دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

کارآیی استفاده از جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم، کنجاله‌های سویا و کلزا با و بدون مولتی‌آنزیم در جوجه‌های گوشتی

علی انواری[۱] و علی نوبخت[۲]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه
۲- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، (نویسنده مسوول: anobakht20@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۸/۸
صفحه: ۹ تا ۱۸

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: استفاده از روش‌های موثر در جیره‌نویسی به همراه منابع مختلف تأمین‌کننده پروتئین و آنزیم از جمله راهکارهای مدیریت تغذیه و کاهش هزینه‌های واحدهای پرورش طیور می‌باشد. اخیراً استفاده از روش جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم در تنظیم جیره‌های غذایی طیور رایج شده و به خصوص در زمان استفاده از منابع پروتئینی با کیفیت پایین، این روش بازده خوبی را نسبت به جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه کل، به همراه داشته است. آزمایش حاضر جهت ارزیابی کارآیی استفاده از جیره‌های غذایی تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم، بر پایه کنجاله‌های سویا و کلزا، با و بدون افزودن مولتی‌آنزیم بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۲×۲×۲ شامل دو روش جیره‌نویسی (بر پایه اسیدهای آمینه کل و اسیدهای آمینه قابل هضم)، دو نوع منبع غذایی تأمین‌کننده پروتئین خام جیره (کنجاله سویا و کنجاله کلزا) و دو سطح مولتی‌آنزیم (صفر و ۰/۰۲۵ درصد جیره) و با تعداد ۸۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس- ۳۰۸ در ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه در هر تکرار در سه دوره آزمایشی آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) انجام گردید.

یافته‌ها: نتایج کلی در خصوص عملکرد نشان داد که در جوجه‌های گوشتی جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم، به همراه استفاده از کنجاله کلزا و نیز کاربرد مولتی‌آنزیم در جیره‌ها، در مقایسه با جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه کل، از طریق کاهش مقدار خوراک مصرفی باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک شد ($p<0/05$). استفاده از کنجاله کلزا هر چند باعث افزایش درصدهای مربوط به چربی بطنی، سنگدان، کبد و طحال شد، لیکن درصد سینه و ران را نیز افزایش داد که این در اثرات متقابل کنجاله کلزا و جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم و مولتی‌آنزیم نیز مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: به طور کلی در جوجه‌های گوشتی، در حضور مولتی‌آنزیم، استفاده از کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا در جیره‌های فرموله شده بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم، موجب بهبود عملکرد و صفات لاشه جوجه‌ها می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آنزیم، جوجه‌های گوشتی، کنجاله کلزا، صفات لاشه، عملکرد

مقدمه

از آنجا که در تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم، احتیاجات اسید آمینه‌ای جوجه‌های گوشتی با واقعیت و دقت بیشتری تعیین و تنظیم می‌گردند، لذا ضمن کاهش سطوح پروتئین و اسیدهای آمینه مصرفی، به لحاظ تأمین بهینه نیازمندی‌هایی اسید آمینه‌ای، عملکرد جوجه‌ها نیز بهبود یافته و از آلودگی محیط زیست نیز کاسته می‌شود (۲۶). جیره‌نویسی با استفاده از اسیدهای آمینه‌ای کل راندمان کمتری دارد زیرا ممکن است مقادیر مورد نیاز و قابل استفاده از اسیدهای آمینه را که برای دست یافتن به حداکثر تولید و عملکرد ضروری‌اند، را فراهم نکند. علاوه بر این، نمی‌توان مواد خوراکی را به طور صحیحی با یکدیگر مقایسه و ارزیابی کرد و به موادی که قابلیت هضم اسید آمینه‌ای بالاتری دارند، کمتر بها داده می‌شود که این باعث اشتباه در خرید مواد خوراکی و افزایش قیمت جیره می‌شود. بیشتر گزارشات نشان می‌دهند که تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم می‌تواند با تأمین مناسب نیازمندی‌های اسید آمینه‌ای، موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی شود (۱۸). طبق جدیدترین یافته‌های پژوهشی، تنظیم جیره‌های غذایی مرغ‌های مادر گوشتی بر اساس معیار اسیدهای آمینه قابل هضم موجب بهبود عملکرد آنها شده است (۱۸).

همچنین گزارش شده است که جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم موجب بهبود وزن زنده، ضریب تبدیل غذایی و صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی می‌گردد (۱۸). نتایج پژوهش دیگری حاکی از آن است که تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم در جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد جوجه‌ها می‌شود ولی تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌ها ندارد (۲۷). استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم در تنظیم جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک، کاهش مقدار خوراک مصرفی و نیز کاهش تلفات می‌گردد (۲۱). در حالی که گزارش دیگری حاکی است که تنظیم جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم تأثیری بر عملکرد جوجه‌ها نداشته است (۸). از منابع پروتئینی مختلفی جهت تأمین نیازمندی‌های پروتئینی و اسید آمینه‌ای جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شود. در این بین، کنجاله سویا به علت داشتن محتوی پروتئینی بالا، ترکیب خوب اسیدهای آمینه‌ای و نیز دارا بودن محتوی لیزین بالا، به عنوان منبع ایده‌آل پروتئینی معرفی شده است. ولی استفاده از این کنجاله در کشور ما با محدودیت‌های مختلفی از قبیل وارداتی بودن و قیمت بالا مواجه است (۴). لذا جایگزینی آن با یک منبع پروتئینی مناسب، ضروری به نظر می‌رسد. یکی از کنجاله‌های معرفی شده در بسیاری از منابع (۴،۳) کنجاله کلزا می‌باشد. با توجه به حصول قابل توجه کنجاله بعد از روغن‌کشی، می‌توان جهت تأمین بخشی از نیازمندی‌های پروتئینی و اسید آمینه‌ای طیور

