تعیین ترکیب شیمیایی و سطوح مناسب استفاده از ضایعات بوجاری و ماکارونی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی

عباسعلی قیصری، رامین بهادران و سیدسعید تدین‌فر[۱]

چکیده

به منظور بررسی امکان استفاده از ضایعات بوجاری درجه یک و دو و ضایعات ماکارونی، ۳۶۰ قطعه جوجه گوشتی نژاد لهمن در سن ۲۱ روزگی به ۳۶ گروه ۱۰ قطعه‌ای تقسیم شدند. هر یک از مواد غذایی مورد نظر در سطوح صفر (شاهد)، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد در جیره‌های آزمایشی تا سن ۵۶ روزگی به جوجه‌ها داده شد. انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای نیتروژن هر یک از مواد غذایی فوق نیز با استفاده از روش پیشنهادی سیبالد تعیین شد.

در کل دوره آزمایش بین مصرف خوراک گروه شاهد با گروه‌های تغذیه شده با ضایعات بوجاری درجه یک و ماکارونی اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($P < ۰/۰۵$). استفاده از هر یک از مواد خوراکی مورد آزمایش در مقایسه با گروه شاهد، بر وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در کل دوره پرورش تأثیر معنی‌داری نداشت. با این وجود، بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به گروه‌هایی بود که با جیره‌های دارای سطوح مختلف ضایعات ماکارونی و بوجاری درجه یک تغذیه شده بودند. انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات ماکارونی و ضایعات بوجاری درجه یک و دو نیز به ترتیب ۳۷۰۰، ۳۲۷۰ و ۲۸۷۰ کیلوکالری در کیلوگرم تعیین شد. به طور کلی، نتایج این آزمایش نشان داد که در طی مراحل مختلف رشد و پایانی جوجه‌های گوشتی، می‌توان از ضایعات بوجاری درجه یک و ماکارونی، به ترتیب تا سطوح ۳۰ و ۴۵ درصد جیره، بدون مشاهده هیچ اثر سوئی بر عملکرد آنها استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: *جوجه گوشتی، ضایعات ماکارونی، ضایعات بوجاری (خرده گندم)*

---

۱. به ترتیب مربی پژوهشی، کارشناس ارشد و کارشناس مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام اصفهان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

مقدمه

حدود ٦٠ تا ٧٠ درصد هزینه پرورش جوجه های گوشتی را هزینه مربوط به تغذیه به خود اختصاص می‌دهد. یکی از راه‌های کاهش این هزینه، استفاده از ضایعات حاصل از کارخانه‌های مختلف عمل‌آوری فراورده‌های کشاورزی، از جمله کارخانه‌های تهیه ماکارونی و آرد است. ضایعات بوجاری در طی مراحل مختلف تمیز کردن دانه‌های گندم پس از درو، یا در طی مراحل مختلف تمیز کردن گندم در کارخانه‌های آرد حاصل می‌شود. گندم‌های شکسته و چروکیده مقادیر نسبتاً زیادی از این ضایعات را تشکیل می‌دهند (١٠).

استاپلتون و همکاران (١٥) اجزای مختلف تشکیل دهنده ٢١ نمونه از ضایعات بوجاری (Wheat screening) تولیدی بین سال‌های ١٩٧٠ تا ١٩٧٦ را بررسی کردند. ایشان میانگین درصد گندم‌های چروکیده و شکسته، گندم سیاه وحشی (Wild buckwheat)، یولاف وحشی (Wild oat)، تخم منداب (Rape seed)، تلخه گاوی (Cow cockle)، بذر فلفل آبی (Lady's thumb) و ذرات ریز گرد و خاک نمونه‌های فوق را به ترتیب ٧٧، ١٧/٣، ١/٢٩، ١/١٣، ٠/٧٦، ٠/٩٢ و ١/٦ درصد گزارش کردند.

از سوی دیگر، دانه گندم افزون بر این که می‌تواند حدود ٧٠ درصد از کل انرژی مورد نیاز جیره طیور را تأمین کند، قادر است حدود ٣٠ درصد از کل پروتئین و تا حدود ٢٥ درصد از کل جیره آنها را نیز تأمین کند (١٨). البته توانایی جوجه‌های گوشتی در استفاده از مواد مغذی موجود در گندم بستگی به میزان پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای موجود در آن و به ویژه پنتوزان‌ها دارد که جزئی از دیواره سلولی اندوسپرم هستند (٦ و ١٤). هم‌چنین، عوامل بسیار دیگری از جمله واریته گندم (٤)، خاک، و منطقه کشت و در نتیجه شرایط آب و هوایی بر قابلیت هضم پروتئین و اسیدهای آمینه، و یا حتی میزان انرژی قابل سوخت و ساز دانه گندم مؤثرند (١٢). به هر حال، مشخص شده که سطوح بالای پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول در آب، از جمله پنتوزان‌ها، در جیره، باعث افزایش ویسکوزیته مواد هضمی، کاهش قابلیت هضم مواد مغذی جیره، افزایش مصرف و دفع آب پرندگان، و سرانجام کاهش عملکرد و ایجاد مشکلات مدیریتی خواهند شد (٧).

