



## تأثیر تغذیه زود هنگام زرده تخم مرغ و روغن سویا بر عملکرد و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

سید موسی حسینی نشلی<sup>۱</sup>، فرید مسلمی پور<sup>۲</sup>، شهریار مقصدلو<sup>۳</sup> و محمد کاظمی فرد<sup>۴</sup>

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استادیار، دانشگاه گنبد کاووس

۲- استادیار، دانشگاه گنبد کاووس، (نویسنده مسوول: farid.mostlemipur@gmail.com)

۳- استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۲۲

### چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات تغذیه زود هنگام زرده تخم مرغ و روغن سویا بر عملکرد رشد و ریخت‌شناسی روده جوجه گوشتی انجام شد. برای این منظور ۵۲۵ قطعه جوجه گوشتی راس ۳۰۸ تفریح شده در قالب یک طرح کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۵ تکرار و ۱۵ جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارها شامل شاهد (بدون تغذیه زود هنگام) و تغذیه با سطوح ۰/۴ و ۰/۸ (دو وعده ۰/۴ سی‌سی) زرده تخم مرغ، روغن سویا و آب بود که بعد از تخلیه از انکوباسیون به صورت اجباری و به کمک دستگاه خورنده شد. سپس همه جوجه‌ها به مدت ۲۱ روز با جیره یکسان تغذیه شدند. در پایان دوره، از هر تکرار دو پرنده جهت تهیه نمونه روده کوچک برای آزمایش ریخت‌شناسی ژژونوم کشتار شد. مصرف خوراک و وزن زنده به صورت هفتگی ثبت گردید. نتایج نشان داد که عملکرد رشد جوجه‌ها فقط در هفته اول پرورش تحت تأثیر تیمارهایی آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0.05$ ) به طوری که گروه دو بار تغذیه شده با زرده تخم مرغ کمترین مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی را نسبت به سایر گروه‌ها داشت. شاخص‌های ریخت‌شناسی نمونه ژژونوم روده کوچک جوجه‌ها با شدت‌های مختلف تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت به طوری که جوجه‌های دو بار تغذیه شده با زرده تخم مرغ به طور معنی‌دار بیشترین ارتفاع، عرض، مساحت ویلی‌ها و نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت را نسبت به سایر تیمارها داشت ( $P < 0.05$ ). عمق کریپت‌ها و ضخامت عضله زیرمخاط نیز در این گروه بیشترین بود. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد دو بار تغذیه زرده تخم مرغ به‌عنوان تغذیه زود هنگام جوجه‌ها می‌تواند باعث بهبود شاخص‌های رشد پرزهای روده و همچنین، بهبود ضریب تبدیل غذایی آنها در هفته اول پرورش شود.

واژه‌های کلیدی: تغذیه زود هنگام، عملکرد، ریخت‌شناسی روده، جوجه گوشتی

### مقدمه

با توجه به نقش و اهمیت پرورش طیور گوشتی در تأمین پروتئین حیوانی مورد نیاز انسان، جوجه‌کشی به صورت طبیعی جوابگوی نیاز کنونی این صنعت نبوده و به جای آن جوجه‌کشی مصنوعی پیشرفت نموده است (۱۶). بیشتر جوجه‌ها معمولاً بین ۲ تا ۳ روز بعد از خروج از تخم، به سالن مرغداری می‌رسند. در بهترین شرایط، جوجه‌ها بعد از تخلیه هجر بین ۱۲ تا ۲۴ ساعت بعد به مرغداری می‌رسند که به علت اعمال برنامه واکسیناسیون، نوک‌چینی، تعیین جنسیت، طولانی بودن مسیر، این مدت افزایش می‌یابد (۵). جوجه‌ها تا زمان رسیدن به سالن پرورش، غذایی مصرف نمی‌کنند. هر گونه تأخیر در خوراک دادن اولیه به جوجه‌ها بعد از تفریح، اثرات منفی کوتاه و طولانی مدت در روند تولید ایجاد می‌کند (۴، ۱۴). جوجه‌های گوشتی تجارتي در صورتی که آب و خوراک مصرف نکنند، توان رشد ژنتیکی خود را از دست خواهند داد. به طور میانگین، ۵ درصد وزن بدن آنها در ۲۴ ساعت بعد از هجر از دست می‌رود و در صورت تشدید تنش، این کاهش به ۱۰ درصد وزن بدن جوجه‌ها نیز می‌رسد (۱۰، ۲۷). مطالعات نشان داده‌اند جوجه‌هایی که بتوانند از تغذیه اولیه بلافاصله پس از تفریح استفاده نمایند، رشد دستگاه گوارش آنها سریع‌تر است که در عملکرد بعدی آنها اثر مثبت دارد (۲۵). زمانی که دسترسی به خوراک در پرنده به تعویق بیافتد، رشد کمتر دستگاه گوارش و ضعف عملکرد