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

از این کنجاله استفاده کرد (۱۴). از جمله خصوصیات کنجاله کلزا، قیمت پایین و بالا بودن بعضی از اسیدهای آمینه آن از قبیل متیونین می‌باشد، ولی نسبت به کنجاله سویا دارای پروتئین کل کمتر و الیاف خام بالاتر می‌باشد (۱۳). برای کاهش اثرات سوء الیاف بالا و نیز بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی راهکارهای مختلفی پیشنهاد شده است که یکی از این راهکارها استفاده از آنزیم‌های تجاری مؤثر در جیره‌های غذایی می‌باشد (۲۸،۲۶،۱۲). مولتی‌آنزیم‌های حاوی آنزیم‌های فیبرولتیک با تجزیه الیاف خام جیره، ضمن کاهش مشکلات گوارشی، موجب افزایش جذب مواد مغذی و بهبود عملکرد در طیور می‌شوند (۳،۲،۱). بررسی نتایج محققان نشان می‌دهد که سطح بهینه استفاده از کنجاله کلزا در جیره جوجه‌های گوشتی از لحاظ بهبود عملکرد و تحلیل‌های اقتصادی در حدود ۱۵ تا ۲۵ درصد جیره می‌باشد (۶،۴). افزودن آنزیم در جیره حاوی کنجاله کلزا سبب بهبود افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک می‌شود (۱۱،۵). سطوح بالای جایگزینی کنجاله کلزا با کنجاله سویا دارای اثرات محدود کننده‌ای بر عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌باشد (۱۷،۱۲). از آنجایی که اکثر آزمایش‌های مربوط به استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم در تنظیم جیره‌های غذایی با استفاده از کنجاله سویا و بدون آنزیم صورت گرفته است، لذا در آزمایش حاضر اثرات جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم، بر پایه کنجاله‌های سویا و کلزا در حضور آنزیم بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر در تابستان سال ۱۳۹۶ در مرغداری حسنی در ۱۵ کیلومتری جاده میاندوآب- ارومیه انجام گرفت. تعداد ۸۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس- ۳۰۸ در قالب ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۲۵ قطعه جوجه در هر تکرار به صورت آزمایش فاکتوریل (۲×۲×۲) شامل جیره‌نویسی بر اساس دو معیار اسید آمینه‌ای (اسیدهای- آمینه کل و قابل هضم)، دو نوع کنجاله (سویا و کلزا) و دو سطح مولتی‌آنزیم (صفر و ۰/۰۲۵ درصد جیره) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌های غذایی بر اساس احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی از سطوح مواد مغذی پیشنهادی در دفترچه راهنمایی پرورشی و تغذیه‌ای سویه راس- ۳۰۸ (سال ۲۰۱۴) برای جوجه‌های گوشتی جیره‌های غذایی برای سه دوره، شامل آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA تنظیم استخراج و تنظیم گردیدند (جداول ۱ تا ۳).

مشخصات جیره‌ها

۱- جیره فاقد کنجاله کلزا، بدون آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه کل
۲- جیره فاقد کنجاله کلزا، بدون آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه قابل هضم
۳- جیره فاقد کنجاله کلزا، با آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه کل
۴-جیره فاقد کنجاله کلزا، با آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه قابل هضم
۵- جیره حاوی کنجاله کلزا بدون آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه کل
۶- جیره حاوی کنجاله کلزا بدون آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه قابل هضم
۷- جیره حاوی کنجاله کلزابا آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه کل
۸- جیره حاوی کنجاله کلزا با آنزیم و بر پایه اسیدهای آمینه قابل هضم

مولتی‌آنزیم مورد استفاده در این آزمایش ناتوزایم پلاس محصول کشور استرالیا بود که به مقدار ۲۵۰ گرم در هر تن جیره مورد استفاده قرار گرفت. هر گرم از این مولتی‌آنزیم حاوی ۱۵۰۰ واحد فیتاز، ۷۰۰ واحد بتاگلوکاناز، ۷۰۰ واحد آلفا آمیلاز، ۶۰۰۰ واحد سلولاز، ۷۰۰ واحد، ۱۰۰۰ واحد گزیلاناز، ۳۰ واحد لیپاز و ۳۰ واحد پروتئاز بود. در پایان روزهای ۱۰، ۲۴ و ۴۲ جوجه‌ها به صورت گروهی وزن شدند و میانگین وزن هر یک از واحدهای آزمایشی جهت کنترل روند عملکرد ثبت گردید، در نهایت در پایان هر یک از دوره‌ها میانگین وزن هر تکرار و تیمار محاسبه شد. تلفات احتمالی با ثبت تاریخ و تعداد آن در محاسبات منظور می‌گردید.

در پایان دوره آزمایش (۴۲ روزگی) پس از ۶ ساعت اعمال گرسنگی، از هر قفس ۲ قطعه جوجه که از نظر وزنی نزدیک میانگین قفس بودند، انتخاب و کشتار شدند. وزن لاشه بدون پر، سر و خون، اندازه‌گیری شد. وزن اندام‌های مختلف بدن مانند لاشه، سینه، ران‌ها، کبد، سنگدان، چربی حفره شکمی و دستگاه گوارش هر قطعه جداگانه به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم وزن‌کشی و به صورت درصدی از کل وزن لاشه بدن ثبت گردید.

نتایج به صورت روزمره محاسبه و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه (۹/۱) رویه GLM آنالیز و مقایسه میانگین تیمارها به روش آزمون توکی با سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام شد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

جدول ۱- جیره‌های غذایی دوره آغازین جوجه‌های گوشتی (۱ تا ۱۰ روزگی)

Table 1. Starter diets of broilers (1-10 days)

جیره‌ها / اقلام غذایی (درصد)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
دانه ذرت	۵۲/۳۸	۵۲/۵۷	۵۲/۳۷	۵۲/۵۴	۴۹/۷۱	۴۸/۸۳	۴۴/۶۶	۴۸/۸۲
کنجاله سویا	۴۰/۳۵	۴۰/۳۱	۴۰/۳۶	۴۰/۳۲	۲۸/۱۰	۲۸/۰۹	۲۸/۱۱	۲۸/۱۰
کنجاله کلزا	۰	۰	۰	۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
روغن سویا	۲/۸۰	۲/۷۴	۲/۸۲	۲/۷۶	۳/۹۵	۳/۹۳	۳/۹۷	۳/۹۵
کربنات کلسیم	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱
دی‌کلسیم فسفات	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰
نمک طعام	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
[1]مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
[2]مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
آنزیم	۰	۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰	۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
دی ال- متیونین	۰/۵۴	۰/۴۹	۰/۵۴	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۴۱
ال-لیزین	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹
جمع	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
ترکیبات شیمیایی جیره‌ها								
انرژی قابل متابولیسم (Kcal.kg)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۲۳	۲۲/۲۳	۲۲/۲۳	۲۲/۲۳	۲۲/۲۳	۲۲/۲۳	۲۲/۲۳	۲۲/۲۳
کلسیم (درصد)	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶
سدیم (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
الیاف خام (درصد)	۴/۱۳	۴/۱۳	۴/۱۳	۴/۱۳	۵/۱۰	۴/۹۳	۴/۸۸	۴/۱۳
لیزین کل (درصد)	۱/۳۹	۱/۳۶	۱/۳۹	۱/۳۶	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳۹
لیزین قابل هضم (درصد)	۱/۲۷	۱/۲۴	۱/۲۷	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴
متیونین کل (درصد)	۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۲
متیونین قابل هضم (درصد)	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۵۱	۰/۴۹
متیونین + سیستین کل (درصد)	۱/۰۴	۱/۰۱	۱/۰۴	۱/۰۱	۱/۰۴	۱/۰۳	۱/۰۴	۱/۰۳
متیونین + سیستین قابل هضم (درصد)	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۲

جدول ۲- جیره‌های غذایی دوره رشد جوجه‌های گوشتی (۱۱ تا ۲۴ روزگی)

Table 2. Grower diets of broilers (11-24 days)