پژوهش بیلی و پومرانز (٥) در ترکیب اسیدهای آمینه ضایعات بوجاری نشان داد که این مواد منبع بسیار خوبی برای برخی از اسیدهای آمینه به ویژه لیزین، آرژنین و متیونین هستند. بررسی‌های انجام شده نشان داده است که ضایعات بوجاری در مقایسه با گندم از تعادل اسید آمینه بهتری برخوردارند (٩ و ١٥)، که یکی از دلایل آن می‌تواند وجود دیگر غلات و یا بذور علف‌های هرز در این ضایعات باشد (١٧).

در مورد ضایعات ماکارونی، حجتی سعیدی (٢) انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی آن را ٣٦٦٧ کیلوکالری بر کیلوگرم، و احمدی (١) انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری و حقیقی تصحیح شده برای نیتروژن این ضایعات را به ترتیب ٣٦٣٤/٤ و ٣٩٩٢/٤ کیلوکالری بر کیلوگرم گزارش کردند. هم‌چنین، احمدی (١) با استفاده از سطوح ٨، ١٦، ٣٢ و ٤٠ درصد ضایعات ماکارونی در جیره جوجه‌های گوشتی، هیچ اختلاف معنی‌داری در مصرف غذای گروه‌های فوق در مقایسه با گروه شاهد در کل دوره آزمایش (١ تا ٥٦ روز) مشاهده نکرد. افزون بر این، جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ١٦ و ٢٤ درصد ضایعات ماکارونی دارای میانگین افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل بهتری در طول دوره آزمایش ایشان بودند.

با توجه به موارد فوق، پژوهش حاضر به منظور تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی قابل سوخت و ساز ضایعات بوجاری درجه یک و دو، و ضایعات ماکارونی، و نیز بررسی تأثیر استفاده از سطوح مختلف این مواد در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش به منظور بررسی امکان استفاده از ضایعات ماکارونی و ضایعات بوجاری (خرده گندم) درجه یک و دو، ٣٦٠ قطعه جوجه گوشتی نژاد لهمن تا سن ٢١ روزگی تحت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

یک جیره یکسان و به صورت تجمعی پرورش داده شدند. جوجه‌ها در سن ۲۱ روزگی پس از توزین به ۳٦ گروه ۱۰ قطعه‌ای به گونه‌ای تقسیم شدند که میانگین وزن همه گروه‌های آزمایشی با یکدیگر برابر بود.

ضایعات ماکارونی و بوجاری درجه یک و دو به طور جداگانه با سطوح صفر، ۱۵، ۳۰ و ٤٥ درصد در جیره‌های آزمایشی به کار رفت. بدین ترتیب، با توجه به مشترک بودن تیمار صفر درصد برای همه مواد آزمایشی، ۱۰ جیره (۹ جیره آزمایشی با سه تکرار برای هر جیره و یک جیره شاهد با ۹ تکرار) تهیه و به صورت تصادفی به گروه‌های آزمایشی اختصاص داده شد. جیره‌های آزمایشی در هر دوره پرورش (۲۱ تا ٤۲ و ٤۲ تا ٥٦ روزگی) برابر با توصیه جدول احتیاجات غذایی طیور (۸) تنظیم شد. لازم به یادآوری است که با توجه به محدودیت امکانات و زمان کافی در آغاز آزمایش، انرژی قابل سوخت و ساز مواد غذایی مورد آزمایش با استفاده از روش سیبالد (۱۳)، و در پایان دوره آزمایش اندازه‌گیری شد. به همین دلیل، برای تنظیم جیره‌های آزمایشی، مقدار انرژی و پروتئین مواد غذایی مورد آزمایش یکسان و برابر با مقادیر پیشنهادی NRC برای گندم زمستانی نرم در نظر گرفته شد.

برای اندازه‌گیری انرژی قابل سوخت و ساز مواد غذایی، ۱٦ قطعه خروس سالم و بالغ لگهورن به مدت ۲٤ ساعت گرسنگی داده شدند. سپس برای هر یک از مواد غذایی مورد آزمایش چهار خروس به صورت تصادفی انتخاب، و ۳۰ گرم از آن ماده غذایی با استفاده از قیف مخصوص به آنها خورانده شد. پس از گذشت یک دوره ٤۸ ساعته، کلیه مدفوع دفع شده از هر خروس جمع‌آوری، و مقادیر انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری تصحیح شده برای نیتروژن (AMEn) هر یک از مواد غذایی با استفاده از فرمول‌های مربوطه محاسبه شد. افزون بر این، نوع و مقادیر ترکیبات تشکیل دهنده ضایعات بوجاری درجه یک و دو مورد استفاده در این آزمایش نیز با استفاده از دستگاه استحصال بذر تعیین، و درصد دانه‌های گندم سالم، شکسته و چروکیده، بذور علف‌های هرز و مواد زاید (کاه و کلش، سنگ‌ریزه و گرد و خاک) نیز برآورد گردید (جدول۲).