مشهود است (۲). در جوجه‌هایی که که با فاصله ۴۸-۲۴ ساعت پس از تفریح به دان دسترسی پیدا کرده‌اند طول پرزهای روده، کاهش مشخصی نشان می‌دهد و اندازه پرزها کوچک‌تر است. تغذیه زود هنگام جوجه‌ها درون جعبه‌های حمل جوجه از کارخانه جوجه‌کشی یا در هجری به منظور سرعت بخشیدن به تکامل روده کوچک، مورد توجه قرار گرفته است (۲۰). مشخص شده است جوجه‌هایی که خوراک اولیه مصرف می‌کنند دارای حجم دستگاه گوارش بیشتر و بنابراین مصرف خوراک بالاتر و در نتیجه عملکرد بهتری دارند (۱۳). همچنین، نتایج برخی مطالعات بیانگر بهبود وضعیت ایمنی جوجه‌های گوشتی بویژه در دوره بحرانی اوایل پرورش از طریق تغذیه زود هنگام آنها دارند (۵، ۲۲). بنابراین، با توجه به اینکه بهبود کیفیت جوجه تولیدی یکی از اهداف کارخانجات جوجه‌کشی می‌باشد، در این تحقیق، تأثیر تغذیه زود هنگام با زرده تخم مرغ به‌عنوان یک ماده غذایی نسبتاً کامل و متناسب با نیازهای جوجه در مقایسه با روغن سویا به‌عنوان یک ماده غذایی پر انرژی و همچنین آب بر عملکرد رشد و ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه گوشتی در سه هفته اول پرورش مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

از آنجایی که همه جوجه‌های یک ماشین هجر همزمان از تخم خارج نمی‌شوند، در این تحقیق برای داشتن جوجه‌های

ریخت‌شناسی بخش ژژونوم روده کوچک، پس از اعمال ۸ ساعت گرسنگی، دو قطعه پرنده با وزن نزدیک به میانگین وزن هر پن کشتار شد. طی مرحله نمونه‌برداری، ۲ سانتی‌متر از قسمت ژژونوم روده (حدوداً ۵ سانتی‌متر قبل از زایده میکل<sup>۲</sup>) برداشته شد. نمونه‌ها تا حد امکان از نقاط یکسانی از مجرای ژژونوم در هر پرنده برداشته شد. از قسمت میانی بافت ژژونوم به آرامی و بدون تماس یا فشار فیزیکی به بافت، نمونه‌ها بوسیله اسکالپل جدا و با محلول نمکی مواد و شیره گوارشی روی پرزها به آرامی شسته شد. سپس بافت مورد نظر داخل محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شد که پس از ۲۴ ساعت این محلول با محلول فرمالین ۱۰ درصد جدید تعویض شد. نمونه‌ها به منظور تهیه اسلایدها و اندازه‌گیری ارتفاع پرز، عرض پرز، ضخامت اپیتلیوم، ضخامت ماهیچه زیرمخاط و عمق کریپت‌ها به آزمایشگاه بافت‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد منتقل شد. برای آماده‌سازی نمونه‌های بافتی سه مرحله آبیگری، شفاف‌سازی و پارافینه شدن انجام گرفت. برای آبیگری، نمونه‌های بافتی داخل محلول الکل اتیلیک با درجات صعودی قرار گرفت. جهت شفاف‌سازی و الکل‌زدایی از زایلان (که جایگزین الکل می‌شود) استفاده شد. به‌منظور عمل پارافینه کردن، اشباع‌سازی نمونه‌ها با پارافین مایع انجام شد. پس از خارج نمودن نمونه‌ها، با استفاده از دستگاه تهیه بلوک‌های بافتی، از نمونه‌ها بلوک بافتی تهیه شد. از بلوک‌های پارافینی به وسیله میکروتوم چرخان برش‌هایی با ضخامت ۵ الی ۶ میکرومتر تهیه شد. برش‌های حاصله داخل آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد شناور شدند تا پس از صاف شدن چروک‌های احتمالی، به راحتی روی لام قرار گیرند. لام‌های مربوطه روی صفحه گرم قرار گرفت (۴۵-۴۰ درجه سانتی‌گراد) تا ضمن خشک شدن، پارافین‌های اضافی نیز ذوب شود. بافت‌های پایدار شده روی لام، پس از پارافین‌گیری با زایلان و آبدی با درجات نزولی الکل اتیلیک، به کمک روش رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین رنگ‌آمیزی شدند. به منظور مصونیت بیشتر نمونه‌های بافتی تهیه شده، بر روی آن‌ها لامل چسباندن شد. برای بررسی بافت‌های تهیه شده از میکروسکوپ نوری متصل به دوربین دیجیتال و مجهز به سیستم آنالیز تصویر استفاده گردید. بدین ترتیب ارتفاع پرز (از نوک پرز تا محل اتصال کریپت)، عرض پرز، عمق کریپت، ضخامت ماهیچه، لایه زیرمخاط و مساحت پرز اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری شاخص‌های مورفولوژی روده مطابق روش ژو و همکاران (۲۹) انجام گرفت. داده‌های حاصل از تحقیق در قالب یک طرح کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۵ تکرار با استفاده از رویه ANOVA نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۳) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۲۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) صورت گرفت.