جیره‌ها / اقلام غذایی (درصد)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
دانه ذرت	۵۸/۵۱	۵۶/۷۰	۵۸/۴۶	۵۸/۶۲	۵۴/۶۰	۵۴/۸۶	۵۴/۷۵	۵۴/۸۱
کنجاله سویا	۳۵/۱۴	۳۵/۱۱	۳۵/۱۵	۳۵/۱۲	۲۲/۹۰	۲۲/۸۹	۲۲/۹۱	۲۲/۹۰
کنجاله کلزا	۰	۰	۰	۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
روغن سویا	۲/۳۴	۲/۲۸	۲/۳۶	۲/۳۰	۳/۴۹	۳/۴۷	۳/۵۱	۳/۴۹
کربنات کلسیم	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱
دی‌کلسیم فسفات	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳۹
نمک طعام	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
[1]مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
[2]مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
آنزیم	۰	۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰	۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
دی ال- متیونین	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۳۴
ال- لیزین	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۲۴	/۲۴	/۲۴	/۲۴
جمع	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
ترکیبات شیمیایی جیره‌ها								
انرژی قابل متابولیسم (Kcal.kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶	۲۰/۴۶
کلسیم (درصد)	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
سدیم (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
الیاف خام (درصد)	۳/۹۲	۳/۸۸	۳/۹۲	۳/۹۳	۴/۷۷	۴/۷۷	۴/۷۷	۴/۷۷
لیزین کل (درصد)	۱/۲۳	۱/۲۰	۱/۲۳	۱/۲۰	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳
لیزین قابل هضم (درصد)	۱/۱۲	۱/۰۹	۱/۱۲	۱/۲۰	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳
متیونین کل (درصد)	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۴۸
متیونین قابل هضم (درصد)	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۷	۰/۴۵
متیونین + سیستین کل (درصد)	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴
متیونین + سیستین قابل هضم (درصد)	۰/۸۶	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۸۳

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

جدول ۳- جیره‌های غذایی دوره پایانی جوجه‌های گوشتی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)

Table 3. Finisher diets of broilers (25-42 days)

جیره‌ها / اقلام غذایی (درصد)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
دانه ذرت	۶۵/۸۲	۶۵/۹۳	۶۵/۸۶	۶۵/۸۸	۶۲/۵۰	۶۲/۱۳	۶۲/۰۵	۶۲/۰۴۸
کنجاله سویا	۲۸/۷۸	۲۸/۷۵	۲۸/۷۹	۲۸/۷۶	۱۶/۵۴	۱۶/۵۳	۱۶/۵۵	۱۶/۵۴
کنجاله کلزا	۰	۰	۰	۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰
روغن سویا	۱/۷۲	۱/۶۷	۱/۷۴	۱/۶۹	۲/۸۷	۲/۸۶	۲/۸۹	۲/۸۸
کربنات کلسیم	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳
نمک طعام	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
[۱]مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
[۲]مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
آنزیم	۰	۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰	۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
دی ال- متیونین	۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۴۰	۰/۲۸	۰/۳۰	۰/۲۸
ال- لیزین	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۷
جمع	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
ترکیبات شیمیایی جیره‌ها								
انرژی قابل متابولیسم (Kcal.kg)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (درصد)	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸	۱۸/۲۸
کلسیم (درصد)	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
سدیم (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
الیاف خام (درصد)	۳/۶۸	۳/۶۷	۳/۶۷	۳/۶۷	۴/۵۲	۴/۵۲	۴/۵۲	۴/۵۲
لیزین کل (درصد)	۱/۰۹	۱/۰۷	۱/۰۹	۱/۰۷	۱/۰۹	۱/۱۰	۱/۰۹	۱/۱۰
لیزین قابل هضم (درصد)	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۹۷
متیونین کل (درصد)	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۴۲
متیونین قابل هضم (درصد)	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۴۲	۰/۴۰	۰/۴۲	۰/۴۰
متیونین + سیستین کل (درصد)	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
متیونین + سیستین قابل هضم (درصد)	۰/۷۸	۰/۷۵	۰/۷۸	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵

[۱]هرکیلوگرم از مکمل مواد معدنی دارای ۷۴/۴۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۷۵/۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۶۴/۶۷۵ میلی‌گرم روی، ۶/۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۸۶۷ میلی‌گرم ید و ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم می‌باشد.

[۲]هرکیلوگرم از مکمل ویتامینی دارای ۸/۵۰۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲/۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۱/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲/۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱/۴۷۷ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۴/۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۷/۸۴۰ میلی‌گرم ویتامین B_3، ۳۴/۶۵۰ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۲/۴۶۴ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۰/۱۱۰ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۰/۰۱ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۴۰۰/۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید می‌باشد.

نتایج و بحث

نتایج کلی مربوط به اثرات روش جیره‌نویسی، نوع کنجاله مورد استفاده و کاربرد مولتی‌آنزیم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف پرورش در جدول ۴ آمده است. جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به اسید آمینه کل، با کاهش مقدار خوراک مصرفی، موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد ($p<۰/۰۵$). این موضوع در خصوص افزودن آنزیم نیز صدق می‌کرد. استفاده از کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا از طریق کاهش مقدار خوراک مصرفی روزانه، موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها شد ($p<۰/۰۵$). در اثرات متقابل مربوط به روش جیره‌نویسی و نوع کنجاله، نوع کنجاله و آنزیم و نیز روش جیره‌نویسی، نوع کنجاله و مولتی‌آنزیم، در تمامی موارد استفاده از معیار اسید آمینه قابل هضم، کنجاله کلزا و آنزیم، با کاهش مقدار خوراک مصرفی بدون اینکه افزایش وزن روزانه تغییر یابد، ضریب تبدیل غذایی‌جوجه‌ها بهبود یافت ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

جدول ۴- اثرات روش جیره‌نویسی، نوع کنجاله و مولتی‌آنزیم بر عملکرد جوجه‌ها در کل دوره آزمایش (۱ تا ۴۲ روزگی)

Table 4. The effects of diet formulation method, kind of meal and multienzyme on broilers performance in whole breeding period (1-42 days)

