



اثر تغذیه درون تخم مرغ اسید آمینه، آلومین و دکستروز بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی

محدثه اسلامی^۱، محمد سالارمعینی^{۲*}

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲- دانشیار بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

(تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۸)

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر تغذیه در مرحله جنینی بر درصد جوجه‌درآوری، عملکرد رشد، برخی فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی تا سن ۱۴ روزگی انجام گرفت. تعداد ۳۶۰ عدد تخم بارور مرغ‌های مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ (سن گله مادر ۳۳ هفته) در قالب طرح کاملاً تصادفی به شش گروه آزمایشی با چهار تکرار و در هر تکرار پانزده عدد تخم مرغ تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) تخم مرغ‌های بدون تزریق (شاهد ۱) و ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ به ترتیب تخم مرغ‌های تزریق شده با ۰/۷ میلی‌لیتر از هر کدام از محلول‌های آب مقطر (شاهد ۲)، محلول اسید آمینه، آلومین ۲۰ درصد، دکستروز ۲۰ درصد و دکستروز ۱۰ درصد بودند. عمل تزریق در روز ۱۷/۵ انکوباسیون به وسیله سرنگ با سوزن شماره ۲۳ در کیسه آمینون انجام شد. تزریق آلومین به داخل تخم، وزن تولد جوجه‌های گوشتی را نسبت به تیمارهای شاهد افزایش داد. در یک‌روزگی، وزن نسبی کیسه زرده در تیمار با تزریق آلومین بیشتر از تیمارهای شاهد بود ($P < 0/05$). همچنین سطح کلسترول کل و لیپوپروتئین با چگالی کم سرم خون جوجه‌های یک‌روزه در تیمارهای شاهد به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت ($P < 0/01$). تیمار شاهد ۲ بیشترین وزن کبد را نسبت به سایر تیمارهای تزریقی در یک‌روزگی نشان داد ($P < 0/05$). بر اساس نتایج این آزمایش، تزریق داخل تخم مرغی مواد مغذی می‌تواند در بهبود وزن تولد جوجه‌ها مؤثر باشد و در بین مواد مغذی، احتمالاً تزریق آلومین سودمندتر خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: تزریق داخل تخم مرغ، جوجه گوشتی، عملکرد، کیسه زرده، وزن تفریح

مقدمه

جنین جوجه گوشتی مواد مورد نیاز خود را در طول انکوباسیون از سفیده و زرده تخم مرغ تأمین می‌کند. آلومین حدود ۶۵ تا ۷۵ درصد از کل محتوای تخم مرغ را تشکیل می‌دهد که تقریباً حاوی ۸۸ درصد آب و ۱۲ درصد پروتئین است و در طول انکوباسیون کاملاً به وسیله جنین مصرف می‌شود (Uni et al., 2012). زرده شامل حدود ۵۰ درصد آب، ۱۵ درصد پروتئین، ۳۳ درصد چربی و کمتر از ۱ درصد کربوهیدرات است و این ترکیب تا حد زیادی به وزن تخم، سویه ژنتیکی و سن مرغ بستگی دارد (Vieira and Moran, 1998). با این حال، جنین جوجه گوشتی، منابع غذایی قابل دسترس محدودی در تخم مرغ دارد. محتوای غذایی تخم مرغ، سوبسترای گلوکونوژنیک را برای تولید گلوکز مورد نیاز جنین فراهم می‌کند و این گلوکز تولید شده به شکل گلیکوژن در کبد و عضلات ذخیره می‌شود. اگر چه گلیکوژن ذخیره شده سوخت مورد نیاز برای رشد، نمو و تفریح را فراهم می‌نماید ولی در طول فرآیند تفریح کاملاً مصرف می‌شود (Uni and Ferket, 2004; Uni et al., 2005). بنابراین در مراحل بعدی، جوجه باید ذخایر گلیکوژنی بدن را از راه روند گلوکونوژنز و با استفاده از اسیدهای آمینه آزاد شده طی فرآیند تجزیه پروتئین عضله احیا کند (Klasing, 1998; Uni and Ferket, 2004). افزایش تجزیه پروتئین عضله طی فرآیند گلوکونوژنز در زمان تفریح، ممکن است رشد جوجه را قبل از هیچ محدود کند. نشان داده شده است که تزریق مواد مغذی در روزهای پایانی انکوباسیون می‌تواند به جوجه در غلبه بر محدودیت‌های غذایی کمک کند (Foy et al., 2006b). مقدار مواد مغذی در دسترس (درون تخم مرغ) برای جنین در طی رشد و نمو، همبستگی مثبتی با وزن جوجه‌ها در زمان هیچ دارد (Shanawany, 1984; Wilson, 1991). وابسته بودن رشد و نمو جنین به محتوای مواد مغذی تخم مرغ در سال‌های اخیر با تزریق مواد مغذی مختلف از جمله اسیدهای آمینه (Ohta et al., 2001; Foy et al., 2006a, 2006b)، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها (Tako et al., 2004; Uni and Ferket, 2004; Uni et al., 2005; Foy et al., 2006b)، متابولیت‌های اسیدهای آمینه مانند بتا هیدروکسیل

متیل بوتیرات و ال کارنیتین (متقی طلب و همکاران، ۱۳۹۲؛ Tako et al., 2004; Uni et al., 2005; Foy et al., 2008) مورد بررسی قرار گرفته است. در اواخر دوران جنینی، محلول‌های تزریق شده به مایع آمینوتیک به وسیله جوجه بلعیده شده و قبل از خارج شدن جوجه از تخم هضم و جذب می‌شوند (Uni et al., 2005).