در طی دوره آزمایش، مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های ۲۱ تا ٤۲، ٤۲ تا ٥٦ روزگی و کل دوره آزمایش (۲۱ تا ٥٦ روزگی)، و وزن بدن جوجه‌ها در سنین ٤۲ و ٥٦ روزگی اندازه‌گیری شد. در پایان دوره نیز دو قطعه مرغ و دو قطعه خروس، که کمترین اختلاف وزن را با میانگین وزن گروه خود داشتند، انتخاب، ذبح و درصد وزن لاشه نسبت به وزن زنده و درصد چربی محوطه شکمی نسبت به وزن لاشه آنها محاسبه شد.

این آزمایش نخست به صورت یک آزمایش فاکتوریل طراحی و اجرا شد، ولی با توجه به مشابه بودن سطح صفر برای هر یک از مواد غذایی مورد آزمایش، آنالیز آماری داده‌ها به روش نستد (Nested) و با کمک نرم‌افزار آماری SAS (۱۱) انجام گرفت. بدین ترتیب، سطح صفر در منبع ذرت و سطوح ۱۵، ۳۰ و ٤٥ درصد در دیگر منابع (ضایعات ماکارونی، ضایعات بوجاری درجه یک و ضایعات بوجاری درجه دو) نستد شدند. میانگین‌های مربوط به هر یک از صفات مورد اندازه‌گیری نیز با استفاده از آزمون LSD با گروه شاهد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

ترکیب فیزیکی اجزای تشکیل دهنده ضایعات بوجاری درجه یک و دو در جدول ۲ آورده شده است . مقدار گندم سالم در هر دو نمونه ضایعات بوجاری نسبت به گزارش‌های دیگر (۵ و ۱۵) بیشتر بود. این مسئله احتمالاً می‌تواند به دلیل کمی بازده دستگاه‌های بوجاری گندم در طی مراحل مختلف تمیز کردن گندم در کارخانه‌های آرد باشد.

انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای نیتروژن (AMEn) و ترکیب شیمیایی نمونه‌های غذایی مورد آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است. همان گونه که دیده می‌شود، بالاترین میزان انرژی قابل سوخت و ساز مربوط به ضایعات ماکارونی است، زیرا ماکارونی در مقایسه با ضایعات بوجاری، و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

اجزای جیره (٪)	جیره رشد (۲۱ تا ٤۲ روزگی)				جیره پایانی (٤۲ تا ٥٦ روزگی)			
	درصد استفاده از ضایعات				درصد استفاده از ضایعات			
	۰ (شاهد)	۱٥	۳۰	٤٥	۰ (شاهد)	۱٥	۳۰	٤٥
ذرت	٦۸	٥٥	٤۱/٥	۲۸/۲	۷۰/٥	٥۷	٤۳/۸	۳۰/۸
کنجاله سویا	۲۱	۲۰/٥	۲۰	۱۹/۳	۱۷	۱٦/٥	۱٦/٥	۱٦
سبوس گندم	۳/٥	۲	۱	–	٦/۸	٥/۸	٤	۲/٥
ضایعات	–	۱٥	۳۰	٤٥	–	۱٥	۳۰	٤٥
جیره پایه[۱]	۷/٥	۷/٥	۷/٥	۷/٥	٥/۷	٥/۷	٥/۷	٥/۷
ترکیبات محاسبه شده								
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۱۰	۲۹۱۰	۲۹۰۰	۲۸۹۷	۲۹۱٥	۲۹۰۷	۲۹۰۹	۲۹۱۱
پروتئین خام (٪)	۱۸/۲	۱۸/۲	۱۸/۲	۱۸/۲	۱٦/٦	۱٦/٦	۱٦/٦	۱٦/٦
کلسیم (٪)	۰/۹۳	۰/۹٤	۰/۹٤	۰/۹٤	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
فسفر غیر فیتاتی (٪)	۰/٤۱	۰/٤۱	۰/٤۱	۰/٤۱	۰/۳٥	۰/۳٥	۰/۳٥	۰/۳٥
متیونین + سیستئین (٪)	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/٦۲	۰/٦۲	۰/٦۲	۰/٦۲

۱. جیره پایه شامل اجزای زیر بر حسب درصد بود:

مرحله رشد: پودر ماهی ٤، منوکلسیم فسفات ۰/۸، صدف ۱/٤، متیونین ۰/۱، پیش مخلوط ۱، نمک ۰/۲

مرحله پایانی: پودر ماهی ۳، منوکلسیم فسفات ۰/٦، صدف ۱/۳، متیونین ۰/۰٥، پیش مخلوط ۰/٥، نمک ۰/۲٥

پیش مخلوط از مکمل ویتامینه و مکمل معدنی تشکیل شده بود، که هر کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ٤٤۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۱٤٤۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K ، ٦۱۲ میلی‌گرم تیامین، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ٤۸۹٦ میلی‌گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۱٦۰ میلی‌گرم نیاسین، ٦۱۲ میلی‌گرم پیریدوکسین، ٦٤۰ میلی‌گرم کوبالامین، ۲۰۰۰ میلی‌گرم بیوتین و ٤٤۰ گرم کولین کلراید، و هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل ٦٤/٥ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰گرم آهن، ۸ گرم مس، ٦٤۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیم بود.