نوع متغیر	خوراک مصرفی روزانه (گرم)	افزایش وزن روزانه (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
روش جیره‌نویسی			
بر اساس اسید آمینه کل	۸۲/۲۴^{a}	۵۲/۶۲	۱/۵۷^{a}
بر اساس اسید آمینه قابل هضم	۷۹/۸۷^{b}	۵۲/۱۶	۱/۵۳^{b}
p value	۰/۰۱۶۶	۰/۴۴۸۵	۰/۰۴۰۱
SEM	۰/۶۵	۰/۴۲	۰/۰۱
سطح آنزیم			
صفر	۸۳/۴۸^{a}	۵۳/۰۱	۱/۵۸^{a}
۰/۰۲۵ درصد	۷۸/۶۳^{b}	۵۱/۷۷	۱/۵۲^{b}
p value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۵۱۵	۰/۰۰۱۹
SEM	۰/۶۵	۰/۴۲	۰/۰۱
نوع کنجاله مصرفی			
سویا	۸۲/۱۲^{a}	۵۲/۵۶	۱/۵۷^{a}
کلزا	۸۰/۰۰^{b}	۵۲/۲۲	۱/۵۳^{b}
p value	۰/۰۲۹۵	۰/۵۷۹۳	۰/۰۳۳۷
SEM	۰/۶۵	۰/۴۲	۰/۰۱
روش جیره نویسی × سطح آنزیم			
اسید آمینه کل × صفر	۸۴/۶۶^{a}	۵۲/۹۳	۱/۶۰^{a}
اسید آمینه کل × ۰/۰۲۵ درصد	۷۹/۸۱^{b}	۵۲/۳۱	۱/۵۳^{b}
اسید آمینه قابل هضم × صفر	۸۲/۲۹^{a}	۵۳/۰۸	۱/۵۵^{ab}
اسید آمینه قابل هضم × ۰/۰۲۵ درصد	۷۷/۴۵^{b}	۵۱/۲۴	۱/۵۱^{b}
p value	۰/۰۴۴۶	۰/۳۱۸۵	۰/۰۳۹۸
SEM	۰/۹۲	۰/۶۰	۰/۰۲
روش جیره‌نویسی × نوع کنجاله			
اسید آمینه کل × سویا	۸۳/۲۴^{a}	۵۲/۴۰	۱/۵۹^{a}
اسید آمینه کل × کلزا	۸۱/۲۴^{a}	۵۲/۸۵	۱/۵۴^{ab}
اسید آمینه قابل هضم × سویا	۸۱/۰۰^{ab}	۵۲/۷۲	۱/۵۴^{ab}
اسید آمینه قابل هضم × کلزا	۷۸/۷۵^{b}	۵۱/۶۰	۱/۵۲^{b}
p value	۰/۰۴۲۹	۰/۲۰۲۴	۰/۰۴۶۶
SEM	۰/۹۱	۰/۵۹	۰/۰۲
سطح آنزیم × نوع کنجاله			
صفر × سویا	۸۴/۵۱^{a}	۵۳/۴۰	۱/۵۹^{a}
صفر × کلزا	۸۲/۴۴^{a}	۵۲/۶۱	۱/۵۷^{a}
۰/۰۲۵ × سویا	۷۹/۷۳^{ab}	۵۱/۷۲	۱/۵۴^{b}
۰/۰۲۵ × کلزا	۷۷/۵۴^{b}	۵۱/۸۳	۱/۵۰^{b}
p value	۰/۰۳۹۵	۰/۴۵۸۳	۰/۰۳۵۷
SEM	۰/۹۲	۰/۶۰	۰/۰۲
روش جیره نویسی × سطح آنزیم × نوع کنجاله			
کل × صفر × سویا	۸۶/۰۳^{a}	۵۲/۶۴	۱/۶۴^{a}
کل × صفر × کلزا	۸۳/۳۰^{a}	۵۳/۲۳	۱/۵۷^{b}
کل × ۰/۰۲۵ × سویا	۸۰/۴۵^{b}	۵۲/۱۶	۱/۵۵^{b}
کل × ۰/۰۲۵ × کلزا	۷۹/۱۸^{bc}	۵۲/۴۶	۱/۵۱^{c}
قابل هضم × صفر × سویا	۸۳/۰۰^{a}	۵۴/۱۷	۱/۵۴^{bc}
قابل هضم × صفر × کلزا	۸۱/۵۹^{b}	۵۲/۹۰	۱/۵۷^{b}
قابل هضم × ۰/۰۲۵ × سویا	۷۹/۰۰^{bc}	۵۱/۲۸	۱/۵۵^{b}
قابل هضم × ۰/۰۲۵ × کلزا	۷۵/۹۱^{c}	۵۱/۲۰	۱/۴۸^{c}
p value	۰/۰۲۱۲	۰/۳۳۰۳	۰/۰۴۷۵
SEM	۱/۳۰	۰/۸۵	۰/۰۲

a-c: در هرستون اعدادی دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر در سطح ۵ درصداختلاف معنی‌دار دارند ($p<۰/۰۵$).

اثرات مربوط به روش جیره نویسی، نوع کنجاله و مولتی‌آنزیم بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ ارایه گردیده است. استفاده از مولتی‌آنزیم موجب افزایش اندازه طحال شده است ($p<۰/۰۵$). استفاده از کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا موجب کاهش درصد لاشه شد، هر چند که کنجاله کلزا موجب افزایش درصدهای مربوط به چربی بطنی، سنگدان، کبد و طحال شد، ولی درصدهای مربوط به سینه و ران نیز افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). در اثرات متقابل مربوط به روش جیره‌نویسی و آنزیم، استفاده از معیار اسید آمینه قابل هضم به همراه آنزیم در مقایسه با سایر تیمارها، درصد لاشه را کاهش داد ($p<۰/۰۵$). در اثرات متقابل مربوط به روش جیره‌نویسی و سطح مولتی‌آنزیم، جیره‌نویسی بر اساس اسید آمینه قابل هضم و کنجاله کلزا هر چند که موجب افزایش درصدهای مربوط به چربی بطنی و سنگدان شد، لیکن درصدهای مربوط به سینه و ران‌ها را نیز افزایش داد ($p<۰/۰۵$). که این نتایج در اثرات متقابل مربوط به نوع کنجاله و مولتی‌آنزیم نیز مشاهده شد. به طوری که استفاده از کنجاله کلزا به همراه مولتی‌آنزیم موجب کاهش درصد لاشه ولی افزایش درصدهای