تزریق مواد مغذی به داخل تخم مرغ دسترسی جوجه به انرژی و مواد مغذی را بهبود می‌بخشد (Uni et al., 2005). این مواد مغذی می‌توانند برای تأمین انرژی (Uni et al., 2005)، ساخت بافت‌ها یا ذخیره انرژی (Foy et al., 2006a,b) به شکل گلیکوژن مورد استفاده قرار گیرند و فاکتورهای رشد شبه انسولینی پلاسما را افزایش داده (Foy et al., 2006b) و همچنین موجب تحریک رشد دستگاه گوارش (Tako et al., 2004; Smirnov et al., 2007) و بهبود عملکرد پس از هچ شوند.

زمان تزریق و حجم ماده تزریق شده به تخم مرغ، از جمله عواملی هستند که این پژوهش را از پژوهش‌های قبلی متمایز می‌کنند. این دو عامل می‌توانند نتایج را تحت تأثیر قرار دهند (Zhai et al., 2002; Jochemsen and Jeurissen, 2011b). همچنین در مطالعات اندکی، مواد تزریق شده در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفته است. به همین منظور در این مطالعه سعی شد که تأثیر تزریق ۰/۷ میلی-لیتر گلوکز، اسید آمینه و آلومین به کیسه آمینون در روز ۱۷/۵ انکوباسیون بر وزن تولد، عملکرد جوجه‌های گوشتی، وزن نسبی کبد و کیسه زرده و برخی فراسنجه‌های خونی بررسی شود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۳۶۰ تخم مرغ بارور سویه گوشتی راس ۳۰۸ با میانگین وزن 58 ± 2 گرم در سن ۳۳ هفته و در قالب ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۵ تخم مرغ در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- شاهد ۱ (بدون تزریق) - ۲ شاهد ۲ (تزریق ۰/۷ میلی لیتر آب مقطر استریل) - ۳

شرایط استاندارد توصیه شده به وسیله شرکت راس (Aviagen, 2009) انجام شد. از زمان ورود جوجه‌ها به سالن پرورش، آب و دان به‌صورت آزادانه در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. عملکرد واحدهای آزمایشی شامل افزایش وزن و خوراک مصرفی در روزهای ۱، ۷ و ۱۴ دوره پرورش ثبت و ضریب تبدیل خوراک بر مبنای آن‌ها محاسبه شد. جیره مورد استفاده در این آزمایش برای تمام گروه‌های آزمایشی یکسان و مطابق با توصیه انجمن ملی تحقیقات آمریکا (NRC, 1994) تهیه شد (جدول ۱).

جدول ۱- اجزاء مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی

جیره‌های آزمایشی

Table 1. Ingredients and chemical compositions of the experimental diet

Ingredients	Amount (%)
Corn grain	53.63
Soybean meal (44%)	39
Soybean oil	3.6
Calcium carbonate	1.3
Dicalcium phosphate	1.4
NaCl	0.43
DL-Methionine	0.14
Vitamin-mineral premix ¹	0.50
Calculated analysis	
CP, %	21.41
AME _n , kcal/kg	2980
Lys, %	1.19
Met, %	0.48
Met + Cys, %	0.83
Ca, %	0.93
Available P, %	0.41
Na, %	0.18
Linoleic acid, %	3.14

¹ Provided the following per kilogram of premix: vitamin A 3600000 IU; vitamin D₃ 80000 IU ; vitamin E, 7200 IU, vitamin K₃, 800 mg; pyridoxine, 1176 mg; thiamin, 700 mg; riboflavin, 2640 mg; pantothenic acid, 3920 mg; niacin, 11880 mg; biotin, 40 mg; choline, 200000 mg; folic acid, 400 mg; vitamin B₁₂, 6 mg; antioxidant, 1000 mg; Se, 80 mg; Cu, 4000 mg; I, 396 mg; Fe, 2000 mg; Mn, 39680 mg; Zn, 33880 mg.

تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول اسیدآمینه^۱ ۴- تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد آلومین^۲ ۵- تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد دکستروز^۳ ۶- تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول ۱۰ درصد دکستروز^۴ بودند. در روز ۱۷/۵ انکوباسیون، ابتدا قسمت پهن تخم‌مرغ به وسیله الکال ۹۶ درصد ضدعفونی و سپس عمل تزریق در عمق ۲۵ میلی‌متری تخم‌مرغ به وسیله سرنگ با سوزن شماره ۲۳ در مایع آمنیوتیک انجام شد (Zhai *et al.*, 2008). پس از تزریق، محل آن با چسب مایع مسدود شد (توسلی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Henry and Burke, 1999) و تخم‌مرغ‌ها در داخل دستگاه هچر قرار داده شدند. چون عمل تزریق برای هر کدام از تیمارها حدود ۲۰ دقیقه به طول انجامید، به منظور یکسان‌سازی شرایط تیمار شاهد ۱ با تیمارهای تحت تزریق، تخم‌مرغ‌های این تیمار نیز به مدت حدود ۲۰ دقیقه از ستر خارج شدند و در اتاق محل تزریق قرار داده شد.

