مجله تحقیقات دام و طیور
جلد چهارم/ شماره اول/ بهار ۱۳۹۴ (۱۲-۱)

اثر تزریق اسیدآمینه، آلبومین و دکستروز درون تخم‌مرغ جنین‌دار بر ریخت‌شناسی روده کوچک، وزن اندام‌های ایمنی و رشد جوجه‌های گوشتی

محدثه اسلامی[۱]، محمد سالارمعینی[*۲]، شیما تشرفی[۳]، محمد امیر کریمی ترشیزی[۴] و جواد خوش گفتار[۵]
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، ۳- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، ۴- استادیار گروه پرورش و مدیریت طیور دانشگاه تربیت مدرس و ۵- دانش آموخته کارشناسی ارشد باکتری شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید باهنر کرمان
[*]نویسنده مسؤول: salarmoini@uk.ac.ir

تاریخ دریافت:۹۳/۰۹/۲۹ **تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۱۵**

چکیده
این مطالعه با هدف بررسی اثر تزریق برخی مواد مغذی به تخم‌مرغ‌های جنین‌دار حاصل از مرغ‌های مادر گوشتی بر رشد دستگاه گوارش، اندام‌های ایمنی و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی انجام شد. تعداد ۳۶۰ عدد تخم‌مرغ بارور حاصل از مرغ‌های مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ در سن ۳۳ هفته، در قالب طرح کاملاً تصادفی به شش گروه آزمایشی با چهار تکرار و در هر تکرار پانزده عدد تخم‌مرغ تقسیم شدند. تیمارها شامل: گروه بدون تزریق (شاهد ۱) و تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر آب مقطر (شاهد ۲)، تزریق محلول‌های اسیدآمینه، آلبومین ۲۰ درصد، دکستروز ۲۰ درصد و دکستروز ۱۰ درصد بودند. عمل تزریق در نیمه روز ۱۷ انکوباسیون توسط سرنگ با سوزن درجه ۲۳ در کیسه آمنیون انجام شد. تزریق آلبومین به داخل تخم، وزن تولد جوجه‌های گوشتی را نسبت به تیمارهای شاهد افزایش داد. تزریق آلبومین و اسیدآمینه سبب افزایش طول پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت روده کوچک (ژژونوم) نسبت به تیمارهای شاهد۱، شاهد ۲ و دکستروز ۲۰ درصد در سن یک‌روزگی گردید. همچنین در هفت‌روزگی تیمار آلبومین، طول پرز بلندتری در مقایسه با تیمار شاهد۱ نشان داد. در سن یک‌روزگی، وزن نسبی تیموس در تمام تیمارهای تحت تزریق مواد مغذی مختلف، نسبت به گروه شاهد ۱، بیشتر بود و این افزایش وزن تا روز هفتم پرورش در تیمارهای آلبومین، دکستروز ۲۰ درصد و دکستروز ۱۰ درصد ادامه یافت. تزریق مواد مغذی تفاوت معنی‌داری را در درصد جوجه درآوری، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد گلبول‌های سفید خون (هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت)، وزن نسبی و طول نسبی روده کوچک و وزن نسبی بورس ایجاد نکرد. نتایج این آزمایش نشان داد که تزریق آلبومین و اسیدهای آمینه، می‌تواند در بهبود وزن تولد جوجه‌ها، ریخت‌شناسی روده کوچک و افزایش وزن اندام‌های ایمنی در جوجه یک‌روزه مؤثر باشد.
کلمات کلیدی: اسیدآمینه، آلبومین، دکستروز، تزریق داخل تخم، جوجه گوشتی.

نگارنده پاسخگو: محمد سالار معینی. آدرس: کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده کشاورزی، گروه علوم دامی

مقدمه

علت و چگونگی محافظت جوجه‌های تازه از تخم خارج‌شده در مقابل هجوم بیماری‌های مختلف به ایمنیت منتقل‌شده از مادر نسبت داده می‌شود که آن را ایمنی غیرفعال (انتقال پادتن‌های موجود در سرم مادر از راه زرده به جوجه) نیز می‌نامند. چنانچه مرغ مادر به بیماری ویژه‌ای مبتلا شود و یا در برابر بیماری خاصی واکسینه گردد، مقدار زیادی پادتن در بدنش به وجود می‌آید که بخشی از آن در تخمدان‌ها متمرکز شده و در نهایت از طریق تخم‌مرغ به جوجه منتقل می‌گردد (یوبوس و همکاران، ۱۹۸۵). رشد بافت‌های لنفوییدی مربوط به دستگاه گوارش (بورس فابرسیوس) در اواخر دوران جنینی طیور آغاز می‌شود. بورس فابرسیوس عضو بسیار مهمی است که در زمان تفریخ، مجراهای آن باز است و آنتی‌ژن‌های محیطی قادر هستند وارد آن‌ها شده و ساخت آنتی‌بادی‌ها را تحریک کنند. پس هر چه غذای خارجی به‌عنوان یک آنتی‌ژن زودتر وارد دستگاه گوارش شود، سبب ساخت سریع‌تر و بیشتر آنتی‌بادی‌ها می‌گردد که در رشد سیستم ایمنی جوجه کمک می‌نماید (یگانی و کرور، ۲۰۰۸). پیشرفت ایمنی ثانویه در جوجه‌ها وابسته به شروع هرچه سریع‌تر مصرف غذا می‌باشد تا ایمنی در مخاطات تکامل یابد و پرنده را در برابر ورود بیماری‌ها از راه دستگاه تنفسی که یکی از راه‌های عمده ورود آلودگی می‌باشد، محافظت نماید. در زمان تفریخ ایمنوگلوبولین M (IgM) به مقدار بسیار کم در بورس یافت می‌شود که پس از شروع مصرف غذا به همراه رشد بورس، محتوای IgM نیز افزایش می‌یابد (یی و همکاران، ۲۰۰۵).