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

مربوط به چربی بطنی، سنگدان، کبد، طحال، سینه و ران‌ها شد (p<۰/۰۵). در اثرات متقابل مربوط به روش جیره‌نویسی، نوع کنجاله و آ مولتی‌آنزیم ، بیشترین درصد ران‌ها در تیمار دارای جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم، کنجاله کلزا و مولتی‌آنزیم مشاهده گردید (p<۰/۰۵). کاهش مقدار خوراک مصرفی با استفاده از مولتی‌آنزیم را می‌توان ناشی از تأثیر مثبت افزودن مولتی‌آنزیم در کاهش الیاف خام و مواد بازدارنده موجود در اقلام غذایی جیره‌ها و کاهش مشکلات گوارشی جوجه‌ها نسبت داد که به دنبال آن زیست فراهمی مواد مغذی بهبود یافته و جوجه‌ها توانسته‌اند با مصرف خوراک کمتر، مواد مغذی مورد نیاز خود را دریافت نمایند (۱۰). این موضوع در خصوص اثرات متقابل افزودن مولتی‌آنزیم و روش جیره‌نویسی نیز صادق می‌باشد. به طوری که جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم با توجه به اینکه نیازمندی‌های اسید آمینه‌ای جوجه‌ها را به نحو صحیح برآورد می‌کند، می‌تواند با مصرف خوراک کمتر، نیازهای اسید آمینه‌ای جوجه‌ها را تأمین نماید. کاهش مقدار خوراک مصرفی و بهبود ضریب تبدیل خوراک با مصرف مولتی‌آنزیم و نیز استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم در تمامی دوره‌های آزمایشی مشاهده شد. در آزمایش دیگری که انجام شد، مشخص گردید که مکمل‌سازی جیره مصرفی طیور با آنزیم فیتاز ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد که با نتایج حاصل از این مطالعه مطابقت دارد (۱۲). کاهش در مقدار خوراک مصرفی با استفاده از مولتی‌آنزیم در جوجه‌های گوشتی با گزارش (۲۴) مطابقت دارد. در حالی که محققین دیگری (۲۱،۱۰) در مطالعات خود که اثرات استفاده از مولتی‌آنزیم را بر جیره‌های آزمایشی مورد مطالعه قرار دادند و گزارش نمودند که استفاده از آنزیم در دوره آغازین، تأثیر معنی‌داری بر میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی ندارد، که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر مطابقت ندارد. از طرف دیگر، بر اساس گزارشی استفاده از مولتی‌آنزیم منجر به افزایش معنی‌داری در خوراک مصرفی روزانه جوجه‌های گوشتی گردیدکه مخالف نتایج آزمایش حاضر می‌باشد (۲۵). اختلافات مشاهده شده می‌تواند مربوط به نوع و سطح مولتی‌آنزیم‌های مورد استفاده، اقلام به کار رفته در جیره‌های غذایی و نیز کیفیت آنزیم‌ها و همچنین مدیریت آماده نمودن جیره‌ها و تغذیه آنها باشد. بهبود عملکرد طیور در جیره‌نویسی با استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم در مقایسه با اسیدهای آمینه کل در جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های مادر تأیید شده است (۲۷،۱۹). این محققین برآورد دقیق نیازمندی‌های طیور به اسیدهای آمینه را در معیار اسیدهای آمینه قابل هضم و جلوگیری از عدم جذب و دفع اسیدهای آمینه را مهم‌ترین دلایل در بهبود عملکرد طیور با استفاده از این معیار جیره‌نویسی گزارش نمودند. در دوره آغازین تفاوت معنی‌داری در خصوص اثر نوع کنجاله و نیز اثرات متقابل کنجاله و معیار جیره‌نویسی و نیز کنجاله و مولتی‌آنزیم و اثرات متقابل هر سه تای این عوامل بر عملکرد جوجه‌ها مشاهده نگردید که احتمالاً مربوط به محدود بودن مقدار خوراک مصرفی در طی ۱۰ روز اول پرورش جوجه‌ها باشد. در حالی که در دوره رشد استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم به همراه کنجاله کلزا در جیره از طریق کاهش معنی‌دار مقدار خوراک مصرفی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها شد. این کاهش در مقدار خوراک مصرفی در مقایسه با دوره آغازین می‌تواند مربوط به افزایش دریافت خوراک در این مرحله نسبت به مرحله قبلی باشد. کاهش خوراک مصرفی با استفاده از کنجاله کلزا در جیره می‌تواند با ماهیت فیبری و مواد بازدارنده موجود در آن ارتباط داشته باشد. در مقایسه با کنجاله سویا، کنجاله کلزا دارای الیاف خام بالا و بازدارنده‌هایی نظیر گلوکوزینولات‌ها می‌باشد (۴). الیاف خام با ساز و کار پر نمودن زودهنگام دستگاه گوارش و گلوکوزینولات‌ها از طریق اثرات سوئی که بر کارکرد کبد، کلیه‌ها و دستگاه گوارش، می‌توانند مقدار خوراک مصرفی را کاهش دهند (۶). از آنجایی که خوشبختانه این کاهش در مقدار مصرف خوراک با کاهش وزن معنی‌دار همراه نبوده است، لذا موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک شده است. بیشترین معنی‌داری مربوط به صفات عملکردی در دوره پایانی مشاهده شد. به طوری که استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم، آنزیم، کنجاله کلزا و نیز اثرات متقابل دو گزینه‌ای و سه گزینه‌ای از طریق کاهش مقدار خوراک مصرفی و بدون اینکه اثرات معنی‌داری قابل توجه بر افزایش وزن روزانه داشته باشند، موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی شدند که این رویه برای کل دوره نیز مصداق داشت.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

جدول ۵- اثرات روش جیره‌نویسی، نوع کنجاله و مولتی‌آنزیم بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصد)
Table 5. The effects of diet formulation method, tyape of meal and multienzyme on carcass traits of broilers at the age of 42 days (%)