یک‌نواخت از نظر زمان خروج از تخم، جوجه‌هایی از داخل ماشین هچر انتخاب شدند که طول دوره انکوباسیون (زمانی که تخم مرغ داخل ماشین جوجه‌کشی قرار داده می‌شود تا زمانی که جوجه از آن خارج می‌شود) حداکثر ۴۷۷ ساعت بود. در این آزمایش از ۵۲۵ قطعه جوجه گوشتی تازه تفریح شده نژاد راس ۳۰۸ با سن مادری ۳۲ هفته استفاده شد (شرکت قطره طلای نوشهر) که در قالب یک طرح کامل تصادفی به هفت گروه تیماری تقسیم شدند. هر تیمار دارای پنج تکرار که در هر تکرار ۱۵ قطعه جوجه تازه تفریح شده قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل:

- ۱) شاهد (بدون تغذیه زود هنگام)
- ۲) تغذیه زود هنگام با ۰/۴ سی‌سی زرده تخم مرغ (زرده ۱).
- ۳) تغذیه زود هنگام با ۰/۸ سی‌سی (دو نوبت ۰/۴ سی‌سی) زرده تخم مرغ (زرده ۲).
- ۴) تغذیه زود هنگام با روغن سویا به میزان ۰/۴ سی‌سی (سویا ۱).
- ۵) تغذیه زود هنگام با ۰/۸ سی‌سی (دو نوبت ۰/۴ سی‌سی) روغن سویا (سویا ۲).
- ۶) تغذیه زود هنگام با ۰/۴ سی‌سی آب (آب ۱).
- ۷) تیمار تغذیه زود هنگام با ۰/۸ سی‌سی (دو نوبت ۰/۴ سی‌سی) آب (آب ۲).

زرده تخم مرغ مورد استفاده در این آزمایش از تخم مرغ‌های سالم بد شکل و یا دو زرده موجود در جوجه‌کشی، روغن سویا از نوع روغن سویا خوراکی و آب بدون یون استفاده شد. برای خوراندن تیمارهای آزمایشی از سرنگ اتوماتیک استفاده شد. مرحله اول تغذیه زود هنگام جوجه‌ها بلافاصله پس از خروج جوجه‌ها از ماشین هچر در داخل سالن نگهداری جوجه در کارخانه جوجه‌کشی به صورت اجباری از طریق دهان انجام شد. مرحله دوم تغذیه زود هنگام ۶ ساعت بعد از مرحله اول صورت گرفت. پس از اتمام مرحله دوم تغذیه زود هنگام، همه جوجه‌ها به مدت ۷/۵ ساعت در کارخانه جوجه‌کشی، قبل از حمل به مرغداری نگهداری شدند. حمل جوجه‌ها به مرغداری ۱/۵ ساعت به طول انجامید. بایستی به این نکته توجه شود که جوجه‌های گروه شاهد حداقل ۴۱ ساعت پس از خروج از تخم، هیچ‌گونه ماده غذایی دریافت نکردند. جوجه‌ها در بدو ورود به سالن پرورش وزن‌کشی شده و سپس با جیره‌های یکسان آردی و بر اساس ذرت و کنجاله سویا متناسب برای دوره ۱۰-۱۱ روزگی (جیره آغازین) و ۲۱-۱۱ روزگی (جیره رشد) تغذیه شدند (جدول ۱). تنظیم جیره‌های آزمایشی بر اساس توصیه‌های NRC (۱۲) و با استفاده از نرم‌افزار UFFDA<sup>۱</sup> انجام گرفت. خوراک مصرفی و وزن جوجه‌ها در هر پن و پس از دو ساعت گرسنگی به صورت گروهی به وسیله ترازو با دقت ۱ گرم تعیین شد. در سن ۲۱ روزگی به منظور بررسی اثر تیمارهای آزمایشی بر

جدول ۱- اجزا و ترکیب غذایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در مراحل پرورش جوجه‌ها

Table 1. The ingredients and nutrients composition of the diets fed in stages of chickens rearing

اجزای جیره (درصد)	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۱ روزگی
ذرت	۵۶/۰۹	۶۴/۹۹
کنجاله سویا	۳۷/۰۶	۲۹/۶۴
روغن سویا	۲/۷۰	۱/۷۰
پودر صدف	۱/۳۴	۱/۴۴
دی کلسیم فسفات	۱/۵۵	۱/۱۷
کلرید سدیم	۰/۴۳	۰/۳۳
مکمل ویتامین + مواد معدنی کم‌نیاز*	۰/۵۰	۰/۵۰
دی ال- متیونین	۰/۲۳	۰/۱۰
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۱۰	۰/۱۳
انرژی و ماده مغذی محاسبه شده	۲۹۶۰	۳۰۰۰
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۱/۲۹	۱۸/۷۵
پروتئین خام (درصد)	۰/۹۷	۰/۹۰
کلسیم (درصد)	۰/۴۳	۰/۳۵
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۵
سدیم (درصد)	۱/۲۱	۱/۰۷
لیزین (درصد)	۱/۷۷	۱/۱۷
آرژنین (درصد)		

در هر کیلوگرم مکمل: ویتامین A: ۱۸۰۰۰ IU، ویتامین D<sub>3</sub>: ۴۰۰۰ IU، ویتامین E: ۷۲ mg، ویتامین K<sub>3</sub>: ۴ mg، ویتامین B<sub>1</sub>: ۲/۵۵ mg، ویتامین B<sub>2</sub>: ۱۳/۲ mg، پانتوتنات کلسیم: ۱۹/۶ mg، نیاسین: ۵۹/۳ mg، ویتامین B<sub>6</sub>: ۵/۸۸ mg، ویتامین B<sub>۱۲</sub>: ۲ mg، ویتامین B<sub>۱۲</sub>: ۰/۰۲ mg، کلرید کولین: ۰/۱ g، Mn: ۱۹۸/۴ mg، Zn: ۱۶۹/۴ mg، Fe: ۱۰۰ mg، Cu: ۲۰ mg، I: ۱/۹۸۵ mg، Se: ۰/۴ mg.