به دلیل اینکه در صنعت طیور در عمل، شروع مصرف غذا تا رسیدن به سالن که حدود ۴۸-۳۶ ساعت به طول می‌انجامد، به تأخیر می‌افتد (نوی و اسکلن، ۲۰۰۱)، گرسنه ماندن جوجه‌ها پس از تفریخ موجب بروز تنش و ترشح کورتیکواستروئیدها می‌شود که از رشد مناسب سلول‌های ایمنی ممانعت می‌نمایند (یی و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین تغذیه اولیه نقش بسزایی در رشد سامانه ایمنی جوجه‌ها دارد و با حفظ پادتن‌های مادری به مدت طولانی‌تر موجب مقاومت بیشتر جوجه‌ها در برابر بیماری‌ها می‌گردد (تاکاشی و آکیبا، ۲۰۰۴).

محتویات کیسه زرده ازنظر چربی غنی بوده (۳۳ درصد) و مقدار پروتئین آن در حد متوسط است (۱۵ درصد) ولی حاوی کربوهیدرات بسیار کمی می‌باشد (۱ درصد) (ویریا و موران، ۱۹۹۸). محتوای غذایی تخم‌مرغ، سوبسترای گلوکونئوژنیک برای تولید گلوکز را برای جنین فراهم می‌کند و این گلوکز تولیدشده به شکل گلیکوژن در کبد و عضلات ذخیره می‌شود. اگرچه گلیکوژن ذخیره‌شده سوخت موردنیاز برای رشد، نمو و تفریخ را فراهم می‌نماید ولی در طول فرآیند تفریخ کاملاً مصرف می‌شود (یونی و فرکت، ۲۰۰۴؛ یونی و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین در مراحل بعدی، جوجه باید ذخایر گلیکوژنی بدن را از طریق روند گلوکونئوژنز و با استفاده از اسیدهای آمینه آزاد شده طی فرآیند تجزیه پروتئین عضله احیا کند (کلاسینک، ۱۹۹۸). افزایش تجزیه پروتئین عضله طی فرآیند گلوکونئوژنزدر زمان تفریخ، ممکن است رشد جنینی را محدود کند. نشان داده‌شده است که هرگونه اختلال ایجادشده بلافاصله پس از تفریخ، بر کیفیت جوجه تازه متولدشده و عملکرد بعد از آن تأثیر می‌گذارد (ویلمسن و همکاران، ۲۰۱۰).

بنابراین به‌منظور بهبود عملکرد در طول فاز ابتدایی، چندین گزینه مانند تغذیه در هچری (کرگی و همکاران، ۲۰۰۵) و تغذیه درون تخم پیشنهاد شده است (فوی و همکاران، ۲۰۰۶a). در اواخر دوران جنینی، محلول‌های تزریق‌شده به مایع آمنیوتیک توسط جنین بلعیده‌شده و قبل از خارج شدن جوجه از تخم هضم و جذب می‌شوند (یونی و همکاران، ۲۰۰۵)