نوع متغیر	لاشه	روده	چربی بطنی	سنگدان	کبد	طحال	بورس فابریسیوس	سینه	ران
روش جیره‌نویسی									
بر اساس اسید آمینه کل	۷۷/۳۳	۶/۷۸	۴/۲۱	۴/۰۳	۲/۶۷	۰/۲۱	۰/۲۱	۳۴/۱۷	۲۹/۳۶
بر اساس اسید آمینه قابل هضم	۷۴/۵۸	۶/۹۳	۴/۳۸	۳/۸۶	۲/۶۵	۰/۲۰	۰/۲۲	۳۳/۸۷	۲۸/۱۵
p value	۰/۰۹۷۰	۰/۶۲۳۳	۰/۴۸۴۱	۰/۳۵۴۸	۰/۳۰۹۷	۰/۳۰۹۷	۰/۹۶۴۶	۰/۵۰۵۴	۰/۷۰۷۹
SEM	۱/۲۳	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۷۴	۰/۶۶
سطح آنزیم									
صفر	۷۷/۱۹	۶/۷۵	۴/۱۴	۳/۸۳	۲/۵۵	۰/۲۰^{b}	۰/۲۱	۳۳/۳۹	۲۸/۶۸
۰/۰۲۵ درصد	۷۴/۷۲	۶/۹۵	۴/۴۵	۴/۰۶	۲/۷۷	۰/۲۳^{a}	۰/۲۳	۳۵/۰۶	۲۹/۳۳
p value	۰/۱۳۴۰	۰/۵۱۴۷	۰/۲۱۰۴	۰/۱۹۵۸	۰/۱۴۸۱	۰/۰۴۱۸	۰/۱۳۹۳	۰/۱۲۲۰	۰/۲۳۳۱
SEM	۱/۲۳	۰ /۲۲	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۷۴	۰/۶۶
نوع کنجاله مصرفی									
سویا	۷۸/۲۶^{a}	۷/۰۷	۳/۸۶^{b}	۳/۵۶^{b}	۲/۴۸^{b}	۰/۱۹^{b}	۰/۲۱	۳۲/۲۵^{b}	۲۶/۱۰^{b}
کلزا	۷۳/۶۴^{b}	۶/۶۴	۴/۷۴^{a}	۴/۳۴^{a}	۲/۸۴^{a}	۰/۲۳^{a}	۰/۲۳	۳۶/۲۰^{a}	۳۱/۴۱^{a}
p value	۰/۰۰۷۹	۰/۱۷۸	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۲	۰/۰۲۴۵	۰/۰۰۹۲	۰/۰۷۶۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۱
SEM	۱/۲۳	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۷۴	۰/۶۶
روش جیره نویسی × سطح آنزیم									
اسید آمینه کل × صفر	۷۸/۳۶^{a}	۶/۷۱	۴/۰۵	۳/۷۸	۲/۵۸	۰/۱۹	۰/۲۰	۳۴/۰۹	۲۸/۸۹
اسید آمینه کل × ۰/۰۲۵ درصد	۷۶/۳۰^{a}	۶/۸۵	۴/۳۷	۴/۲۸	۲/۷۷	۰/۲۲	۰/۲۴	۳۵/۰۶	۲۹/۸۴
اسید آمینه قابل هضم × صفر	۷۶/۰۱^{a}	۶/۸۰	۴/۲۳	۳/۸۷	۲/۵۲	۰/۲۱	۰/۲۲	۳۲/۷۰	۲۷/۴۸
اسید آمینه قابل هضم × ۰/۰۲۵ درصد	۷۳/۱۴^{b}	۷/۰۷	۴/۷۴	۳/۶۵	۲/۷۷	۰/۲۳	۰/۲۲	۳۵/۰۵	۲۸/۸۲
p value	۰/۰۰۸۴	۰/۸۴۴۱	۰/۹۷۹۷	۰/۱۶۸۳	۰/۸۳۷۴	۰/۶۴۱۴	۰/۳۱۲۲	۰/۵۱۴۴	۰/۸۲۲۲
SEM	۱/۵۹	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۱/۰۴	۰/۹۴
روش جیره‌نویسی × نوع کنجاله									
اسید آمینه کل × سویا	۸۰/۱۴	۷/۰۸	۳/۷۴^{b}	۳/۶۱^{b}	۲/۵۰	۰/۱۹	۰/۲۱	۳۲/۹۲^{b}	۲۶/۸۸^{b}
اسید آمینه کل × کلزا	۷۴/۵۲	۶/۴۸	۴/۶۸^{a}	۴/۴۶^{a}	۲/۸۵	۰/۲۱	۰/۲۳	۳۶/۲۳^{a}	۳۱/۸۴^{a}
اسید آمینه قابل هضم × سویا	۷۶/۳۹	۶/۰۶	۳/۹۷^{b}	۳/۵۱^{b}	۲/۴۷	۰/۱۹	۰/۲۰	۳۱/۵۱^{b}	۲۵/۳۲^{b}
اسید آمینه قابل هضم × کلزا	۷۲/۷۷	۶/۸۱	۴/۷۹^{a}	۴/۲۲^{a}	۲/۸۲	۰/۲۴	۰/۲۳	۳۶/۱۷^{a}	۳۰/۹۸^{a}
p value	۰/۵۳۴۳	۰/۵۷۵۳	۰/۰۴۳۰	۰/۰۳۹۵	۰/۹۷۶۶	۰/۳۰۹۷	۰/۵۰۷۵	۰/۰۳۹۰	۰/۷۱۱۴
SEM	۱/۵۹	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۱/۰۴	۰/۹۴
سطح آنزیم × نوع کنجاله									
صفر × سویا	۸۰/۸۱^{a}	۶/۸۳	۳/۴۸^{b}	۳/۳۱^{b}	۲/۲۰^{b}	۰/۱۸^{b}	۰/۱۹^{a}	۰/۳۰/۸۳^{b}	۲۴/۴۶^{c}
صفر × کلزا	۷۳/۵۷^{b}	۶/۶۸	۴/۸۰^{a}	۳/۳۵^{b}	۲/۹۰^{a}	۰/۲۱^{ab}	۰/۲۳^{b}	۳۵/۹۶^{a}	۳۱/۹۰^{a}
۰/۵ × سویا	۷۵/۷۲^{ab}	۷/۳۱	۴/۲۳^{ab}	۳/۸۰^{ab}	۲/۷۷^{ab}	۰/۲۱^{ab}	۰/۲۲^{b}	۳۳/۶۷^{ab}	۲۷/۷۴^{b}
۰/۵ × کلزا	۷۳/۷۵^{b}	۶/۶۰	۴/۶۸^{a}	۴/۳۳^{a}	۲/۷۷^{ab}	۰/۲۴^{a}	۰/۲۴^{a}	۳۶/۴۵^{a}	۳۰/۹۲^{a}
p value	۰/۰۴۳۴	۰/۳۷۲۵	۰/۰۴۶۷	۰/۰۳۸۳	۰/۰۲۵۴	۰/۰۳۶۶	۰/۰۲۶۰	۰/۲۶۸۹	۰/۰۳۲۴
SEM	۱/۳۱	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۱/۰۴	۰/۹۴
روش جیره نویسی × سطح آنزیم × نوع کنجاله									
کل × صفر × سویا	۸۲/۵۹	۶/۶۹	۳/۲۰	۳/۱۰	۲/۱۳	۰/۱۸	۰/۱۹	۳۱/۴۵	۲۵/۲۲^{b}
کل × صفر × کلزا	۷۴/۱۳	۶/۷۲	۴/۹۰	۴/۴۷	۲/۰۳	۰/۲۰	۰/۲۱	۳۶/۷۳	۳۲/۵۶^{a}
کل × ۰/۵ × سویا	۷۷/۷۱	۷/۴۷	۴/۲۸	۴/۱۱	۲/۸۷	۰/۲۱	۰/۲۳	۳۴/۴۰	۲۸/۵۴^{b}
کل × ۰/۵ × کلزا	۷۴/۹۰	۶/۲۳	۴/۴۶	۴/۴۵	۲/۶۷	۰/۲۴	۰/۲۵	۳۵/۷۲	۳۱/۱۳^{a}
قابل هضم × صفر × سویا	۷۹/۰۳	۶/۹۶	۳/۷۷	۳/۵۱	۲/۲۶	۰/۱۸	۰/۱۹	۳۰/۲۱	۲۳/۷۱^{c}
قابل هضم × صفر × کلزا	۷۳/۰۰	۶/۶۴	۴/۶۹	۴/۲۳	۲/۷۸	۰/۲۴	۰/۲۴	۳۵/۱۸	۳۱/۲۵^{a}
قابل هضم × ۰/۵ × سویا	۷۳/۷۵	۷/۱۶	۴/۱۸	۳/۵۰	۲/۶۷	۰/۲۱	۰/۲۱	۳۲/۹۴	۲۶/۹۳^{b}
قابل هضم × ۰/۵ × کلزا	۷۲/۵۴	۶/۹۸	۴/۸۹	۴/۲۱	۲/۸۷	۰/۲۴	۰/۲۴	۳۷/۱۶	۳۰/۷۲^{a}
p value	۰/۸۹۵۱	۰/۲۶۳۸	۰/۱۸۶۸	۰/۱۷۴۴	۰/۲۰۳۲	۰/۵۱۵۳	۰/۶۸۹۸	۰/۶۴۸۲	۰/۰۳۱۳
SEM	۲/۵۴	۰/۴۴	۰/۴۳۴	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۱/۴۷	۱/۳۲

a-c: در هرستون اعدادی دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر در سطح ۵ درصداختلاف معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵).