جدول ۲. نوع و درصد ترکیبات تشکیل دهنده ضایعات بوجاری درجه یک و دو مورد استفاده در آزمایش

نوع ضایعات	دانه گندم سالم	دانه گندم شکسته	بذر علف‌های هرز	مواد زاید (کاه و کلش، سنگ‌ریزه)
درجه یک	۳۳/۸	٦۲/۳	۳/۹	–
درجه دو	۲۹/۹	٤۹/۷	۱۰/۸	۹/٥

جدول ۳. انرژی قابل سوخت وساز ظاهری تصحیح شده برای نیتروژن (AMEn)، و ترکیب شیمیایی ذرت، ضایعات ماکارونی و ضایعات بوجاری درجه یک و دو

ترکیب / منبع انرژی	انرژی قابل سوخت و ساز (kcal/kg)	رطوبت (٪)	پروتئین خام (٪)	چربی خام (٪)	فیبر خام (٪)
ذرت	۳٤۰۰	۸	۱۱/۷	٥/۹	۲/۲
ضایعات بوجاری درجه یک	۳۲۷۰	۷/۸	۱۲	۲/۲	۳/٥
ضایعات بوجاری درجه دو	۲۸۷۰	۸	۱۱/۸	۱/۸	٥/٥
ضایعات ماکارونی	۳۷۰۰	۳/۸	۹/۷	۰/۸	۰/۳۲

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

یا حتی ذرت، مقدار زیادتری نشاسته و نیز مقدار ناچیزی الیاف خام به عنوان مهم‌ترین عوامل مؤثر در میزان انرژی قابل سوخت و ساز دارد. احمدی (۱) نیز با استفاده از روش سیبالد مقدار انرژی قابل سوخت و ساز تصحیح شده برای نیتروژن ضایعات ماکارونی را ۳٦۳٤/٤ کیلوکالری گزارش کرد، ولی حجتی سعیدی (۲) ۳٦٦۷ کیلوکالری را برای انرژی قابل سوخت و ساز حقیقی این ضایعات گزارش داده است.

در حالی که ضایعات بوجاری درجه دو، در مقایسه با درجه یک، درصد زیادی مواد زاید (کاه و کلش و سنگ‌ریزه) داشت (جدول۲)، ولی درصد پروتئین تعیین شده آنها مشابه با ضایعات بوجاری درجه یک بود. به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین دلایل این میزان پروتئین، وجود درصد زیاد بذر علف‌های هرز در ضایعات بوجاری درجه دو، نسبت به درجه یک (۱۰/۸ درصد در برابر ۳/۹ درصد)، باشد. بنا بر برخی گزارش‌ها، این مسئله باعث افزایش درصد پروتئین، و هم‌چنین تعادل بهتر اسیدهای آمینه موجود در ضایعات بوجاری، حتی در مقایسه با دانه گندم سالم، خواهد شد (۵ و ۱۵).

نتایج مربوط به اثر استفاده از منابع مختلف انرژی (ضایعات ماکارونی، خرده گندم درجه یک و دو و ذرت) بر عملکرد جوجه در طول دوره های مختلف و کل دوره آزمایش در جدول ٤ آورده شده است. همان گونه که دیده می‌شود، در دوره ۲۱ تا ٤۲ روزگی بین مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با جیره شاهد و جیره‌های حاوی منابع مختلف انرژی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P< ۰/۰۵)، و گروه شاهد بیشترین مصرف غذا (۱۲۱/۱ گرم در روز) را داشتند. نکته شایان توجه این که میزان مصرف غذای بالاتر آنها در مقایسه با دیگر گروه‌های آزمایشی باعث دست‌یابی جوجه‌های فوق به افزایش وزن بیشتر، و در نتیجه ضریب تبدیل غذایی بهتری در این دوره نشده است (جدول ٤).

در دوره ٤۲ تا ٥٦ روزگی بیشترین غذای مصرفی مربوط به گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ضایعات بوجاری درجه دو بود (۱۸۳/۹ گرم در روز). این مسئله باعث افزایش معنی‌دار (P< ۰/۰۵) میانگین مصرف غذای روزانه جوجه‌های فوق در کل دوره آزمایش (۲۱ تا ٥٦ روزگی)، در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف ضایعات ماکارونی و بوجاری درجه یک، شد (به ترتیب ۱٤۰/۱ گرم در روز در مقایسه با ۱۳٤/٥ و ۱۳۱/۷ گرم در روز). به نظر می‌رسد افزایش چشم‌گیر مصرف غذا در همه گروه‌های تغذیه شده با سطوح ۱۵، ۳۰ و ٤٥ درصد خرده گندم درجه دو و در نتیجه میانگین کل آنها (۱۸۳/۹ گرم در روز) در سنین ٤۲ تا ٥٦ روزگی، از یک سو به دلیل افزایش نیاز جوجه‌ها به انرژی در این دوره و اهمیت زیاد نقش آن در تعیین میزان مصرف غذا، و از سوی دیگر به سبب کمتر بودن مقدار واقعی انرژی جیره‌های فوق در مقایسه با مقادیر محاسبه شده برای آنها (۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) است. لازم به یادآوری است که این افزایش مصرف غذا باعث تأمین رشد و افزایش وزن برابر (٦٦/٦۷ گرم در روز)، ولی ضریب تبدیل بیشتری (۲/۷۹) برای گروه‌های تغذیه شده با خرده گندم درجه دو، در مقایسه با دیگر گروه‌ها در دوره ٤۲ تا ٥٦ روزگی شد (جدول ٤).