## نتایج و بحث

نتایج تحقیق (جدول ۲) نشان داد که اثر تغذیه زود هنگام بر مصرف خوراک هفتگی جوجه‌ها تنها در هفته اول پرورش (۱-۸ روزگی) معنی‌دار بود ( $p=0/02$ ). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین مصرف خوراک در گروه سویا ۲ مشاهده شد. رحیمی و همکاران در مقایسه گرسنگی ۴۸ ساعته جوجه‌ها پس از خروج از تخم و تغذیه زود هنگام آنها با ژل و گرانول (حاوی دکستروز، اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و مواد معدنی) نتایج موافقی با تحقیق حاضر کسب کردند (۱۸). موسوی و همکاران گزارش کردند که دسترسی به خوراک پس از خروج از تخم به عنوان تغذیه زود هنگام تنها در دوره ۱ تا ۲۱ روزگی موجب افزایش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی (۱۱). از طرفی، ساکی گزارش کرد که تغذیه زود هنگام جوجه‌ها با آرد ذرت، اثری بر خوراک مصرفی در دوره آغازین نداشت (۲۲). همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، اثر تغذیه زود هنگام بر وزن زنده جوجه‌های گوشتی طی سه هفته پرورش معنی‌دار نبود. این نتیجه موافق با نتایج تحقیق ساکی (۲۲) و رحیمی و همکاران (۱۸) و مخالف با نتایج تحقیق موسوی و همکاران (۱۱) بود. ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها (جدول ۲) در پایان ۲۱ روزگی تحت تأثیر تغذیه زود هنگام قرار نگرفت و همچنین اختلاف معنی‌دار بین تیمارها مشاهده نشد. البته در هفته اول پرورش، ضریب تبدیل غذایی در گروه زرده ۲ (۱/۳۰) به طور معنی‌دار نسبت به گروه شاهد (۱/۴۰) و سایر گروه‌ها کمتر بود. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایش (بجز زرده ۱) در رابطه با نسبت ارتفاع به عمق کریبیت وجود ندارد، در حالی که افزایش ارتفاع پرز به همراه عمق کمتر کریبیت در زرده کوچک به دلیل کاهش سرعت مهاجرت انتروسیت‌ها در طول پرز و کاهش تخریب انتروسیت‌ها

می‌تواند باعث بهبود راندمان هضم و جذب غذا شود (۱۵). موتاگنی و همکاران بیان کردند که نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریبیت نشان‌دهنده ظرفیت گوارشی زرده کوچک است و افزایش در این نسبت نشان‌دهنده افزایش در هضم و جذب می‌باشد (۹). اثر تغذیه زود هنگام بر ضریب تبدیل غذایی صرفاً در هفته اول پرورش معنی‌دار بود ( $p=0/03$ ). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با ۰/۸ سی‌سی زرده تخم مرغ (تیمار زرده ۲) بود که به طور معنی‌دار نسبت به سایر گروه‌ها کمتر بود. در همین راستا، ساکی بیان کرد که تغذیه زود هنگام جوجه‌ها با آرد ذرت، خوراک مخصوص دوره استارتر و تیمار شاهد (بدون تغذیه زود هنگام) در مقایسه با ۲۴ ساعت گرسنگی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها اثر معنی‌دار در سه هفته اول پرورش نداشت (۲۲). نتایج آزمایش ال‌حسینی و همکاران نشان داد که گرسنگی و یا قطع خوراک به مدت ۱ تا ۷ روز سبب کاهش وزن روزانه و افزایش ضریب تبدیل غذایی در پایان هفته سوم پرورش شد (۶). در راستای توجیه بهبود ضریب تبدیل غذایی در گروه زرده ۲ با توجه تغییر وزن مشابه با سایر گروه‌ها ولی مصرف خوراک کمتر، می‌توان نتیجه گرفت که راندمان استفاده از خوراک مصرفی افزایش یافته است. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود ارتفاع و عرض ویلی‌های ژرونوم در جوجه‌های تغذیه شده با ۰/۸ سی‌سی زرده به طور معنی‌دار نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر است. گزارش شده است که طول و عرض بیشتر پرزهای زرده ظرفیت جذبی بالاتری را فراهم می‌کنند. پرز بلند سبب ممانعت از عبور سریع‌تر مواد غذایی، افزایش میزان هضم و جذب مواد مغذی و کاهش رطوبت محتویات زرده و در نتیجه بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود (۷).

جدول ۲- میانگین خوراک مصرفی (گرم)، افزایش وزن (گرم) و ضریب تبدیل غذایی (گرم بر گرم) جوجه‌های گوشتی با تغذیه زود هنگام  
Table 2. Means of feed intake (g), weight gain (g) and feed conversion ratio (g/g) of early-fed broiler chickens