نتایج حاصل از بررسی انجام شده در این آزمایش برای درصد لاشه نشان می‌دهد که جیره‌نویسی بر مبنای اسیدهای آمینه کل و استفاده از کنجاله سویا منجر به افزایش درصد لاشه گردید که اختلاف بین میانگین‌ها از نظر آماری معنی‌داری بود (p<۰/۰۵). با توجه به اینکه جیره‌نویسی بر مبنای اسیدآمینه کل، به دلیل عدم محاسبه دقیق نیازهای حیوان، منجر به افزایش دریافت اسیدهای آمینه‌ای همچون لیزین و آرژنین که در تولید بافت‌های ماهیچه‌ای دخیل هستند، منجر به افزایش درصد لاشه گردیده است (۲۱). استفاده از کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا موجب افزایش درصد چربی بطنی شده است که احتمالاً با کاهش درصد لاشه و نیز کاهش پروتئین و اسیدهای آمینه دریافتی به علت افزایش الیاف خام جیره مرتبط باشد. افزایش درصد سنگدان به علت افزایش درصد الیاف خام جیره به علت استفاده از کنجاله کلزا می‌باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

کنجاله کلزا در مقایسه با کنجاله سویا دارای الیاف خام زیادی می‌باشد که برای گنجایش و هضم الیاف زیاد کل دستگاه گوارش و از جمله سنگدان نیازمند تحرک، انطباق و افزایش حجم و اندازه می‌باشند (۲۸). افزایش درصد کبد و طحال ناشی از فیتات و گلوزینولات‌های موجود در کنجاله کلزا می‌تواند باشد. از آنجایی که کبد اندام سم‌زدا در بدن می‌باشد، لذا برای کاهش اثرات مواد بازدارنده موجود در کنجاله کلزا بایستی فعالیت زیادی نماید که این منجر به هیپرتروفی و افزایش اندازه آن می‌شود. محققین افزایش اندازه کبد را در استفاده از کنجاله کلزا در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی گزارش نموده‌اند (۲۳،۴). استفاده از کنجاله کلزا در جیره درصدهای مربوط به سینه و ران‌ها را در لاشه جوجه‌ها نسبت به کنجاله سویا افزایش داد. از آنجا که بیشترین مقدار پروتئین و اسیدهای آمینه جیره در گوشت و عضلات سینه و ران انباشت می‌شود، لذا افزایش درصد این دو اندام در مقایسه با جیره حاوی کنجاله سویا می‌تواند ناشی از جذب روده‌ای بیشتر اسیدهای آمینه جیره‌های غذایی حاوی کنجاله کلزا و تمرکزشان در این اندام‌ها باشد. یافته‌های حاضر بر خلاف نتایج گزارش شده توسط سایرین می‌باشد (۲۳). آن‌ها تغییر معنی‌داری را در درصد سینه و ران‌ها در جوجه‌های دریافت‌کننده کنجاله کلزا در مقایسه با آنهایی که کنجاله سویا دریافت نموده بودند، مشاهده نکردند. کاهش درصد لاشه مربوط به تیمار حاوی اسید آمینه قابل هضم و آنزیم احتمالاً ناشی از برآورد دقیق نیازهای اسید آمینه‌ای جوجه‌ها در مقایسه با معیار اسید آمینه کل باشد، که مقادیر اضافی از اسیدهای آمینه را برای افزایش درصد لاشه را در اختیار جوجه‌ها نمی‌گذارد. استفاده از کنجاله کلزا هم با اسیدهای آمینه کل و هم اسیدهای آمینه قابل هضم در عین حال که درصد چربی بطنی و درصد سنگدان را به علت الیاف خام بالا افزایش داد، درصدهای سینه و ران‌ها را نیز افزایش داد که افزایش مربوط به درصدهای سینه و ران‌ها احتمالاً مرتبط با افزایش هضم و جذب اسیدهای آمینه در جیره‌های حاوی کنجاله کلزا باشد که نیاز به بررسی بیشتری دارد. این موضوع دراثرات متقابل آنزیم و نوع کنجاله نیز وجود دارد. به طوری که جیره‌های حاوی کنجاله کلزا بیشترین درصدهای چربی بطنی و سنگدان و نیز سینه و ران‌ها را داشتند. در اثرات متقابل مربوط به معیار جیره نویسی، نوع کنجاله و مولتی‌آنزیم، هر چند بقیه صفات معنی‌دار نشدند، ولی بیشترین درصد مربوط به ران‌ها را تیمارهای حاوی کنجاله کلزا به خود اختصاص داد که نیاز به بررسی بیشتری در این خصوص می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

در جوجه‌های گوشتی استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم جهت جیره‌نویسی و استفاده از کنجاله کلزا تا سطح ۱۵ درصد جیره به همراه مولتی‌آنزیم در مقایسه با معیار جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه کل، استفاده از کنجاله سویا در جیره و بدون استفاده از مولتی‌آنزیم، موجب بهبود عملکرد و صفات لاشه و کاهش هزینه خوراک می شود.

منابع

1. Annison, G. 1992. Commercial enzyme supplementation wheat-based diets raise ileal glycanase activities and improve apparent metabolisable energy, starch and pentosan digestibilities in broiler chickens. Animal Feed Science and Technology, 38: 105-121.
2. Brenes, A., M. Smith, W. Guenter and R.R. Marquard. 1993. Effects of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat- and barley–based diets. Poultry Science, 72: 1731-1739.
3. Chesson, A. 1993. Feed enzymes. Animal Feed Science and Technology, 45: 65-79.
4. Davoudi, J., S.H. Golzar Adabi, M. Hajiasgari, S.A. Mogghaddam, and E. Faramarzi. 2006. The effect of replacement different levels of soybean meal with canola meal on performance of broilers. New Scence of Agriculture Journal, 6: 27-39.
5. Ebrahimi, H., F. Shayatmadari, and F. Niknafad. 2006. Study the effect of different levels of canola meal and carbohydrase enzyme on performance of broilers. Processing of 2th Animal Science Cogress. Karadj, Iran, 128-130 pp (In Persian).
6. Esmaelipour, A.E., F. Shayatmadari and S.A. Azimi. 2006. Economical study using of new canola meal strain in broilers diet. Processing of 2th Animal Science Cogress. Karadj, Iran, 160-163 pp (In Persian).
7. Ghafari, M., M. Shivazad, M. Zaghari and E. Seyfi. 2008. Determination of the best level of dietary energy with two diet formulation methods Based on total and digestible amino acid on broiler diet, Pakistan Journal of Biologhy Science, 11: 1461-1466.
8. Ghahri, H., M. Molodian, R. Habibian and M. Namavar. 2012. Effects of Xylanase and Glucanase enzymes on performance and humoral immune response of broilers fed wheat-corn-soy based nutritionally marginal diets. Global Veterinary, 8(3): 264-269.
9. Ghoestani Meilanoo, G.H., S.D. Sharifi, A. Yaghobfar and A.A. Khadem. 2012. The effect of Natozyme enzyme in diets containing wheat and canola meal on performance of broilers. Animal Production Journal, 13(2): 1-10.
10. Kermanshahi, H. and A.R. Abbasi Pour. 2006. Replacement value of soybean meal with rapeseed meal supplemented with or without a dietary NSP-dgrading enzyme on performance, carcass traits and thyroid hormones of broiler chickens. International Journal of Poultry Science, 5: 932-937.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