با توجه به نتایج حاضر، به نظر می‌رسد مقدار پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای موجود در ضایعات بوجاری در این آزمایش و یا سطوح استفاده شده از این ضایعات (۱۵، ۳۰ و ٤٥ درصد) در حدی نبوده که بتواند تأثیر سوء چشم‌گیری را که برای دانه گندم سالم و یا چاودار در مصرف غذا و عملکرد جوجه ذکر شده (٦ و ۷)، داشته باشد.

در مورد تأثیر ضایعات ماکارونی نیز دیده می‌شود که استفاده از سطوح مختلف ضایعات (به ویژه سطح ٤٥ درصد) باعث کاهش معنی‌دار مصرف غذا در سنین۲۱ تا ٤۲ و ۲۱ تا ٥٦ روزگی (P< ۰/۰۵)، و نیز کاهش غیر معنی‌دار آن در دوره ٤۲ تا ٥٦ روزگی شده است. ولی این کاهش نه تنها تأثیر سوئی بر میانگین افزایش وزن روزانه آنها در مقایسه با گروه شاهد نداشت، بلکه در سنین ۲۱ تا ٤۲ روزگی، و یا کل دوره آزمایش، باعث بهبود رشد و ضریب تبدیل غذایی گروه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف ضایعات ماکارونی شد. این یافته‌ها

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

جدول ٤. اثر سطوح مختلف ضایعات ماکارونی و خرده گندم درجه یک و دو، در مقایسه با ذرت، بر میانگین برخی از صفات تولیدی در طی دوره‌های ۲۱ تا ٤۲، ٤۲ تا ٥٦ و ۲۱ تا ٥٦ روزگی، و درصد چربی محوطه شکمی (٥٦ روزگی) جوجه‌های گوشتی