پس از تفریح و محاسبه درصد جوجه‌درآوری، از هر تکرار تعداد ۱۳ قطعه جوجه (جمعاً ۳۱۲ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه) که از نظر وزنی دارای یکنواختی بیشتری با تیمار مورد نظر بودند، در کارتن‌های حمل قرار داده شدند و به محل پرورش منتقل شدند. پرورش روی بستر و تحت

۱- ترکیب محلول آمینواسید برحسب گرم در هر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر: ۵/۱۰ ایزولوسین، ۸/۹۰ لوسین، ۵/۶۰ لیزین، ۳/۸۰ متیونین، ۵/۱۰ فنیل آلانین، ۴/۱۰ ترئونین، ۱/۸۰ تربیتوفان، ۴/۸۰ والین، ۹/۲۰ آرژنین، ۵/۲۰ هیستیدین، ۷/۹۰ گلیسین، ۱۳/۷۰ آلانین، ۸/۹۰ پرولین، ۱/۳۰ آسپارتیک اسید، ۳/۲۷ آسپاراژین، ۰/۵۰ سیستئین، ۴/۶۰ گلوتامیک اسید، ۲/۵۱ اورنیتین، ۲/۴۰ سرین، ۰/۳۰ تیروزین. ساخت شرکت B.Braun کشور آلمان.

۲- ترکیب محلول آلومین در هر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر شامل ۲۰۰ گرم آلومین می‌باشد. ساخت شرکت Fresenius Kabi کشور اتریش.

۳- ترکیب محلول دکستروز ۲۰ درصد در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر حاوی ۲۰ گرم دکستروز بی‌آب. ساخت موسسه سرم‌سازی رازی.

۴- ترکیب محلول دکستروز ۱۰ درصد در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر حاوی ۱۰ گرم دکستروز بی‌آب.

در سنین ۱، ۷ و ۱۴ روزگی، چهار عدد جوجه از هر تیمار (یک قطعه از هر تکرار) که وزن آن‌ها به میانگین نزدیک‌تر بود انتخاب، توزین و سپس ذبح شدند و پس از انجام کشتار، وزن کیسه زرده، کبد، لاشه (بدون پوست و پر) و اجزای لاشه (سینه و ران) اندازه‌گیری شد و درصد آن نسبت به وزن زنده محاسبه گردید. همچنین فراسنجه های خونی شامل کلسترول کل، تری‌گلیسیرید و لیپوپروتئین با چگالی بالای سرم خون به وسیله دستگاه اتوآنالایزر^۱ و با استفاده از کیت‌های پارس آزمون (تهران-ایران) در سن یک‌روزگی مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. سپس مقدار لیپوپروتئین با چگالی کم هر نمونه نیز محاسبه شد (Richmond, 1973). آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار اجرا شد. تجزیه و تحلیل کلیه اطلاعات با استفاده از رویه GLM نرم-افزار SAS (2005) انجام شد. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر تزریق مواد غذایی مختلف بر درصد جوجه‌درآوری و میانگین وزن بدن جوجه‌ها (گرم) در سنین ۱، ۷، ۱۴ روزگی در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش، تزریق مواد غذایی در کیسه آمینون تاثیر معنی‌داری بر درصد جوجه‌درآوری نداشت ($P>0/05$). نتایج پژوهش حاضر مشابه با نتایج سایر محققین است (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷؛ Dos Santos et al., 2010; McGruder et al., 2011; Zhai et al., 2011a). اما با نتایج تشریفی و رحیمی (۱۳۸۴) مغایرت دارد. تزریق آلومین موجب افزایش وزن یک‌روزگی (حدود ۶ درصد) نسبت به تیمارهای شاهد ۱ و شاهد ۲ و تیمار تزریق دکستروز ۱۰ درصد شد ($P<0/05$). هر چند این افزایش وزن تا سن هفت‌روزگی ادامه یافت، ولی از نظر آماری این اختلاف معنی‌دار نبود ($P>0/05$).

جوجه در اواخر دوران جنینی و پیش از نوک زدن به کیسه هوایی، مایع آمینوتیک (عمدتاً از آب و آلومین تشکیل شده است) را به صورت دهانی مصرف می‌کند. بنابراین مواد تزریق شده به داخل کیسه آمینون نیز همراه مایع آمینوتیک به وسیله جوجه بلعیده شده و وارد دستگاه گوارش می‌شود (Tako et al., 2004). از آنجا که بخشی از پروتئین (آلومین) تزریق شده به داخل تخم به عنوان تأمین‌کننده واحدهای مورد نیاز برای ساخت پروتئین عضله عمل می‌کند (Foy et al., 2006b)، بنابراین، ممکن است افزایش وزن جوجه‌های دریافت‌کننده آلومین در یک‌روزگی به همین دلیل باشد. نشان داده شده است که تزریق مواد مغذی مختلف به آمینون جنین، سبب کاهش مصرف انرژی داخلی (پروتئین و چربی بدن)، بهبود سطح انرژی جوجه‌های گوشتی، افزایش قدرت جوجه‌درآوری و وزن تولد جوجه گوشتی می‌شود (Zhai et al., 2011a).