تیمار	۸ روزگی			۱۴ روزگی			۲۱ روزگی		
	وزن زنده	مصرف خوراک	ضریب تبدیل غذایی	وزن زنده	مصرف خوراک	ضریب تبدیل غذایی	وزن زنده	مصرف خوراک	ضریب تبدیل غذایی
شاهد	۱۶۱/۱۹	۱۷۱/۴۶ <sup>ab</sup>	۱/۴۰ <sup>a</sup>	۳۶۳/۰۷	۴۷۲/۲۹	۱/۴۶	۷۶۹/۴۴	۹۹۶/۱۲	۱/۳۲
زرده ۱	۱۵۷/۲۰	۱۶۶/۵۳ <sup>ab</sup>	۱/۴۱ <sup>a</sup>	۳۶۲/۰۷	۴۴۳/۷۸	۱/۴۵	۷۵۹/۳۰	۹۴۲/۴۹	۱/۳۳
زرده ۲	۱۶۴/۳۹	۱۶۲/۵۷ <sup>b</sup>	۱/۳۰ <sup>d</sup>	۳۵۶/۰۷	۴۵۵/۹۴	۱/۴۴	۷۴۷/۱۵	۹۶۲/۱۶	۱/۳۱
سویا ۱	۱۵۷/۸۹	۱۷۰/۵۸ <sup>ab</sup>	۱/۴۳ <sup>a</sup>	۳۵۳/۰۷	۴۵۵/۱۳	۱/۴۵	۷۴۲/۵۹	۹۷۳/۶۷	۱/۳۲
سویا ۲	۱۵۹/۶۹	۱۷۵/۱۰ <sup>a</sup>	۱/۴۶ <sup>a</sup>	۳۶۸/۸۳	۴۷۷/۱۵	۱/۴۴	۷۵۱/۶۵	۹۸۸/۰۶	۱/۳۴
آب ۱	۱۶۲/۳۲	۱۷۰/۸۳ <sup>ab</sup>	۱/۴۰ <sup>a</sup>	۳۷۶/۴۹	۴۸۲/۶۵	۱/۴۲	۷۷۷/۳۸	۱۰۰۷/۷۳	۱/۳۳
آب ۲	۱۵۶/۲۴	۱۷۱/۴۶ <sup>ab</sup>	۱/۴۶ <sup>a</sup>	۳۶۳/۹۱	۴۶۹/۷۸	۱/۴۵	۷۶۳/۶۹	۹۸۷/۵۸	۱/۳۴
SEM	۷/۳۲	۴/۰۷	۰/۰۴	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۰۵	۱۴/۳۵	۰/۳۸	۰/۰۵
P value	۰/۴۹	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۹۳	۰/۶۶	۰/۳۹	۰/۷۳

abc: در هر ستون، میانگین‌های دارای حرف متفاوت از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ )  
SEM: میانگین خطای استاندارد

آب ۱ بود (جدول ۳) که اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد و سایر تیمارها داشت. از نظر عددی، بیشترین عرض ویلی مربوط به تیمار زرده ۲ بود، هرچند اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد دیده نشد. باران نیووا بیان نمود که طول روده کوچک در هفته اول پس از تفریح حتی در جوجه‌هایی که محدودیت غذایی دارند، افزایش می‌یابد اما برای شروع رشد پرزهای روده، خوردن غذا لازم می‌باشد (۱). جدول ۳ نشان می‌دهد که بیشترین مساحت ویلی مربوط به جوجه‌هایی می‌باشد که از تیمار زرده ۲ به عنوان تغذیه زود هنگام استفاده نمودند که اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد و سایر تیمارها دارد ( $P = 0.03$ ). اختلاف بین تیمار زرده ۲ با تیمار زرده ۱ می‌تواند ناشی از میزان مصرف این ماده غذایی باشد. به نظر می‌رسد اختلاف تیمار تغذیه زود هنگام با زرده ۲ و سویا ۲ این طور توجیه شود که زرده و سویا هر دو دارای اسیدهای چرب و در نتیجه انرژی بالا هستند علاوه بر آن زرده نسبت به سویا دارای مواد مغذی بیشتر و غذای کامل‌تری می‌باشد. نتایج این تحقیق با یافته‌های موسوی و همکاران مطابقت دارد که بیان کردند تزریق کربوهیدرات‌ها در روز ۱۶ جنینی و دسترسی سریع‌تر به خوراک موجب افزایش طول و مساحت پرزهای روده شده است (۱۱). اثر تغذیه زود هنگام با تیمارهای مختلف بر عمق کریپت در روده کوچک معنی‌دار نبود. بیشترین عمق کریپت مربوط به گروه زرده ۲ و کمترین عمق مربوط به گروه آب ۲ بود. کریپت را می‌توان به عنوان کارخانه تولید پرز در نظر گرفت. پس یک کریپت عمیق‌تر نشان دهنده جایگزینی سریع بافت و در نتیجه نیاز بالا برای تولید بافت جدید می‌باشد. کریپت حاوی تعداد زیادی سلول‌های تخصص یافته شامل سلول‌های جذبی، سلول‌های گابلت و سلول‌های زاینده است که مسوول تولید مخاط و جایگزینی سلول‌های پیر هستند. پرزهای کوتاه‌تر و کریپت عمیق‌تر می‌تواند منجر به کاهش جذب مواد مغذی، افزایش ترشحات دستگاه گوارش، اسهال، مقاومت کمتر در برابر بیماری‌ها و کاهش عملکرد حیوان می‌شود (۲۹). بنابراین انتظار می‌رفت که تیمارهای تغذیه شده با زرده ۲ که عمق کریپت بیشتری داشتند، ضریب تبدیل غذایی کمتری داشته باشند. میانگین ضخامت عضله زیرمخاط در جوجه‌های دو بار تغذیه شده با زرده تخم‌مرغ (زرده ۲)