فوی و همکاران (۲۰۰۶a) گزارش کردند که تزریق مواد مغذی در ساعات پایانی دوره جنینی می‌تواند به جنین در غلبه بر محدودیت‌های غذایی کمک کند. همچنین مقدار مواد مغذی در دسترس (درون تخم‌مرغ) برای جنین در طی رشد و نمو، همبستگی مثبتی با وزن جوجه‌ها در زمان هچ دارد (ویلسون، ۱۹۹۱). وابسته بودن رشد و نمو جنین به محتوای مواد مغذی تخم‌مرغ در سال‌های اخیر با تزریق مواد مغذی مختلف ازجمله اسیدهای آمینه (اوهتا و همکاران، ۲۰۰۱؛ فوی و همکاران، ۲۰۰۶b)، کربوهیدرات و پروتئین (یونی و فرکت، ۲۰۰۴؛ یونی و همکاران، ۲۰۰۵؛ تاکو و همکاران، ۲۰۰۴)، متابولیت‌های آمینواسید مانند بتا هیدروکسیل متیل بوتیرات و ال کارنیتین (متقی طلب و همکاران، ۱۳۹۲؛ ژای و همکاران، ۲۰۰۸؛ یونی و همکاران، ۲۰۰۵؛ تاکو و همکاران، ۲۰۰۴) مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات نشان داده است که اسیدهای آمینه جیره، واسطه‌های مهمی در پیام‌رسانی سلولی در ترشح انسولین از سلول‌های بتای پانکراس در شرایط آزمایشگاهی و همچنین آزادسازی فاکتورهای رشد شبه انسولین در بدن موجود زنده می‌باشند (زو و همکاران.، ۱۹۹۸). تزریق محلول‌های پروتئین (به‌طور مثال آلبومین) و اسیدآمینه به داخل تخم می‌تواند به عنوان واحدهای ساختمانی برای ساخت پروتئین عضله عمل کند. این اسیدهای آمینه و پپتیدها در اثر عمل انسولین به‌وسیله ماهیچه جذب می‌شوند و پروتئین را تشکیل می‌دهند (فوی و همکاران.، ۲۰۰۶b).

با شروع مصرف اولین غذا پس از تفریخ، جوجه‌ها باید تطابق متابولیکی لازم را از منابع غذایی داخلی وابسته به زرده که غنی از لیپید است به منابع غذایی خارجی غنی از کربوهیدرات و پروتئین انجام دهند که این تطابق باعث تغییراتی در دستگاه گوارش جوجه شده و منجر به شروع رشد سریع می‌گردد (اسکلن و نوی، ۲۰۰۳). روده کوچک در فرآیند جذب مواد مغذی باید قادر به انتقال مقادیر کافی مواد به داخل گردش خون باشد. بنابراین پس از تفریخ تغییرات زیادی در اندازه روده و ریخت‌شناسی آن رخ می‌دهد که بلافاصله پس از تولد جوجه، وزن روده نسبت به وزن بدن به‌سرعت افزایش می‌یابد. پس محتمل است که جوجه‌هایی که بتوانند از تغذیه اولیه مناسب، درست پس از تفریخ و یا حتی قبل از آن (تزریق مواد مغذی به داخل تخم‌مرغ) استفاده نمایند، رشد دستگاه گوارش در آن‌ها سریع‌تر باشد که در عملکردهای بعدی آن‌ها تأثیر زیادی خواهد داشت (اسمرنو و همکاران، ۲۰۰۶؛ اسکلن، ۲۰۰۱). گزارش‌شده است که تزریق داخل تخم، دستگاه گوارش را برای هضم و جذب مواد غذایی خارجی به‌خصوص در هفته اول پس از تفریخ آماده می‌نماید (فوی و همکاران، ۲۰۰۷؛ گونزالز و همکاران، ۲۰۰۳).

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر تزریق اسیدآمینه، آلبومین و دکستروز به کیسه آمنیون در روز ۱۷/۵ انکوباسیون بر اندام‌های ایمنی و ریخت‌شناسی روده بود.

مواد و روش‌ها

نحوه تزریق مواد غذایی به داخل تخم‌مرغ‌ها و مدیریت پرورش

در این آزمایش، در روز ۱۷/۵ انکوباسیون پس از انجام کندلینگ و اطمینان از وجود جنین، تعداد۳۶۰ تخم جنین‌دار جوجه گوشتی با میانگین وزن ۲ ± ۵۸ گرم، تولیدشده از مرغ‌های مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ در سن ۳۳ هفته، با ۶ تیمار و ۴ تکرار و در هر تکرار ۱۵ عدد تخم‌مرغ انتخاب گردید (دما دستگاه ستر[1] ۳۷/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۶۵ درصد بود). تخم‌مرغ‌ها به شش گروه آزمایشی شامل: ۱- تیمار بدون تزریق (شاهد ۱) ۲- تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر آب مقطر استریل (شاهد ۲) ۳- تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول ده درصد آمینواسید[2] ۴-تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد آلبومین[3] ۵- تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد دکسترین[4] ۶- تزریق ۰/۷ میلی‌لیتر محلول ۱۰ درصد دکسترین[5] تقسیم شدند. در روز ۱۷/۵ انکوباسیون، ابتدا قسمت پهن تخم‌مرغ به‌وسیله الکل ۹۶ درصد ضدعفونی و سپس عمل تزریق در عمق ۲۵ میلی‌متری تخم‌مرغ توسط سرنگ با سوزن درجه ۲۳ در مایع آمنیوتیک انجام شد (ژای و همکاران، ۲۰۰۸). پس از تزریق، محل آن با چسب مایع مسدود گردید (هنری و بورک، ۱۹۹۹) و تخم‌مرغ‌ها در داخل شش سینی دستگاه هچر[6] با دمای ۳۶/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۷۰ تا ۷۵ درصد قرار داده شدند. سینی‌های هچری به وسیله صفحات فلزی به چهار قسمت (مربوط به ۴ تکرار هر تیمار) تقسیم شدند و در هرکدام از این قسمت‌ها، ۱۵ عدد تخم‌مرغ قرار داده شد. چون عمل تزریق برای هرکدام 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 گردید و در اتاق محل تزریق (دمای حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد) قرار داده شد.