در یک بررسی، تزریق کربوهیدرات، سفیده تخم مرغ (پروتئین) و بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات در روز ۲۳ انکوباسیون به تخم بوقلمون، سبب افزایش وزن تولد تمام تیمارهای تحت تزریق نسبت به تیمار شاهد شد. بالاترین وزن مربوط به تیمار دریافت‌کننده سفیده تخم مرغ (۶/۲ درصد) بود ولی این افزایش وزن تا پایان دوره (هفت روزگی) ادامه نیافت (Foy et al., 2006b). در مطالعه دیگری، تزریق گلوکز و بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات در روز ۱۸ انکوباسیون سبب افزایش وزن تولد این تیمارها نسبت به تیمار شاهد (بدون تزریق) شد (متقی طلب و همکاران، ۱۳۹۲). نشان داده شده است که تزریق ۱ میلی‌لیتر محلول کربوهیدرات (شامل مالتوز، ساکروز و دکستروز) در روز ۱۷/۵ انکوباسیون در کیسه آمینون جنین، وزن تولد جوجه‌ها (۵/۶ درصد) را افزایش می‌دهد و این افزایش وزن تا سن ۲۵ روزگی (۶/۵ درصد) ادامه می‌یابد (Uni et al., 2005).

جدول ۲- اثر تزریق درون تخم مرغی مواد مغذی مختلف بر درصد جوجه درآوری و وزن بدن جوجه‌ها (گرم) در سنین مختلف
Table 2. Effect of *in-ovo* injection of nutrients on egg hatchability (%) and chicks' body weight (g) at different ages

Treatments	Hatchability	Day 1	Day 7	Day 14
Control group (without injection)	91.66	38.06 ^b	105.31	280.45
<u>Groups injected with:</u>				
Distilled water (sham)	90.00	37.97 ^b	109.41	295.59
Amino acid	93.33	39.15 ^{ab}	106.56	283.07
Albumin	93.33	40.35 ^a	110.72	293.52
Dextrose 20%	91.66	39.15 ^{ab}	105.10	281.36
Dextrose 10%	88.33	38.65 ^b	105.31	283.03
SEM	3.621	0.475	2.149	7.160
<i>P</i> -value	0.912	0.020	0.316	0.539

The means within the same column with different letters are significantly different ($P > 0.05$).

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است تفاوت بین جوجه‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف آزمایشی در مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در سنین مختلف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$).

در مطالعه‌ای نشان داده شد که تزریق ۰/۵ میلی‌لیتر محلول‌های مالتوز، مکمل ویتامین، روی-گلیسین، گلوتامین و ترکیبی حاوی تمام این محلول‌های مغذی و همچنین تزریق ۱ میلی‌لیتر گلوکز به ترتیب در روزهای ۱۸ و ۱۶ انکوباسیون تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها نداشت (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷؛ Dos Santos *et al.*, 2010; Pedroso *et al.*, 2006). در بررسی دیگری، تزریق یک میلی‌لیتر محلول آلبومین در روز ۱۸ انکوباسیون کاهش مصرف خوراک و تزریق یک میلی‌لیتر محلول حاوی هر دو جزء آلبومین و دکستروز، افزایش مصرف خوراک را در ده روزگی در پی داشت (Chamani *et al.*, 2012).

در یک بررسی نیمی از جوجه‌ها در روز ۱۷/۵ جوجه‌کشی تحت تزریق ۱ میلی‌لیتر محلول کربوهیدرات (شامل مالتوز، ساکروز و دکستروز) و نیم دیگر تحت تزریق ۱ میلی‌لیتر محلول بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات به داخل کیسه آمینوتیک قرار گرفتند. در هر دو تیمار، وزن بدن هم در روز تفریح و هم در پایان دوره آزمایش (۱۰ روزگی) در گروه‌های تزریق شده نسبت به گروه کنترل (بدون تزریق) بالاتر بود (Tako *et al.*, 2004). در مطالعات مشابهی نشان داده شد تزریق یک میلی‌لیتر از محلول‌های دکستروز ۲۰ درصد، اسید آمینه و آلبومین در روز ۱۸ جنینی تأثیری بر وزن جوجه‌ها در یک روزگی نسبت به تیمار شاهد (آب مقطر) ندارد (Chamani *et al.*, 2012) که با نتایج تحقیق حاضر مغایر هستند. در تحقیق دیگری نیز تزریق گلوکز و گلوتامین در روز ۱۶ جنینی، تفاوت معنی‌داری را در وزن بدن از یک روزگی تا ۲۱ روزگی ایجاد نکرد (Leitão *et al.*, 2006; Lopes *et al.*, 2006).