نتایج مربوط به شاخص‌های ریخت‌شناسی نمونه ژژونوم روده کوچک جوجه‌ها (جدول ۳) نشان داد که اثر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع و عرض و مساحت ویلی‌ها و همچنین نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت‌ها کاملاً معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ) ولی اثر آنها بر عمق کریپت ( $P = 0.181$ ) و ضخامت لایه زیرمخاط ( $P = 0.395$ ) معنی‌دار نبود. اثر تیمارهای آزمایشی بر ضخامت عضله زیرمخاط معنی‌دار نزدیک به معنی‌دار بود ( $P = 0.078$ ). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مصرف ۰/۸ سی‌سی زرده تخم مرغ به عنوان تغذیه زود هنگام (تیمار زرده ۲) باعث افزایش معنی‌دار ارتفاع عرض و مساحت ویلی و همچنین، عمق کریپت و ضخامت عضله زیرمخاط و کاهش نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت در ژژونوم نسبت به سایر گروه‌ها شد. ضخامت لایه زیرمخاط نیز در این گروه بعد از گروه سویا ۲ بیشترین بود. نتایج مشابه در تحقیق تبعیدیان و همکاران گزارش شد که تغذیه زود هنگام جیره حاوی ۱۵ درصد پودر تخم مرغ و ۲۰ درصد گلوکز در ۴۸ ساعت اولیه به جوجه‌های گوشتی سبب افزایش ارتفاع ویلی و کاهش عمق کریپت و به دنبال آن، افزایش نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت شد (۲۴). در آزمایشی دیگر مشخص شد که تزریق مواد مغذی به مایع آمیوتیک تخم مرغ در ۱۷ و ۱۸ روزگی دوره انکوباسیون به عنوان یکی از روش‌های تغذیه زود هنگام سبب افزایش اندازه ویلی و افزایش حجم دستگاه گوارش شد ولی روده کوچک جوجه‌هایی که تغذیه درون تخم مرغی شدند به لحاظ عملکردی به مانند جوجه‌های دو روزه‌ای بود که به طور مرسوم تغذیه شدند (۲۶). اعتقاد بر این است که افزایش ارتفاع ویلی و عمق کریپت در روده کوچک باعث افزایش سطح تماس و به دنبال آن افزایش سطح جذب مواد مغذی شود (۱۷). افزایش ارتفاع پرز به همراه عمق کمتر کریپت در روده کوچک بدلیل کاهش سرعت مهاجرت انتروسیت‌ها در طول پرز و کاهش تخریب انتروسیت‌ها، باعث بهبود راندمان هضم و جذب غذا می‌شود (۱۵). همچنین در پرزها با ارتفاع بیشتر، آنزیم‌های گوارشی که از راس پرز ترشح می‌شوند افزایش می‌یابد که بهبود قابلیت هضم غذا را به دنبال خواهد داشت (۲۳). در تحقیق حاضر، کمترین عرض ویلی مربوط به تیمار

بیشترین بود در حالی که اختلاف معنی دار با سایر تیمارها نداشت. مطالعات نشان داده که ضخامت اپیتلیوم روده طیور در سرعت جذب مواد مغذی از روده کوچک و در نتیجه میزان جذب در کل سیستم گوارش نقش مثبت دارد (۸). نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت در گروه سویا ۲ و سپس در گروه زرده ۲ نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بود. جوجه‌هایی که از تغذیه زود هنگام استفاده نمودند نسبت طول ویلی به عمق کریپت بیشتری از تیمار شاهد (بدون تغذیه زود هنگام) داشتند. اعمال تیمارهای زرده ۲ و سویا ۲ در جوجه‌ها به طور همزمان طول و مساحت ویلی را افزایش داده ولی این نسبت در مورد طول بیشتر از مساحت است که می‌تواند عامل اصلی افزایش این نسبت باشد. مونتاژگی و همکاران بیان کردند که نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت نشان دهنده ظرفیت گوارشی روده کوچک است و افزایش در این نسبت نشان دهنده

افزایش در هضم و جذب می‌باشد (۹). همچنین، بیان شده است که افزایش نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت نشان‌دهنده تخریب کمتر بافت‌های روده و نیاز کمتر به انرژی و اسیدهای آمینه جهت جایگزینی بافت می‌باشد (۲۳). به نظر می‌رسد این نکته در بهبود عملکرد جوجه‌های بهره‌مند از تغذیه زود هنگام در ادامه پرورش نقش داشته باشد. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که دو بار تغذیه زرده تخم مرغ و روغن سویا به‌عنوان تغذیه زود هنگام در جوجه‌های گوشتی باعث پیشرفت شاخص‌های رشد پرزهای روده باریک در پایان هفته سوم پرورش شد ولی صرفاً تیمار دوبار تغذیه زرده تخم مرغ توانست ضریب تبدیل غذایی را در پایان هفته اول نسبت به سایر گروه‌ها به صورت معنی‌دار بهبود ببخشد.