به‌طورکلی جوجه‌ها در زمان‌های متفاوت و تدریجاً از تخم‌مرغ خارج می‌شوند ولی خارج کردن تمام جوجه‌ها از دستگاه جوجه‌کشی زمانی صورت می‌گیرد که اکثر جوجه‌ها از تخم‌مرغ خارج‌شده و ۹۰ تا ۹۵ درصد آن‌ها خشک شده باشند. به‌عبارت‌دیگر جوجه‌هایی که زودتر از تخم بیرون می‌آیند ممکن است حتی ۳۶ ساعت بیشتر از آن‌هایی که دیرتر تفریخ می‌شوند، در هچر بمانند (ویرا و موران، ۱۹۹۹) و تحت تأثیر تنش ناشی از گرسنگی درازمدت قرار گیرند. در این طرح جوجه‌ها حدوداً ۲۴ ساعت در دستگاه هچر نگهداری شدند تا اکثر آن‌ها خشک شدند. در روز تفریخ جوجه‌های هر واحد آزمایشی شمارش، توزین و بلافاصله به سالن پرورش منتقل شدند (۱۳ جوجه در هر تکرار). درصد جوجه درآوری، از طریق

---

۱ - ساخت شرکت سهند میخک، کشور ایران.

۲- ترکیب محلول آمینواسید بر حسب 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 تریپتوفان، 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.Braunکشور آلمان.

۳- ترکیب محلول آلبومین درهر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر شامل ۲۰۰ گرم آلبومین می‌باشد. ساخت شرکت Fresenius Kabi کشور اتریش.

۴- ترکیب محلول دکستروز ۲۰ درصد در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر حاوی ۲۰ گرم دکستروز بی آب. ساخت موسسه سرم‌سازی رازی.

۵- ترکیب محلول دکستروز ۱۰ درصد در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر حاوی ۱۰ گرم دکستروز بی آب.

۶ - ساخت شرکت دماوند، کشور ایران.

جدول ۱- ترکیب جیره جوجه‌های گوشتی

مواد خوراکی	ترکیب جیره (درصد)
دانه ذرت	۵۳/۶۳
کنجاله سویا (۴۴٪)	۳۹
روغن گیاهی	۳/۶
کربنات کلسیم	۱/۳
دی کلسیم فسفات	۱/۴
نمک	۰/۴۳
دی ال- متیونین	۰/۱۴
مکمل ویتامین+معدنی[1]	۰/۵۰
ترکیب شیمیایی جیره	
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۹۸۰
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۴۱
لیزین (درصد)	۱/۱۹
متیونین (درصد)	۰/۴۸
متیونین+ سیستین (درصد)	۰/۸۳
کلسیم(درصد)	۰/۹۳
فسفر فراهم(درصد)	۰/۴۱
سدیم (درصد)	۰/۱۸

۱- مقدار در هر کیلوگرم مخلوط مکمل معدنی و ویتامین: ویتامین A (۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی)، ویتامین D_3 (۸۰۰۰۰ واحد بین‌المللی)، ویتامین E (۷۲۰۰ واحد بین‌المللی)، ویتامین K_3 (۸۰۰ میلی‌گرم)، ویتامین B_{12} (۶ میلی‌گرم)، پیریدوکسین (۱۱۷۶ میلی‌گرم)، تیامین (۷۰۰ میلی‌گرم)، ریبوفلاوین (۲۶۴۰ میلی‌گرم)، اسید پانتوتنیک (۳۹۲۰ میلی‌گرم)، نیاسین (۱۱۸۸۰ میلی‌گرم)، بیوتین (۴۰ میلی‌گرم)، کولین (۲۰۰۰۰ میلی‌گرم)، فولاسین (۴۰۰ میلی‌گرم)، اتوکسی کوئین (۱۰۰۰ میلی‌گرم)، سلنیوم (۸۰ میلی‌گرم)، مس (۴۰۰۰ میلی‌گرم)، ید (۳۹۶ میلی‌گرم)، آهن (۲۰۰۰ میلی‌گرم)، منگنز (۳۹۶۸۰ میلی‌گرم)، روی (۳۳۸۸۰ میلی‌گرم).

تقسیم تعداد جوجه‌های تفریخ شده بر تعداد تخم‌های دارای نطفه محاسبه شد. پرورش روی بستر بود که تحت شرایط استاندارد توصیه شده توسط شرکت رأس (آویاژن، ۲۰۰۹) 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 و ۲۱ 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, ۱۹۹۴) تهیه شد (جدول ۱). دوره جوجه‌کشی و پرورش به ترتیب در سالن جوجه‌کشی و سالن مرغداری واقع در بخش مهندسی علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام گردید.