11. Kocher, A., M. Choct, M.D. Porter and J. Broz. 2000. The effects of enzyme addition to broiler diets containing high concentrations of canola or sunflower meal. Poultry Science, 79: 1767-1774 .
12. Leeson, S., J.O. Atteh and J.D. Summers. 1987. The replacement value of canola meal for soybean meal in poultry diets. Canadian Journal of Animal Science, 67: 151-158.
13. Leslie, A.J., J.D. Summers, R. Grandhi and S. Leeson. 1976. Arginine-lysine relationship in rapeseed meal. Poultry Science, 55: 631-637.
14. Maiorka, A., F. Dahlke, E. Santin, A.M. Kessler and J.R.A.M. Penz. 2004. Effect of energy levels of diets formulated on total digestible amino acid basis on broiler performance. Brazilian Journal of Poultry Science, 6(2): 87-91.
15. Moghddam Tabrizi, M. and M. Salar Moeiniy. 2012. Study the effect of different levels of wheat bran and enzyme on performance of broilers. Iranian Animal Science Journal, 42(1): 29-38 (In Persian).
16. Morris, T.R., K. Al-Azzawi, R.M. Gous and G.L. Simpson. 1987. Effect of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks. British Poultry Science, 28: 185-195.
17. Mushtaq, T., M. Sarwar, G.M. Ahmad, M. Mirza, H. Nawaz, M.M. Haroon Mushtaq and U. Noreen. 2007. Influence of canola meal- based diets supplemented with exogenous enzyme and digestible lysine on performance, digestibility, carcass, and immunity responses of broiler chickens. Poultry Science, 86: 2144-2151.
18. Nasr, J. and A.Yaghobfar. 2014. Performance and protein efficiency response of broiler breeders to diets formulated on the base of total and digestibile amino acids. Applied Animal Science Journal, 14: 39-50.
19. Nobakht, A., S. Ziaei and A.R. Safamehr. 2014. Study the effect of different multienzymes on performance and carcass traits of broilers. Animal Science (Padjuhesh and Sazandeghi) Journal, 16: 197-208 (In Persian).
20. Pourreza, J. 2000. Poultry Feeding. 2th edition. Arkan Press. Isfahan, 121-185 pp (In Persian).
21. Ravindran, V., J. Pierce and W.H. Hendriks. 2006. Influence of three phytase preparations in broiler diets based on wheat or corn: In vitro measurements of nutrient release. International Journal of Poultry Science, 3(7): 450-455.
22. Park, W. 2001. Present status of the use of digestible amino acid values in formulation of broiler diets. Animal Science a Technical Bulletin, Volpo, 46.
23. Sahraei, M., A. Ghanbari, H. Lotfolahyian and A.Yaghobfar. 2018. Evaluation the effects of using multienzyme in diets of containing different levels of canola meal and wheat meddling on performance, carcass traits and elial digestibility of broilers. Animal Science (Padjuhesh and Sazandeghi) Journal, 15: 37-54 (In Persian).
24. Salmon, R.E., E.E. Gardiner, K.K. Klein and E. Larmond. 1981. Effect of canola (low glucosinolate rapeseed) meal, protein and nutrient density on performance, carcass grade and meal yield of canola meal on quality of broiler. Poultry Science, 60: 519-528.
25. Shakori, D. and H. Kermanshahi. 2009. Soulobility role of non starch polysaccharides and enzyme addition in wheat based diet on nutrient digestibility and performance of broilers. Processing of 4th Animal Science Cogress. Karadj, Iran, 27 p (In Persian).
26. Vakili, R. 2005. Determination the amounts of essential amino acids on some feedstuffs used in poultry diets. Agriculture Science Journal, 11(4): 167-175.
27. Yari, P., H. Aghdam Shahriar, A. Yaghobfar and Y. Ebrahimnajad. 2014. The effect different methods of amino acids and metabolizable energy supplying on productive and metabolic parameters in Arian strain broilers. Animal Science (Padjuhesh and Sazandeghi) Journal, 106: 243-258 (In Persian).
28. Zanella, I., N.K. Sakomura, F.G. Silversides, A. Fiqueirdo and M. Pack. 1999. Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. Poultry Science, 78: 561-568.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]

Efficacy of using Diets Formulated on the Base of Total and Digestible Amino Acids, Soybean and Canola Meals with and without adding Multienzyme in Broilers

Ali Anvari[1] and Ali Nobakht[2]

1- Graduatet Animal Science Student of Maragheh Islamic Azad University
2- Associated Professor of Animal Science Student of Maragheh Islamic Azad University,
(Corresponding author: anobakht20@yahoo.com)
Received: 4 May, 2021 Accepted: 30 October, 2021

Extended Abstract

Introduction and Objective: There are different methods to formulate poultry diets, which is one of the newest methods, based on digestible amino acids. Meals are used to provide protein and amino acids in diets. The use of soybean meal has many limitations compared to canola meal. The use of multi-enzyme was done to reduce the limitation in flour such as canola. This experiment was conducted to evaluate the effects of diets formulated based on total and digestible amino acids, soybean and canola meals with or without adding multienzyme on the performance and carcass traits of broilers.

Material and Methods: Experiment was conducted as 2×2×2 factorial arrangement with 800 day old of Ross-308 broilers with 8 treatments, 4 replicates and 25 chicks in each, in a complected randomized design in 3 experimental periods (starter 1-10 days, grower 11-25 days and finisher 25-42 days).

Results: The final results showed that diets formulated based on digestable amino acids, canola meal and enzyme by reduceing the amount of feed intake, improved chicks performance ($p<0.05$). Canola meal increased the abdominal fat, gizzard, liver and spleen percentages; however the percentages of breast and thighs increased these results also were abserverd in interaction between canola meal, digestible amino acids and enzyme.

Conclusion: The overall results indicated that in broilers in the prsense of multienzyme, use of canola meal in contrast with soybean meal in diets formulated based on digestible amino acids can improve their performance and carcass traits.

Keywords: Broiler Chickens, Carcass Traits, Diet Formulation Method, Enzyme, Performance

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.2.0]

[DOI: 10.52547/rap.13.36.9]