جدول ۳- میانگین شاخص‌های ریخت‌شناسی بخش ژژونوم روده کوچک جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ روزگی

Table 3. Morphological parameters of the jejunum section of small intestine of broiler chickens at d 21

تیمار	ارتفاع ویلی (μm)	عرض ویلی (μm)	مساحت ویلی (μm <sup>2</sup> )	عمق کریپت (μm)	ارتفاع ویلی / عمق کریپت	ضخامت لایه زیرمخاط (μm)	ضخامت غشاء زیرمخاط (μm)
شاهد	۱۶۸۶/۵ <sup>D</sup>	۱۷۹/۲۳ <sup>a</sup>	۸۳۲۹۰۲ <sup>c</sup>	۲۸۴/۹۶ <sup>ab</sup>	۵/۸۹ <sup>c</sup>	۸۶/۰۶	۳۷۸/۹ <sup>D</sup>
زرده ۱	۱۶۶۵/۱ <sup>D</sup>	۱۴۸/۱۳ <sup>ab</sup>	۷۷۴۲۳۷ <sup>c</sup>	۲۷۲/۷۰ <sup>ab</sup>	۶/۱۳ <sup>c</sup>	۸۵/۲۷	۳۳۵/۱ <sup>C</sup>
زرده ۲	۲۶۳۷/۴ <sup>a</sup>	۱۷۹/۲۳ <sup>a</sup>	۱۴۸۳۱۴۷ <sup>a</sup>	۳۰۹/۸۲ <sup>a</sup>	۸/۵۶ <sup>a</sup>	۱۰۵/۹۳	۶۰۵/۷ <sup>a</sup>
سویا ۱	۱۷۹۵/۱ <sup>D</sup>	۱۲۹/۳۰ <sup>ab</sup>	۷۳۱۵۷۰ <sup>c</sup>	۲۳۵/۹۰ <sup>D</sup>	۷/۶۳ <sup>b</sup>	۷۵/۶۴	۲۵۱/۲ <sup>Dc</sup>
سویا ۲	۲۲۹۷/۵ <sup>ab</sup>	۱۷۰/۷۴ <sup>a</sup>	۱۲۴۶۰۴۴ <sup>D</sup>	۲۵۵/۳۹ <sup>ab</sup>	۸/۹۸ <sup>a</sup>	۱۲۸/۶۳	۲۹۸/۸ <sup>C</sup>
آب ۱	۲۰۱۵/۸ <sup>D</sup>	۱۱۰/۶۸ <sup>c</sup>	۶۸۲۹۷۶ <sup>c</sup>	۲۵۸/۹۵ <sup>ab</sup>	۷/۷۲ <sup>b</sup>	۹۲/۸۸	۴۶۶/۳ <sup>D</sup>
آب ۲	۱۷۶۷/۸ <sup>D</sup>	۱۴۶/۳۴ <sup>ab</sup>	۸۳۱۶۷۷ <sup>c</sup>	۲۱۷/۳۳ <sup>D</sup>	۸/۱۷ <sup>ab</sup>	۸۶/۲۳	۳۶۲/۵ <sup>Dc</sup>
SEM	۱۵۳/۲	۸/۲۴	۱۰۷۳۴۷	۳۳/۰	۰/۵۶	۱۹/۷۷	۲۲/۲
P value	۰/۰۳۸	۰/۰۴۱	۰/۰۳۶	۰/۱۸۱	<۰/۰۰۱	۰/۳۹۵	۰/۰۷۸

abc: در هر ستون، میانگین‌های دارای حرف متفاوت از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵)  
SEM: میانگین خطای استاندارد