جدول ۳- اثر تزریق درون تخم مرغی مواد مغذی مختلف بر میزان خوراک مصرفی (گرم/جوجه/روز) و ضرایب تبدیل غذایی
Table 3. Effect of *in-ovo* injection of nutrients on chicks' feed intake (g/chicken/day) and feed conversion ratios

Treatments	Feed intake			FCR		
	Day 1	Day 7	Day 14	Day 1	Day 7	Day 14
Control group (without injection)	14.72	46.40	29.67	1.29	1.59	1.50
<u>Groups injected with:</u>						
Distilled water (sham)	15.12	48.21	30.81	1.26	1.58	1.48
Amino acid	14.63	46.02	29.64	1.30	1.57	1.49
Albumin	14.58	46.28	29.74	1.24	1.51	1.43
Dextrose 20%	15.24	45.17	29.55	1.38	1.54	1.49
Dextrose 10%	15.27	46.38	29.08	1.30	1.58	1.51
SEM	0/266	1.197	0.742	0.035	0.029	0.021
<i>P</i> -value	0.180	0.636	0.705	0.075	0.426	0.222

اطلاعات مربوط به کلسترول کل، تری گلیسیرید، لیپوپروتئین با چگالی کم و لیپوپروتئین با چگالی بالای سرم خون در زمان خروج از دستگاه هچر در جدول ۴ گزارش شده است. جوجه‌های تیمارهای شاهد ۱ و شاهد ۲ بیشترین میزان کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی کم سرم خون را نشان دادند ($P < 0.01$). همچنین تزریق مواد مغذی در کیسه آمینون تخم مرغ‌های بارور، هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را در میزان تری گلیسیرید خون ایجاد نکرد ($P > 0.05$). بر طبق گزارش پناهی دهقان و همکاران (۱۳۷۴)، بالا بودن سطح کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر) در جوجه‌ها پس از خروج از تخم ارتباطی با جیره در

دسترس جوجه‌ها نداشت. این موضوع می‌تواند نتیجه استفاده از کیسه زرده به وسیله جوجه باشد. کیسه زرده غنی از چربی (کلسترول) است (Vieira and Moran, 1998). بنابراین با ارزیابی نتایج مندرج در جداول ۴ و ۵ مشخص می‌شود که بالا بودن سطح کلسترول سرم خون جوجه‌ها در تیمارهای شاهد ۱ و شاهد ۲، احتمالاً به دلیل مصرف بیشتر محتویات کیسه زرده به وسیله این جوجه‌ها است. در یک بررسی نشان داده شد تزریق ۰/۵ میلی لیتر گلوکز ۲۰ و ۲۵ درصد، تفاوت معنی‌داری را در میزان کلسترول سرم خون در ۲۱ روزگی در مقایسه با گروه کنترل (بدون تزریق) ایجاد نکرد (Ebrahimnezhad et al., 2011).

جدول ۴- اثر تزریق درون تخم مرغی مواد مغذی مختلف بر متابولیت‌های خوی در روز اول پرورش (میلی گرم بر دسی لیتر)

Table 4. Effect of *in-ovo* injection of nutrients on blood metabolites at first day of rearing (mg/dL)

Treatments	Cholesterol	Triglyceride	HDL	LDL
Control group (without injection)	522.25 ^a	116.75	152.00	317.45 ^a
Groups injected with:				
Distilled water (sham)	455.25 ^a	125.75	152.75	277.35 ^a
Amino acid	305.75 ^b	106.00	139.50	145.05 ^b
Albumin	365.25 ^b	161.00	152.50	171.55 ^b
Dextrose 20%	362.00 ^b	211.50	162.50	186.65 ^b
Dextrose 10%	355.25 ^b	273.75	129.25	171.25 ^b
SEM	27.05	56.99	15.62	29.78
P-value	0.0002	0.302	0.723	0.003

The means within the same column with different letters are significantly different ($P < 0.05$).

اینکه به عنوان ماده غذایی تأمین کننده اسیدهای آمینه شکسته شوند (Yi et al., 2005). افزایش وزن نسبی کیسه زرده در جوجه‌ها با تیمار آلومین به دلیل کاهش استفاده از مواد مغذی کیسه زرده می‌باشد. به طور طبیعی، جوجه‌ها مقداری از انرژی مورد نیاز جهت رشد بدن و خروج از تخم را از راه مصرف مواد مغذی کیسه زرده، طی فرایند گلوکونوژنز تأمین می‌کنند. بنابراین احتمال دارد آلومین تزریق شده نیاز غذایی جنین را بیشتر از سایر محلول‌های تزریقی (اسیدآمینه، دکستروز ۱۰ درصد و دکستروز ۲۰ درصد) تأمین کرده باشد و در نتیجه نیازی به استفاده بیشتر از مواد زرده برای تأمین مواد غذایی و انرژی وجود نداشته است و از این راه موجب کاهش مصرف IgG زرده به عنوان ماده غذایی شده باشد (Yi et al., 2005).

تزریق آلومین، افزایش وزن نسبی کیسه زرده را در یک روزگی نسبت به تیمارهای شاهد ۱ و شاهد ۲ در پی داشت ($P < 0.01$) ولی در زمان‌های دیگر نمونه برداری، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$) (جدول ۵). زرده حاوی مقدار زیادی IgG (ایمونوگلوبولین) است. IgG به وسیله مرغ مادر تولید می‌شود و در طول مراحل ساخت تخمک از طریق سلول‌های پوششی فولیکول به زرده منتقل شده و در آنجا تجمع می‌یابد. در چند روز ابتدایی پس از تفریح، جوجه‌ها قادر به تولید IgG نیستند و در این مدت جوجه‌ها وابسته به پادتن مادری منتقل شده از راه تخم برای برقراری ایمنی هومورال می‌باشند. در روزهای اول پس از تفریح، سطح IgG پلاسما وابسته به مصرف آن از راه زرده می‌باشد (Takahashi and Akiba, 2005). بنابراین بهتر است این پادتن‌ها به عنوان ایمنی غیرفعال عمل نمایند تا