صفات / منبع انرژی	وزن بدن (گرم)		مصرف خوراک روزانه (گرم)			افزایش وزن (گرم در روز)			ضریب تبدیل غذا (گرم/گرم)			چربی محوطه شکمی (٪)	
	٤۲ روزگی	٥٦ روزگی	۲۱-٤۲	٤۲-٥٦	۲۱-٥٦	۲۱-٤۲	٤۲-٥٦	۲۱-٥٦	۲۱-٤۲	٤۲-٥٦	۲۱-٥٦	مرغ	خروس
ذرت	۱٥٤٤/۸	۲٤۱۰/۹	۱۲۱/۱ a	۱۷٤/۱ b	۱٤۱/٤ a	٥۱/۳ b	٦٦/٦	٥۷/۱	۲/۳۷ a	۲/٦۳	۲/٤۸	٤/۱	۳/۷
ضایعات ماکارونی	۱٦۱٥/٦	۲٤٥۹/٤	۱۱۲/٤ b	۱۷۰/۲ b	۱۳٤/٥ b	٥٤/٦ a	٦٤/۹	٥۸/٥	۲/۰٦ b	۲/٦٤	۲/۳۰	٤/۲	۳/٥
خرده گندم درجه یک	۱٥٥۹/۸	۲٤۱۲/۸	۱۰۹/۱ b	۱٦۸/۲ b	۱۳۱/۷ b	٥۰/۸ b	٦٥/٦	٥٦/۹	۲/۱٥ b	۲/٦۳	۲/۳۲	۳/۸	۳/۲
خرده گندم درجه دو	۱٦۱۸/٤	۲٤۸٥/۱	۱۱۳ b	۱۸۳/۹ a	۱٤۰/۱ a	٥٤/۸ a	٦٦/٦	٥۹/۳	۲/۰۷ b	۲/۷۹	۲/۳۷	۳/٦	۳/۲
خطای معیار (SE)	۲٦/٥۲	٤۱/٥۰	۱/۷٤	۳/٤٤	۱/۹۹	۱/۲۱	۲/۱	۱/۱۹	۰/۰٥	۰/۰۹	۰/۰٥	۰/۹٦	
نوع جیره													
شاهد (۱۰۰٪ ذرت)	۱٥٤٤/۸ b	۲٤۱۰/۹	۱۲۱/۱ a	۱۷٤/۱	۱٤۱/٤ a	٥۱/۳ b	٦٦/٦ a	٥۷/۱ b	۲/۳۷ a	۲/٦۳	۲/٤۸ a	٤/۱	۳/۷
۱٥٪ ضایعات ماکارونی	۱٦۸٦/٤ a	۲٥٦۷/۱	۱۱۸/۷ a	۱۷٤/۸	۱٤۰/۲ a	٥۷/٦ a	٦۷/۷ a	٦۱/٤ b	۲/۰٦ b	۲/٥۸	۲/۲۸ b	٤/۷	۳/٦
۳۰٪ ضایعات ماکارونی	۱٦۲٦/٤ b	۲٤۱۷	۱۱۲/۱ b	۱٦۹/۳	۱۳٤ a	٥٥/۷ b	٦۰/۸ a	٥۷/۳ b	۲/۰٤ b	۲/۸۱	۲/۳٥ a	۳/۹	۳/۹
٤٥٪ ضایعات ماکارونی	۱٥۳٤/۱ b	۲۳۹٤	۱۰٦/٤ b	۱٦٦/٦	۱۲۹ b	٥۱/۲ b	٦٦/۱ a	٥٦/۹ b	۲/۰۸ b	۲/٥۳	۲/۲۸ b	۳/۸	٤/۲
۱٥٪ خرده گندم درجه یک	۱٥۸٦/۲ b	۲۲٦۸/۲	۱۱۰ b	۱٦۳/۲	۱۳۰/۳ b	٥۰/۸ b	٥۲/٤ b	٥۲/۸ b	۲/۱۷ b	۳/۱۲	۲/٤۷ a	٤/۲	۳/٥
۳۰٪ خرده گندم درجه یک	۱٥٦۹/٥ b	۲٥٤۷/۱	۱۰٦/۳ b	۱۷۰	۱۳۰/۷ b	٥۱/۲ b	۷٥/۱ a	٦۰/٤ b	۲/۰۷ b	۲/۲٦ b	۲/۱۷ b	٤/۰	۲/۸
٤٥٪ خرده گندم درجه یک	۱٥۲۳/۷ b	۲٤۲۳/۳	۱۱۰/۹ b	۱۷۱/٥	۱۳٤/۱ a	٥۰/٤ b	٦۹/۲ a	٥۷/٦ b	۲/۲۰ a	۲/٤۸	۲/۳۳ a	۳/٤	۳/٤
۱٥٪ خرده گندم درجه دو	۱۷۲٥/۸ a	۲٥۹۱/۳	۱۱٥/۹ a	۱۸۳/۲	۱٤۱/٦ a	٦۰/۲ a	٦٦/٦ a	٦۲/٦ a	۱/۹۳ b	۲/۷٦	۲/۲٦ b	۳/۷	۲/۷
۳۰٪ خرده گندم درجه دو	۱٥٤۸/۳ b	۲٤٦٤/۱	۱۰۹ b	۱۸٦/٦	۱۳۸/۷ a	٥۱/٥ b	۷۰/٤ a	٥۸/۷ b	۲/۱۲ b	۲/٦۸	۲/۳۷ a	۳/۸	۳/۳
٤٥٪ خرده گندم درجه دو	۱٥۸۱/۱ b	۲٤۰۰	۱۱٤/۱ b	۱۸۱/۹	۱٤۰ a	٥۲/٦ b	٦۲/۹ a	٥٦/٦ b	۲/۱۷ b	۲/۹۳	۲/٤۹ a	۳/٤	۳/۷
خطای معیار (SE)	٤٥/۹۳	۷۱/۸۰	۳/۰۱	٥/۹٦	۳/٤٤	۲/۰۹	۳/۷۳	۲/۰٦	۳/۰۸	۰/۱٥	۰/۰۸	۰/۱٤	
میانگین کل	۱٥۸٤/۷	۲٤٤۲/۱	۱۱۳/۹	۱۷٤/۳	۱۳٦/۹	٥۲/۹	٦٥/۹	٥۸/۰	۲/۱٦	۲/٦۷	۲/۳۷	۳/۷٤	

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد دارند (P<۰/۰٥).

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

با نتایج حجتی سعیدی (۲) هم‌خوانی ندارد، که گزارش کرد میانگین مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با ضایعات ماکارونی در طول هشت هفته آزمایش به طور معنی‌داری افزایش یافت. ولی احمدی (۱) با استفاده از سطوح مختلف ضایعات ماکارونی (۸ تا ٤٠ درصد) در جیره جوجه‌های گوشتی اختلاف معنی‌داری در مورد میانگین مصرف غذای گروه‌های فوق با گروه شاهد در کل دوره آزمایش (۱ تا ٥٦ روزگی) مشاهده نکرد.