## منابع

1. Baranyiova, E. 1972. Influence of deuteotomy, food intake and fasting on liver glycogen content in chickens after hatching. *Acta Veterinaria-Beograd*, 41: 149-59.
2. Corless, A.B. and J.L. Sell. 1999. The effects of delayed access to feed and water on the physical and functional development of the digestive system of young turkeys. *Poultry Science*, 78: 1158-69.
3. Darestani, A.A. 2014. Characteristics of eggs. *Donyaye Kesht Va Sanaat Magazine*, 83: 53 (in Persian).
4. Dibner, J. 1999. Avoid and delay. *Feed International*, 20: 30-34.
5. Dibner, J.J., C.D. Knight, M.L. Kitchell, C.A. Atwell, A.C. Downs and F.J. Ivey. 1998. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. *Journal of Applied Poultry Research*, 7: 425-36.
6. El-Husseiny, O.M., S.A. El-Wafa and H.M.A. El-Komy. 2008. Influence of fasting or early feeding on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 7: 263-71.
7. Fazelinasab, M. 2006. Effect of simultaneous use of enzyme, probiotic and antibiotic on performance and nutrient digestibility in broiler chicken. MSc. Thesis, Dept. of Agricultural science, Tarbiat Modares University, 76 pp (In Persian).
8. Johnson, I.T., J.M. Gee and J.C. Brown. 1988. Plasma entroglycagon and small bowel cynokinetics rats fed soluble no starch polysaccharides. *American Journal of Clinical Nutrition*, 47: 1004-09.
9. Montagne, L., J.R. Pluske and D.J. Hampson. 2003. A review of interactions between dietary fiber and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. *Animal Feed Science and Technology*, 108: 95-117.
10. Moran, J.R. 1988. Subcutaneous glucose is more advantageous in establishing the post-hatch poult than oral administration. *Journal of Poultry Science*, 67: 493-501.
11. Mousavi, S.N., M. Shivazad, M. Chamani, A.A. Sadeghi and H. Lotfollahian. 1999. Study of in-ovo feeding of broiler chicks as an early feeding method. *Iran Agricultural Science Journal*, 5: 417-25 (In Persian).
12. NRC, 1994. National research council. Nutrient requirements of poultry. 8th revised Edition. National Academy Press, Washington, DC., USA.
13. Nitsan, Z. 1996. The development of digestive tract in post-hatched chicks. WPSA-10th European Symposium on Poultry Nutrition. Antalya Turkey, 315 pp.
14. Noy, Y. and D. Sklan. 1998. Metabolic responses to early nutrition, *Journal of Applied Poultry Research*, 7: 437-51.
15. Pelicano, E.R.L., P.A. Souza, H.B.A. Souza, D.F. Figueiredo, M.M. Boiago, S.R. Carvalho and V.F. Bordon. 2005. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 7: 221-9.
16. Pourreza, J. 2006. Scientific and practical principles of poultry production. 8<sup>th</sup> edn. Isfahan University of Technology Press, 102-103 (In Persian).
17. Pousty, E. and M. Adibmoradi. 2006. Comparative Histology and histotechnique. 6<sup>th</sup> edn. Tehran University Press, Iran, 610 (In Persian).
18. Rahimi, Sh., Sh. Tasharofi and M.M. Kiaei. 2007. Effect of post-hatch feeding on growth of digestive tract and performance of broilers. *Journal of Veterinary Research*, 62: 291-96 (In Persian).
19. Rezaeian, M. 1998. Histology and Color Journal of veterinary. 4<sup>th</sup> edn. Tehran University Press, 98-201 (in Persian).
20. Sadrzadeh, A. 1998. Poultry diseases prevention management. 1<sup>st</sup> edn. Garmsar Islamic Azad University Press, 516 (In Persian).
21. NRC, 1994. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 8<sup>th</sup> revised Edition. National Academy Press, Washington, DC., USA.
22. Saki, A.A. 2005. Effect of Post hatch feeding on broiler performance. *Poultry Science*, 4: 4-6.
23. SolisdelosSantos, F., A.M. Donoghue, M.B. Farnell, G.R. Huff, W.E. Huff and D.J. Donoghue. 2007. Gastrointestinal maturation is accelerated in turkey poult supplemented with a mannan-oligosaccharide yeast extract (Alphamune). *Poultry Science*, 86: 921-30.
24. Tabeidian, S.A., A. Samie, J. Pourreza and Gh. Sadeghi. 2011. Effect of Fasting or Post-Hatch Diet's Type on Chick Development. *Journal of Animal Veterinary Advences*, 9: 406-13.
25. Unsal, I. and H. Kutlu. 2004. Effect of early feeding on performance and digestive system development of broiler chicks 2: propionic acid and its salt. *World Poultry Congress*, Turkey, 5-16 pp.
26. Tako, E., P.R. Ferket and Z. Uni. 2004. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine. *Poultry Science*, 83: 2023-8.
27. Uni, Z., A. Sironov and D. Sklan. 2003. Pre-and post-hatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access to feed. *Journal of Poultry Science*, 82: 320-7.
28. Vieira, S.L. and E.T. Moran. 1999. Effect of egg of origin and chick post-hatch nutrition on broiler live performance and meet yields. *World Poultry Science Journal*, 55: 126-41.
29. Xu, Z.R., C.H. Hu, M.S. Xia, X.A. Zhan and M.Q. Wang. 2003. Effects of dietary fructo-oligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microbiota and morphology of male broilers. *Poultry Science*, 82: 1030-6.

## Effect of Early Feeding with Egg Yolk and Soybean Oil on Performance and Intestinal Morphology of Broiler Chickens

Seyyed Mousa Hosseini Nashli<sup>1</sup>, Farid Moslemipur<sup>2</sup>, Shahryar Maghsoudlou<sup>3</sup> and Mohammad Kazemi Fard<sup>4</sup>

1 and 3- Graduated M.Sc. Student and Assistant Professor, University of Gonbad Kavoos

2- Assistant Professor, Gonbad Kavoos University, (Corresponding author: farid.moslemipur@gmail.com)

4- Assistant Professor, Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Received: May 6, 2015

Accepted: June 11, 2016

### Abstract

This experiment was conducted to investigate the effects of egg yolk and soybean oil as early feeding to broiler chicks on growth performance and intestinal morphology. A number of 525 chicks (Ross 308) were allocated to 7 treatments with 5 replicates and 15 birds in each replicate in a completely randomized design. Treatments were: control group (without early feeding), and feeding of 0.4 and 0.8cc of egg yolk, soybean oil and water as force-feeding after incubation. All chickens then were fed with the same rations for 21 days. At the end of the study, two birds of each replicate were slaughtered for jejenum sampling to conduct the morphological trial. Feed intake and weight gain were recorded weekly. Results showed that growth performance of chickens was affected by the treatments only in the first week of rearing ( $p < 0.05$ ), where the chicks were early-fed twice by egg yolk (0.8cc) had the lowest feed intake and feed conversion ratio. Morphological parameters of jejenum samples were affected by treatments with the different severity where the chickens fed twice with egg yolk (0.8cc) had the highest height, width and surface of villi as well as villi height to crypts depth than other groups ( $p < 0.05$ ). Sub-mucosal layer and muscle widths were also higher in chickens fed twice with egg yolk. Generally, results of the study showed that feeding of chicks twice with egg yolk as a early feeding can improve growth indices of small intestine villi and also feed conversion ratio during the first week of rearing period.

**Keywords:** Broiler chicks, Early feeding, Growth performance, Intestinal morphology