جدول ۵- اثر تزریق درون تخم مرغی مواد مغذی مختلف بر وزن نسبی کیسه زرده و کبد (درصد از وزن بدن زنده)

Table 5. Effect of *in-ovo* injection of different nutrients on the relative weight of yolk sac and liver (% of live BW)

Treatments	Yolk sac			Liver		
	Day 1	Day 7	Day 14	Day 1	Day 7	Day 14
Control group (without injection)	13.29b	0.84	0.06	2.14ab	3.80	3.14
<u>Groups injected with:</u>						
Distilled water (sham)	12.27b	0.87	0.02	2.31a	4.04	3.15
Amino acid	14.15ab	0.91	0.02	1.89b	4.63	3.37
Albumin	17.43a	0.83	0.00	1.95b	3.65	3.00
Dextrose 20%	14.27ab	0.81	0.05	2.01b	3.91	2.94
Dextrose 10%	15.60ab	0.91	0.00	1.91b	4.12	2.90
SEM	0.801	0.046	0.021	0.088	0.360	0.127
P-value	0.009	0.531	0.315	0.030	0.512	0.159

The means within the same column with different letters are significantly different ($P > 0.05$).

تحقیقات یکسان نیستند. چنانکه در یک بررسی نشان داده شد تزریق کربوهیدرات در روز ۱۸ جوجه کشی به کیسه آمینون بر وزن نسبی کبد اثر معنی داری نداشت (McGruder *et al.*, 2011). تزریق ۰/۴ میلی لیتر گلوکز، دکستروز، مالتوز و ساکارز در روز ۱۸ جنینی، تفاوت معنی داری را در وزن نسبی کبد تیمارهای تحت تزریق در مقایسه با تیمار بدون تزریق ایجاد نکرد (Zhai *et al.*, 2011b).

اثر تزریق مواد مغذی مختلف بر درصد لاشه (بدون پوست و پر) جوجه ها و اجزای مختلف آن در سن ۱۴ روزگی در جدول ۶ گزارش شده است. بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش، تزریق انواع مواد غذایی در کیسه آمینون تفاوت معنی داری در میانگین درصد لاشه و اجزای آن ایجاد نکرد ($P > 0.05$).

نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج گروهی از محققان (Dos Santos *et al.*, 2010; Dooley *et al.*, 2011; Keralapurath *et al.*, 2010) مطابقت دارد. اما در مطالعه دیگر نشان داده شد که تزریق بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات و کربوهیدرات باعث بهبود وزن بدن و بازده ماهیچه سینه پس از تفریح در ۱۰ و ۲۵ روزگی در جوجه های گوشتی شد. به عقیده این محققین، کربوهیدرات تأمین شده سبب کاهش تجزیه پروتئین ماهیچه سینه که به عنوان منبع انرژی در تفریح مورد استفاده قرار می گیرد، می شود (Uni *et al.*, 2005).

نشان داده شده است که تزریق مواد مغذی (Dos Santos *et al.*, 2010; Zhai *et al.*, 2011b) به مایع آمینوتیک موجب افزایش وزن کیسه زرده تیمارهای تزریقی در روز تولد شد. تزریق محلول کربوهیدرات و اسید آمینه و مخلوطی از هر دو محلول در روز ۱۸ انکوباسیون تفاوت معنی داری را در وزن کیسه زرده در میان تیمارها ایجاد نکرد (تشریفی و رحیمی، ۱۳۸۴) که با نتایج این تحقیق مغایر است.

اثر تزریق مواد غذایی مختلف بر وزن نسبی کبد در جدول ۵ نشان داده شده است. اثر تزریق مواد غذایی مختلف بر میانگین وزن نسبی کبد در روز اول پرورش معنی دار بود ($P < 0.05$). گروه شاهد ۲ بالاترین وزن نسبی کبد را در سن یک روزگی نسبت به سایر گروه ها نشان داد ولی این تفاوت تنها برای تیمار شاهد ۲ در مقایسه با سایر تیمارهای تحت تزریق معنی دار بود ($P < 0.05$).

تزریق حجم بالای کربوهیدرات های مختلف (یک میلی لیتر)، موجب کاهش وزن کبد نسبت به تیمار بدون تزریق شد (Zhai *et al.*, 2011a). بررسی های پیشین نشان داده که در اواخر دوران جنینی و در هنگام خروج جوجه از تخم، کلسترول زرده در کبد انباشته شده و منجر به افزایش اندازه و رشد کبد شد (Oliveira *et al.*, 2007). بنابراین با مقایسه نتایج مندرج در جداول ۴ و ۵ می توان چنین استنباط کرد که افزایش وزن کبد جوجه ها در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارها ممکن است به دلیل مصرف بیشتر محتویات کیسه زرده و تجمع کلسترول زرده در کبد باشد. البته نتایج

نتیجه گیری کلی

در بین مواد مغذی، احتمالاً تزریق آلبومین سودمندتر خواهد

بود.