در مورد میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه جوجه‌ها در سنین ٤٢ و ٥٦ روزگی، یا دوره‌های ٤٢ تا ٥٦ روزگی و کل دوره آزمایش، نیز بین گروه شاهد و دیگر گروه‌های آزمایشی تغذیه شده با منابع مختلف انرژی تفاوت معنی‌داری دیده نشد. ولی در دوره ۲۱ تا ٤٢ روزگی افزایش وزن و ضریب تبدیل غذای گروه‌های تغذیه شده با ضایعات بوجاری درجه دو و ضایعات ماکارونی نسبت به گروه شاهد به طور چشم‌گیری بهتر بود (P< ۰/۰٥). جدول ٤ نشان می‌دهد که افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل غذای بهتر جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۱٥ درصد خرده گندم درجه دو بیشترین تأثیر را بر بهبود میانگین کل صفات فوق در سنین ۲۱ تا ٤۲ روزگی داشته است. احتمالاً تعادل بهتر جیره‌های فوق از نظر پروتئین و اسیدهای آمینه نیز، به دلیل وجود مقدار زیاد بذر برخی از علف‌های هرز (جدول۲) در این نوع ضایعات، می‌تواند در این مورد مؤثر باشد (۱۷).

در مورد ضایعات ماکارونی نیز دمای زیاد عمل‌آوری این ماده غذایی باعث کاهش آثار سوء احتمالی پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای موجود در نشاسته گندم بر قابلیت هضم و دست‌رسی مواد مغذی مختلف موجود در ضایعات ماکارونی، و در نهایت جیره‌های حاوی آن، در مقایسه با گروه شاهد شده است. زیرا برخی از پژوهندگان روش‌های مختلف عمل‌آوری، از جمله پلت کردن، اتوکلاو کردن و یا ورقه کردن در مجاورت بخار (Steam flaking) را برای کاهش آثار سوء پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای مانند پنتوزان‌های موجود در دیواره آندوسپرم گندم یا چاودار پیشنهاد کرده‌اند (۳ و ۱٦). احمدی (۱) نیز گزارش کرد که استفاده از سطوح ۱٦ و ۲٤ درصد ضایعات ماکارونی در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی‌دار میانگین افزایش وزن آنها در مقایسه با گروه شاهد شده است. هم‌چنین، پرودفوت و هولن (۱۰)، با استفاده از سطوح مختلف ضایعات بوجاری (٥، ۱٥، ۳۰ و ٤٥ درصد) در جیره جوجه‌های گوشتی، گزارش کردند که کاربرد این ضایعات، حتی تا سطح ٤٥ درصد جیره، تأثیر سوئی بر عملکرد آنها نداشته است.

در مورد ضریب تبدیل غذایی نیز استفاده از سطوح مختلف ضایعات در جیره باعث بهبود معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در طی دوره رشد (۲۱ تا ٤۲ روزگی)، در مقایسه با گروه شاهد گردید. لازم به یادآوری است که هر سه سطح ۱٥، ۳۰ و ٤٥ درصد ضایعات ماکارونی در جیره به طور معنی‌داری (P< ۰/۰٥) ضریب تبدیل غذایی گروه‌های فوق را در این دوره بهبود بخشید. در حالی که در سطوح مختلف ضایعات بوجاری درجه یک و دو، به ترتیب سطوح ۳۰ درصد و ۱٥ درصد به طور چشم‌گیری ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها را در مقایسه با گروه شاهد، و یا دیگر سطوح این ضایعات بهبود دادند.

در دوره ٤۲ تا ٥٦ روزگی نیز با وجود زیاد بودن ضریب تبدیل غذایی گروه‌های مختلف تغذیه شده با سطوح مختلف ۱٥، ۳۰ و ٤٥ درصد ضایعات بوجاری درجه دو، و یا سطح ۱٥ درصد ضایعات بوجاری درجه یک ، اختلاف معنی‌داری بین گروه شاهد و دیگر گروه‌های آزمایشی دیده نشد.

هم‌چنین، در کل دوره آزمایش، در مقایسه با ضریب تبدیل غذایی گروه شاهد (۲/٤۸)، بهترین ضریب تبدیل برای گروه‌های مختلف از آن جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۱٥ و ٤٥ درصد ضایعات ماکارونی (به ترتیب ۲/۲۸ و ۲/۲۸)، ۳۰ درصد ضایعات بوجاری درجه یک (۲/۱۷)، و ۱٥ درصد ضایعات بوجاری درجه دو (۲/۲٦) بود (P< ۰/۰٥).

این نتایج نشان می‌دهد که ضایعات ماکارونی به دلیل داشتن انرژی، و نیز قابلیت دست‌رسی مناسب به مواد مغذی آن، ضایعات بوجاری درجه یک به علت انرژی و تعادل مناسب اسیدهای آمینه، و خرده گندم درجه دو به علت کیفیت خوب

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

پروتئین، در صورت استفاده از سطوح مناسب آنها در طی دوره‌های مختلف پرورش، می‌توانند باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی شوند.

احمدی (۱) گزارش کرد جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف ضایعات ماکارونی، در مقایسه با گروه شاهد، بهترین ضریب تبدیل غذایی را برای کل دوره پرورش (صفر تا ٥٦ روزگی) داشتند. در مورد ضایعات بوجاری نیز استاپلتون و همکاران (۱۵) گزارش کردند این ضایعات را به راحتی و بدون این که بر رشد و یا ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی اثر سوئی داشته باشند، می‌توان تا سطح ٤٥ درصد جیره به کار برد.