نمونه‌برداری

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 روده کوچک، بورس فابریسیوس و تیموس اندازه‌گیری شد و درصد آن نسبت به وزن زنده محاسبه گردید. جهت شمارش گلبول‌های سفید خون، در هر دو روز نمونه‌گیری، دو میلی‌لیتر از خون جوجه کشتار شده، در لوله آزمایش حاوی ماده ضد انعقاد خون (EDTA) انتقال داده شد و برای تعیین نسبت هتروفیل به لنفوسیت به‌عنوان شاخص استرس ناشی از تزریق و گرسنگی پس از هچ، از روش گراس و سیگل در سال۱۹۸۳ استفاده گردید. نسبت هتروفیل به لنفوسیت از طریق شمارش ۱۰۰ لوکوسیت در هر لام محاسبه شد.

ارزیابی خصوصیات ریخت‌شناسی روده

جهت بررسی‌های ریخت‌شناسی، دستگاه گوارش پرنده‌های کشتار شده در سنین ۱ و ۷ روزگی خارج، روده باریک گسترانده شد، سپس از قسمت میانی ژژونوم قطعاتی به طول ۲ سانتیمتر جدا گردید. قطعات جدا شده با بافر فسفات شستشو داده شدند و در فرمالین ده درصد تثبیت، دهیدراته و تمیز شده و سپس در پارافین نگهداری شد (یونی و همکاران، ۱۹۹۸). برش‌های متوالی به ضخامت شش میکرومتر از ژژونوم تهیه و روی اسلایدهای شیشه‌ای قرار گرفتند. نمونه‌ها توسط محلول زایلان، پارافین زدایی شده و در محلول‌های درجه‌بندی‌شده الکل آبگیری شدند. سپس نمونه‌ها توسط آلسیان بلو – پاس (PAB[1]) رنگ‌آمیزی شدند و توسط میکروسکوپ نوری مجهز به گراتیکول موردبررسی قرار گرفتند. ارزیابی‌ها شامل طول پرز (از رأس پرز تا قاعده آن)، عمق کریپت (از قاعده پرز تا انتهای غدد) و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت بود (یونی و همکاران، ۱۹۹۸ و ۱۹۹۵).

1. Alcian blue- PAS

تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش در قالب طرح تصادفی ساده با ۶ تیمار اجرا شد. تجزیه و تحلیل کلیه اطلاعات با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS (۲۰۰۵) انجام شد. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده گردید.

نتایج و بحث

عملکرد رشد جوجه‌های هچ شده

اثر تزریق مواد غذایی مختلف بر درصد جوجه درآوری و میانگین وزن بدن جوجه‌ها (گرم) در روز ۱ دوره پرورش در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش، تزریق مواد غذایی در کیسه آمنیون تأثیر معنی‌داری بر درصد جوجه درآوری نداشت. نتایج پژوهش حاضر مشابه با نتایج سایر محققین است (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷؛ داس سانتوز و همکاران، ۲۰۱۱؛ مک گرادر و همکاران، ۲۰۱۱؛ ژای و همکاران، ۲۰۱۱). اما با نتایج تشرفی و رحیمی (۱۳۸۴) مغایرت دارد. تزریق آلبومین موجب افزایش وزن در یک‌روزگی (حدود ۶ درصد) نسبت به تیمارهای شاهد۱ و شاهد۲ و تیمار تزریق دکستروز ۱۰ درصد گردید (P<۰/۰۵). هرچند این افزایش وزن تا سن هفت‌روزگی ادامه یافت، ولی از نظر آماری این اختلاف معنی‌دار نبود.

نشان داده شده است که تزریق مواد مغذی مختلف به آمنیون جنین، سبب کاهش مصرف انرژی داخلی (پروتئین و چربی بدن)، بهبود سطح انرژی جوجه‌های گوشتی، افزایش قدرت جوجه درآوری و وزن تولد جوجه گوشتی می‌شود (ژای و همکاران، ۲۰۱۱) از آنجایی که پروتئین قسمت عمده وزن جنین را تشکیل می‌دهد، بنابراین پروتئین (آلبومین) تزریق شده به داخل تخم به‌عنوان تأمین کننده واحدهای مورد نیاز برای ساخت پروتئین عضله عمل می‌کند، در نتیجه تزریق محلول پروتئین را می‌توان به عنوان عامل بهبود وزن جوجه‌های یک روزه تولید شده در نظر گرفت (فوی و همکاران، ۲۰۰۶b). نتایج حاصل از این پژوهش مشابه با نتایج متقی طلب و همکاران (۱۳۹۲)، فوی و همکاران (۲۰۰۶b)، یونی و همکاران (۲۰۰۵) و تاکو و همکاران (۲۰۰۴) بود. اما در آزمایش‌های چمنی و همکاران (۲۰۱۲)، لیتائو و همکاران (۲۰۰۶) و لوپز و همکاران (۲۰۰۶) با تزریق مواد مغذی تأثیری بر میانگین افزایش وزن روزانه مشاهده نشد.