با توجه به نتایج به نظر می رسد که تزریق داخل تخم مرغی مواد مغذی می تواند در بهبود وزن تولد جوجه ها مؤثر باشد و

جدول ۶- اثر تزریق درون تخم مرغی مواد مغذی مختلف بر صفات لاشه در روز ۱۴ دوره پرورش (درصد از وزن بدن زنده)

Table 6. Effect of *in-ovo* injection of different nutrients on carcass traits at 14 d of age (% of live BW)

Treatments	Carcass	Breast	Thighs
Control group (without injection)	51.41	15.88	16.51
<u>Groups injected with:</u>			
Distilled water (sham)	53.49	16.17	16.99
Amino acid	52.59	16.39	16.26
Albumin	54.95	16.97	17.92
Dextrose 20%	51.90	15.06	16.66
Dextrose 10%	51.41	16.03	15.29
SEM	1.166	0.792	0.604
P-value	0.278	1.391	0.120

فهرست منابع

پناهی دهقان م.، رسول نژاد فریدونی س.، زنده روح کرمانی ر.، مدیرصانعی م.، معافی محمودآبادی م.، میرسلیمی س. م. و نیک نفس ف. ۱۳۷۴. فیزیولوژی پرندگان، تألیف پی.دی. استورکی. چاپ اول، انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.

تشریفی ش. و رحیمی ش. ۱۳۸۴. تأثیر تزریق مواد مغذی به تخم مرغ جنین دار بر رشد دستگاه گوارش و عملکرد جوجه های گوشتی. مجله علوم و صنایع کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۰(۵): ۱۱۱-۱۲۰.

توسلی م.، موسوی س. ن. و عابدینی م. ۱۳۹۰. اثرات تغذیه درون تخم مرغ گلوتامین بر عملکرد، ریخت شناسی روده کوچک و پاسخ ایمنی جوجه های گوشتی. فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری، ۳(۲): ۴۹-۵۸.

متقی طلب م.، کاظمی میانگسگری م. و قوی حسین زاده ن. ۱۳۹۲. اثر تزریق داخل تخم مرغ بتا هیدروکسی بتا بوتیرات و گلوکز روی عملکرد رشد و ریخت شناسی روده کوچک. تحقیقات تولیدات دامی، ۲(۴): ۴۳-۵۱.

موسوی س. ن.، شیوازاد م.، چمنی م.، صادقی ع. ا. و لطف الهیان ه. ۱۳۸۷. بررسی استفاده از تغذیه جنینی جوجه های گوشتی به عنوان یک روش تغذیه اولیه. کشاورزی پویا، ۵(۴): ۴۱۷-۴۲۵.

Aviagen. 2009. Ross Broiler Management Manual. pp.: 1-114. Scotland, UK. Available at: <http://www.aviagen.com>.

Chamani M., Tasharofi S., Forudi F., Sadeghi A. and Aminafshar M. 2012. Evaluation the effects of *in ovo* injection of different nutrients on hatch percentage, performance and carcass parameters of broilers. Annals of Biological Research, 3(7): 3771-3776.

Dooley M., Peebles E. D., Zhai W., Mejia L., Zumwalt C. D. and Corzo A. 2011. Effects of L-carnitine via *in ovo* injection with or without L-carnitine feed supplementation on broiler hatchability and posthatch performance. Journal of Applied Poultry Research, 20: 491- 497.

Dos Santos T. T., Corzo A., Kidd M. T., McDaniel C. D. and Araújo L. F. 2010. Influence of *in ovo* inoculation with various nutrients and egg size on broiler performance. Journal of Applied Poultry Research, 19: 1-12.

Ebrahimnezhad Y., Salmanzadeh M., Aghdamshahryar H., Beheshti R. and Rahimi H. 2011. The effects of *in ovo* injection of glucose on characters of hatching and parameters of blood in broiler chickens. Annals of Biological Research, 2(3): 347-351.