منابع مختلف انرژی و سطوح مختلف استفاده از آنها در جیره دوره رشد و پایانی تأثیر معنی‌داری بر درصد چربی محوطه شکمی جوجه‌ها در سن ٥٦ روزگی نداشت. البته در هر یک از سطوح مورد استفاده ضایعات و یا گروه شاهد، درصد چربی محوطه شکمی مرغ‌ها بیش از خروس‌ها بود. به نظر می‌رسد این مسئله مربوط به تفاوت‌های فیزیولوژیک و هورمونی بین دو جنس است.

لازم به یادآوری است که تأثیر جیره‌های غذایی مختلف بر بازده لاشه جوجه‌ها در پایان دوره آزمایش نیز معنی‌دار نبود (اطلاعات نشان داده نشده است).

به طور کلی، با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت ضایعات ماکارونی را می‌توان تا سطح ٤٥ درصد جیره برای تأمین قسمت عمده‌ای از انرژی قابل سوخت و ساز، و حتی پروتئین مورد نیاز جوجه‌های گوشتی به کار برد. هم‌چنین، استفاده از ضایعات بوجاری درجه یک، با توجه به مناسب بودن انرژی متابولیسمی و کیفیت پروتئین آن، تا سطح ۳۰ درصد در مرحله رشد و پایانی قابل توصیه است. افزون بر این، از خرده گندم درجه دو نیز در صورت کم داشتن گرد و خاک، کلوخه و سنگ‌ریزه، می‌توان در طی دوره‌های رشد و پایانی تا سطح ۱۵ و حداکثر ۳۰ درصد، بدون این که تاثیر سوئی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی داشته باشد، استفاده کرد.

منابع مورد استفاده

۱. احمدی، ب. ۱۳۸۰. تعیین انرژی قابل متابولیسم ضایعات ماکارونی و تأثیر استفاده از آن بر عملکرد و صفات لاشه نیمچه‌های گوشتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

۲. حجتی سعیدی، د. ١٣٧٤. بررسی اثر کاربرد سطوح مختلف ضایعات کارخانجات ماکارونی در تغذیه جوجه های گوشتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

3. Bedford, M. R., H. L. Classen and G. L. Campbell. 1991. The effect of pelleting, salt, and pentosanase on the viscosity of intestinal contents and the performance of broilers fed rye. Poult. Sci. 70: 1571-1577.
4. Bedford, M. R., T. A. Scott, F. G. Silversides, H. L. Classen, M. L. Swift and M. Pack. 1998. The effect of wheat cultivar, growing environment and enzyme supplementation on digestibility of amino acids by broilers. Can. J. Anim. Sci. 78: 335-342.
5. Biely, J. and Y. Pomeranz. 1975. The amino acid composition of wild buckwheat No. 1 and wheat feed screenings. Poult. Sci. 54: 761-766.
6. Choct, M. and J. Annison. 1992. The inhibition of nutrient digestion by wheat pentosans. Brit. J. Nut. 67: 123-132.
7. Classen, H. L. 1996. Cereal grain starch and exogenous enzymes in poultry diets. World's Poult. Sci. J. 62: 21-27.
8. National Research Council. 1984. Nutrient Requirements of Poultry. Nat. Acad. Sci., Washington, DC.
9. Pomeranz, Y. and G. S. Robbins. 1972. Amino acid composition of buckwheat. Agric. Food Chem. 20: 270-274.
10. Proudfoot, F. G. and H. W. Hulon. 1988. Nutritive value of wheat screening as a feed ingredient for broiler chickens. Poult. Sci. 67: 615-618.
11. SAS Institute. 1993. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]

12. Scott, T. A., F. G. Silversides, H. L. Classen, M. L. Swift and M. R. Bedford. 1998. Effect of cultivar and environment on the feeding value of western Canadian wheat and barley samples with and without enzyme supplementation. Can. J. Anim. Sci. 78: 649-656.
13. Sibbald, I. R. 1986. The TME system of feed evaluation: methodology, feed composition data and bibliography. Res. Branch Contribution 86-4E, Anim. Res. Center, Agric. Canada.
14. Smits, C. H. M. and G. Annison. 1996. Non starch plant polysaccharides in broiler nutrition, towards a physiologically valid approach to their determination. World's Poult. Sci. J. 52: 203-221.
15. Stapleton, P., D. B. Bragg and J. Biely. 1980. The botanical and chemical composition and nutritive value of wheat feed screening. Poult. Sci. 59: 333-340.
16. Teitge, D. A., G. L. Campbell, H. L. Classen and P. A. Thacker. 1991. Heat pretreatment as a means of improving the response to dietary pentosans in chicks fed rye. Can. J. Anim. Sci. 71: 507-513.
17. Thachuck, R. and V. J. Mellish. 1977. Amino acid and proximate analysis of weed seeds. Can. J. Plant Sci. 57: 243-249.
18. Wiseman, J. and J. Inborr. 1990. The nutritive value of wheat and its effect on broiler performance. PP. 79-102. *In*: W. Haresign and D. J. Cole (Eds.), Recent Advances in Animal Nutrition. Butterworths, London.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.2.13.9]