جدول۲- اثر تزریق اسیدآمینه، دکستروز و آلبومین بر درصد جوجه در آوری و میانگین وزن (گرم) در روز اول پرورش جوجه گوشتی

تیمار	درصد جوجه در آوری	وزن یک روزگی
بدون تزریق (شاهد ۱)	۹۱/۶۶	۳۸/۰۶[b]
تزریق آب مقطر (شاهد ۲)	۹۰/۰۰	۳۷/۹۷[b]
تزریق اسیدآمینه	۹۳/۳۳	۳۹/۱۵[ab]
تزریق آلبومین	۹۳/۳۳	۴۰/۳۵[a]
تزریق دکستروز ۲۰ درصد	۹۱/۶۶	۳۹/۱۵[ab]
تزریق دکستروز ۱۰ درصد	۸۸/۳۳	۳۸/۶۵[b]
SEM	۳/۶۲۱	۰/۴۷۵
سطح معنی‌داری	۰/۹۱۲	۰/۰۲۰۵

SEM انحراف استاندارد از میانگین

a,b میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (P< ۰/۰۵).

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شد، تفاوت بین جوجه‌های تغذیه شده با تیمارهای مختلف آزمایشی در میانگین وزن، مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در سنین ۱ تا ۲۱ دوره پرورش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. نتایج حاصل با نتایج تحقیقات موسوی و همکاران (۱۳۸۷)، داس سانتوز و همکاران (۲۰۱۰) و پدروسو و همکاران (۲۰۰۶) مشابه است اما با نتایج حاصل از چمنی و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت ندارد.

جدول۳- اثر تزریق اسیدآمینه، دکستروز و آلبومین بر میانگین وزن (گرم)، مصرف خوراک (گرم/ جوجه/ روز) و ضریب تبدیل در دوره ۱ تا ۲۱ روزگی پرورش جوجه گوشتی

تیمار	میانگین وزن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل
بدون تزریق (شاهد ۱)	۶۰۱/۲۵	۳۹/۳۶	۱/۵۳
تزریق آب مقطر (شاهد ۲)	۶۳۹/۵۸	۴۱/۱۹	۱/۵۳
تزریق اسیدآمینه	۶۴۵/۶۹	۳۹/۸۳	۱/۵۰
تزریق آلبومین	۶۰۴/۸۳	۳۹/۵۶	۱/۵۵
تزریق دکستروز ۲۰ درصد	۵۹۹/۵۰	۳۹/۳۹	۱/۵۶
تزریق دکستروز ۱۰ درصد	۶۲۶/۷۴	۳۸/۵۱	۱/۴۹
SEM	۱۹/۴۵۳	۱/۱۴۶	۰/۰۳۰
سطح معنی‌داری	۰/۴۰۸	۰/۷۱۰	۰/۵۴۰

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

درصد انواع گلبول‌های سفید خون

داده‌های مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهند که تفاوت معنی‌داری در درصد هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به

لنفوسیت خون جوجه‌های مربوط به تزریق در روزهای ۱ و ۷ وجود نداشت.

جدول۴- اثر تزریق اسیدآمینه، دکستروز و آلبومین بر درصد گلبول‌های سفید خون جوجه‌ها در روزهای ۱ و ۷ پرورش جوجه گوشتی

	یک‌روزگی			هفت‌روزگی		
تیمار	هتروفیل	لنفوسیت	هتروفیل: لنفوسیت	هتروفیل	لنفوسیت	هتروفیل: لنفوسیت
بدون تزریق (شاهد ۱)	۳۳/۳۳	۶۳/۶۶	۰/۵۲	۳۶/۰۰	۶۱/۶۶	۰/۵۸
تزریق آب مقطر (شاهد ۲)	۳۵/۰۰	۶۱/۶۶	۰/۵۶	۳۶/۰۰	۶۱/۶۶	۰/۵۸
تزریق اسیدآمینه	۳۴/۳۳	۶۳/۰۰	۰/۵۴	۳۷/۰۰	۶۰/۳۳	۰/۶۱
تزریق آلبومین	۳۵/۰۰	۶۲/۳۳	۰/۵۶	۳۳/۵۳	۶۱/۶۶	۰/۵۷
تزریق دکستروز ۲۰ درصد	۳۴/۶۶	۶۲/۰۰	۰/۵۵	۳۳/۵۳	۶۱/۶۶	۰/۵۷
تزریق دکستروز ۱۰ درصد	۳۶/۰۰	۶۱/۰۰	۰/۵۶	۳۶/۰۰	۶۱/۳۳	۰/۵۸
SEM	۰/۸۱۶	۱/۰۲۷	۰/۱۹۸	۱/۱۷	۱/۳۱	۰/۰۲
سطح معنی‌داری	۰/۳۸۲	۰/۵۳۴	۰/۳۵۴	۰/۹۱۹	۰/۹۷۰	۰/۹۳۹

