مغذی و تخمیر شکمبه‌ای گوساله‌های نر هلستاین. مجله تولیدات دامی. ۱۶ (۲): ۸۵-۹۲.
- صمصام شریعت، س. ه. (۱۳۸۳). گزیده گیاهان دارویی. انتشارات مانی. صفحات ۱۲۵-۷۸.
- نظری، م.، حسینی، س. ع. لطف‌الهیان، ه و زارعی، ا. (۱۳۹۲). اثر اسانس لیمو و پروبیوتیک بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی. مجله دانش و پژوهش علوم دامی. ۱۳: ۶۹-۸۲.