- Foye O. T., Uni Z., Mcmurtry J. P. and Ferket P. R. 2006b. The effects of amniotic nutrient administration, 'in ovo feeding' of arginine and/or β -hydroxy- β -methyl butyrate (HMB) on insulin-like growth factors, energy metabolism and growth in turkey pullets. *International Journal of Poultry Science*, 5: 309–317.
- Foye O. T., Uni Z. and Ferket P. R. 2006a. Effect of *in ovo* feeding egg white protein, β -hydroxy- β -methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. *Poultry Science*, 85: 1185–1192.
- Henry M. H. and Burke W. 1999. The Effects of *in ovo* administration of testosterone or an antiandrogen on growth of chick embryos and embryonic muscle characteristics. *Poultry Science*, 78: 1006-1013.
- Jochensen P. and Jeurissen S. H. M. 2002. The location and uptake of *in ovo* injected soluble and particulate substances in the chicken. *Poultry Science*, 81: 1811–1817.
- Keralapurath M. M., Corzo A., Pulikanti R., Zhai W. and Peebles E. D. 2010. Effects of *in ovo* injection of l-carnitine on hatchability and subsequent broiler performance and slaughter yield. *Poultry Science*, 89: 1497–1501.
- Leitão R. A., Leandro N. S. M., Pedroso A. A., Stringhini J. H., Oliveira Neto J. R. and Café M. B. 2006. Effect of glucose *in ovo* supplementation at starter performance of broilers. *Brazilian Journal of Avian Science*, 7: 69.
- Lopes K. L. A., Pedroso A. A., Leandro N. S. M., Stringhini J. H. and Barbosa C. E. 2006. Glutamine *in ovo* inoculation effect at the starter on performance of broilers. *Brazilian Journal of Avian Science*, 8: 103.
- McGruder B. M., Zhai W., Keralapurath M. M., Bennett L. W., Gerard P. D. and Peebles E. D. 2011. Effects of *in ovo* injection of electrolyte solutions on the pre- and post-hatch physiological characteristics of broilers. *Poultry Science*, 90: 1058–1066.
- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. Ed. Washington D.C: National Academy press.
- Ohta Y., Kidd M. T. and Ishibashi T. 2001. Embryo growth and amino acid concentration profiles of broiler breeder eggs, embryos and chicks after *in ovo* administration of amino acids. *Poultry Science*, 80: 1430-1436.
- Oliveira J. E. 2007. Effects of *in ovo* feeding on turkey embryos development, energy status, intestinal maturation, gene expression and post-hatch development. PhD. Dissertation, North Carolina State University, Carolina, United States.
- Pedroso A. A., Chaves L. S., Café M. B., Leandro N. S. M., Stringhini J. H. and Menten J. F. M. 2006. Glutamin as broilers embryos nutrient. *Brazilian Journal of Avian Science*, 8: 43.
- Richmond W. 1973. Preparation and properties of a cholesterol oxidase from *Nocardia* sp and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. *Clinical Chemistry*, 19: 1350-1356.
- SAS Institute. 2005. Statistical analysis system, version 9.1 (release TS1M3). SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, United States.
- Shanawany M. M. 1984. Inter-relationship between egg weight, parental age and embryonic development. *British Poultry Science*, 25: 449–455.
- Smirnov A., Tako E., Ferket P. R. and Uni Z. 2006. Mucin gene expression and mucin content in the chicken intestinal goblet cells are affected by *in ovo* feeding of carbohydrates. *Poultry Science*, 85: 669–673.
- Takahashi K. and Akiba Y. 2005. Single administration of xylitol to newly hatched chicks enhances growth, digestive enzyme activity and immune responses by 12 day of age. *British Poultry Science*, 46(5): 635-40.
- Tako E., Ferket R. P. and Uni Z. 2004. Effects of *in ovo* feeding of carbohydrates and β -hydroxy- β -methylbutyrate on the development of chicken intestine. *Poultry Science*, 83: 2023–2028.
- Uni Z. and Ferket P. R. 2004. Methods for early nutrition and their potential. *World's Poultry Science Journal*, 60: 103–113.
- Uni Z., Ferket P. R., Tako E. and Kedar O. 2005. *In ovo* feeding improves energy status of late-term chicken embryos. *Poultry Science*, 84: 764–770.
- Uni Z., Yadgary L. and Yair R. 2012. Nutritional limitations during poultry embryonic development. *Journal of Applied Poultry Research*, 21: 175–184.
- Vieira S. L. and Moran E. T. 1998. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different ages. *Journal of Applied Poultry Research*, 7: 372-376.
- Wilson J. H. 1991. Bone strength of caged layers as affected by dietary calcium and phosphorus concentrations, reconditioning and ash content. *British Poultry Science*, 32(3): 501-508.
- Yi G. F., Allee G. L., Knight C. D. and Dibner J. J. 2005. Impact of glutamine (GLM) and Oasis hatchling supplement on growth performance and immune responses of broiler vaccinated and challenged with *Eimeria maxima*. *Poultry Science*, 84(2): 283-293.
- Zhai W., Gerard P. D., Pulikanti R. and Peebles E. D. 2011a. Effects of *in ovo* injection of carbohydrates on embryonic metabolism, hatchability and subsequent somatic characteristics of broiler hatchlings. *Poultry Science*, 90: 2134–2143.

Zhai W., Neuman S., Latour M. A. and Hester P. Y. 2008. The effect of *in ovo* injection of L-carnitine on hatchability of white Leghorns. Poultry Science, 87: 569–572.

Zhai W., Rowe D. E. and Peebles E. D. 2011b. Effects of commercial *in ovo* injection of carbohydrates on broiler embryogenesis. Poultry Science, 90: 1295–1301.

Effect of *In-ovo* feeding of amino acids, albumin and dextrose on growth performance, blood parameters and carcass characteristics in broilers

M. Eslami¹, M. Salarmoini^{2*}

1. Graduated MSc student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

(Received: 1-11-2014 – Accepted: 18-1-2016)

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of *in ovo* injection of few nutrients on growth performance, some blood metabolites and carcass characteristics of broilers to 14 days of age. Three hundred and sixty fertile eggs assigned to 6 groups (including, 1: non-injected (or control 1), 2,3,4,5 and 6: injected into the amnion with 0.7 ml distilled water (control 2), blend of amino acids, albumin 20%, dextrose 20% and dextrose 10%, respectively) in a complete randomized design with 4 replicates of 15 eggs in each replicate. Injections were done into amnion by 23-gauge needle on 17.5 d of incubation. The results showed that *in ovo* injection of albumin increased body weight in the first day of hatch in comparison to control treatments. The relative weight of yolk sac was higher by the injection of albumin solution in comparison to control treatments on day of hatch. Chicks under control treatments also showed more blood's cholesterol and LDL at this age. The relative weight of liver in chicks hatched from eggs injected with distilled water was significantly higher than other treatments. Finally, referring to our results, it seems that *in ovo* injection of nutrients, especially albumin can be useful to improve chicks' performance.

Keywords: *In-ovo* injection, Broiler, Performance, Yolk sac, Hatch weight

*Corresponding author: salarmoini@uk.ac.ir