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

در اکثر گونه‌های پرندگان، درصد لنفوسیت‌ها بالاتر از سایر گلبول‌های سفید است و در حدود ۴۰ تا ۷۰ درصد کل گلبول‌های سفید را تشکیل می‌دهد. هتروفیل‌ها ازنظر درصد کل گلبول‌های سفید در مقام دوم قرار دارند (پناهی دهقان و همکاران، ۱۳۷۴). لنفوسیت‌ها در ایجاد پاسخ ایمنی نقش دارند و زمانی که در معرض آنتی‌ژن قرار می‌گیرند آن را به خاطر می‌سپارند. سلول‌های هتروفیل به‌عنوان سد دفاعی غیراختصاصی عمل می‌کنند و در شرایط تنش تعداد آن‌ها در خون افزایش می‌یابد و شمارش هتروفیل‌ها شاخص بسیار خوبی برای تخمین میزان تنش در پرندگان است (پناهی دهقان و همکاران، ۱۳۷۴). گراس و سیگل (۱۹۸۳) گزارش کردند که استرس موجب افزایش تعداد هتروفیل و کاهش در تعداد لنفوسیت خون جوجه‌ها می‌گردد. به‌طورکلی فرض بر این است که تنش ناشی از عمل تزریق به مایع آمنیوتیک جنین (جابجایی تخم‌مرغ از هچر به محیط اتاق، سوراخ کردن پوسته تخم‌مرغ و تزریق محلول‌های مورد آزمایش درون تخم‌مرغ) و تنش ناشی از تحمل گرسنگی در دستگاه هچر، موجب تغییر در میزان طبیعی انواع گلبول‌های سفید خون می‌گردد و نسبت هتروفیل به لنفوسیت را افزایش می‌دهد. بنابراین عدم وجود اختلاف معنی‌دار در میزان سلول‌های هتروفیل ، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت می‌تواند احتمالاً نشان‌دهنده عدم وجود تنش ناشی از تزریق و گرسنگی در جوجه‌های طرح حاضر باشد.

تزریق محلول‌های گلوتامین، دکسترین و مخلوط گلوتامین و دکسترین در روز ۱۸ جوجه‌کشی به کیسه آمنیون تفاوتی را در درصد هتروفیل و لنفوسیت نسبت به تیمار شاهد (تزریق محلول کلرید سدیم ۵ درصد) ایجاد نکرد (هرفیانا، ۲۰۰۷). ولی جعفری آهنگری و همکاران در سال ۲۰۱۳ گزارش کردند تزریق ژل رویال به تخم‌مرغ در روز ۷ انکوباسیون موجب افزایش درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت در ۱۴ روزگی نسبت به تیمار شاهد گردید.

وزن نسبی بورس فابرسیوس و تیموس

اثر تزریق موادغذایی مختلف بر وزن نسبی بورس فابرسیوس و تیموس در جدول ۵ نشان داده‌شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، تزریق انواع مواد غذایی در کیسه آمنیون تفاوت معنی‌داری بر وزن نسبی بورس فابرسیوس، در بازه‌های زمانی مختلف، نداشت.

تحقیقات نشان می‌دهد که دسترسی زودهنگام به مواد غذایی (۲۴ تا ۳۶ ساعت ابتدایی پس از هچ) سبب افزایش وزن بورس می‌شود. این افزایش وزن در اثر تکثیر سلول‌های

لنفوسیت در بورس است (دیبنر و همکاران، ۱۹۹۸). نتایج این پژوهش با نتایج هرفیانا (۲۰۰۷) (تزریق گلوتامین و دکسترین) و کادام و همکاران (۲۰۰۸) (تزریق ترئونین) که مشاهده نمودند تزریق مواد مغذی در مقایسه با گروه شاهد اثر معنی‌داری بر وزن نسبی بورس فابرسیوس نداشته است، مطابقت دارد.

جدول ۵- اثر تزریق اسیدآمینه، دکستروز و آلبومین بر وزن نسبی بورس فابرسیوس و تیموس (درصد وزن بدن) در روزهای ۱ و ۷ پرورش جوجه گوشتی

	بورس فابرسیوس		تیموس	
تیمار/ روز	۱	۷	۱	۷
بدون تزریق (شاهد ۱)	۰/۰۹	۰/۱۵	۰/۰۶[b]	۰/۲۶[b]
تزریق آب مقطر (شاهد ۲)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۹[a]	۰/۳۴[a]
تزریق اسیدآمینه	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۱۷[a]	۰/۲۵[b]
تزریق آلبومین	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۲۰[a]	۰/۳۷[a]
تزریق دکستروز ۲۰ درصد	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۲۳[a]	۰/۳۷[a]
تزریق دکستروز ۱۰ درصد	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۲۱[a]	۰/۴۲[a]
SEM	۰/۰۲۵	۰/۰۲۰	۰/۰۱۷	۰/۰۲۹
سطح معنی‌داری	۰/۱۶۰	۰/۹۸۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۳

SEM انحراف استاندارد از میانگین

a,b میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (P< ۰/۰۵).

تزریق مواد مغذی به تخم‌های بارور توانست در روز اول (P <۰/۰۱) و هفتم نمونه‌گیری (P <۰/۰۵)، تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی تیموس بگذارد (جدول۵). در سن یک‌روزگی وزن نسبی تیموس جوجه‌ها در همگی تیمارهای تحت تزریق مواد مغذی از گروه شاهد ۱ بیشتر بود. در روز هفتم پرورش، وزن نسبی تیموس جوجه‌ها در تیمارهای تزریق آلبومین، دکستروز ۲۰ درصد و دکستروز ۱۰ درصد و شاهد ۲ از شاهد ۱ و اسیدآمینه بیشتر بود. تحقیقات نشان می‌دهد تزریق مواد مغذی به داخل تخم و تغذیه اولیه، رشد بهتر سامانه ایمنی (بلوغ دستگاه ایمنی اولیه و ثانویه) را به دنبال دارد که موجب مقاومت بهتر جوجه‌ها در برابر بیماری‌ها می‌گردد (هرفیانا، ۲۰۰۷ و یی و همکاران، ۲۰۰۵). زیرا جوجه‌های تازه متولدشده نسبت به استرس بسیار حساس هستند و تلفات در آن‌ها زیاد است. تیموس جوجه‌ها، خیلی زود تحت تأثیر تنش و بیماری، دچار آتروفی می‌گردد (شیمی، ۱۳۷۰). از آنجا که جنین در اواخر دوران جنینی و پیش از نوک زدن به کیسه هوایی، مایع آمنیوتیک (عمدتاً از آب و آلبومین تشکیل شده است) را به‌صورت دهانی مصرف می‌کند. بنابراین مواد تزریق‌شده به داخل کیسه آمنیون نیز همراه مایع آمنیوتیک توسط جنین بلعیده شده و از طریق جذب به‌وسیله دستگاه گوارش مورد مصرف جنین قرار می‌گیرد (تاکو و همکاران، ۲۰۰۴). بنابراین عدم کاهش وزن نسبی تیموس در تیمارهای تحت تزریق، می‌تواند احتمالاً نشان‌دهنده عدم وجود تنش ناشی از گرسنگی پس از هچ در جوجه‌ها باشد. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج هرفیانا (۲۰۰۷) همخوانی دارد. اما کادام و همکاران(۲۰۰۸) گزارش نمودند که تزریق ترئونین به تخم‌مرغ‌های بارور، تفاوت معنی‌داری را در وزن تیموس در ۲۱ روزگی ایجاد نمی‌کند.

وزن نسبی و طول نسبی روده کوچک

میانگین طول و وزن نسبی روده کوچک جوجه‌ها در روزهای مختلف پرورش ازنظر آماری تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرار نگرفت (جدول۶).

جدول ۶- اثر تزریق اسیدآمینه، دکستروز و آلبومین بر وزن نسبی (گرم در هر گرم وزن زنده × ۱۰۰) و طول نسبی روده کوچک در روزهای ۱ و ۷ پرورش جوجه گوشتی (سانتیمتر در هر گرم وزن زنده ×۱۰۰)

	یک‌روزگی		هفت‌روزگی	
تیمار	طول نسبی	وزن نسبی	طول نسبی	وزن نسبی
بدون تزریق (شاهد ۱)	۸۷/۱۸	۲/۴۴	۷۷/۴۸	۵/۶۴
تزریق آب مقطر (شاهد ۲)	۸۴/۵۳	۲/۳۳	۸۷/۲۸	۵/۸۹
تزریق اسیدآمینه	۷۱/۱۷	۱/۸۰	۷۴/۹۹	۵/۱۷
تزریق آلبومین	۷۴/۳۶	۲/۰۸	۷۴/۹۹	۵/۷۵
تزریق دکستروز ۲۰ درصد	۸۰/۶۲	۲/۱۸	۷۳/۲۵	۵/۷۹
تزریق دکستروز ۱۰ درصد	۷۶/۰۱	۱/۸۵	۷۰/۰۷	۶/۰۵
SEM	۶/۲۵۸	۰/۱۷۹	۴/۴۳۹	۰/۴۴۲
سطح معنی‌داری	۰/۴۵۶	۰/۱۲۵	۰/۱۳۴	۰/۷۶۹

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

در تحقیقی، تزریق اسید بوتیریک به کیسه آمنیون در روز ۱۸ جنینی، سبب افزایش طول نسبی روده کوچک (نسبت به وزن بدن بدون کیسه زرده) در یک‌روزگی نسبت به تیمار شاهد گردید ولی در وزن نسبی روده کوچک تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرد (صلاحی و همکاران، ۲۰۱۱). چن و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که تزریق گلوتامین در روز ۲۳ انکوباسیون به تخم اردک، سبب افزایش وزن روده کوچک در یک‌روزگی گردید.

ریخت‌شناسی روده باریک

میانگین طول پرز، عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت در دو دوره نمونه‌گیری از ژژونوم در جدول ۷ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که تیمارهای مختلف آزمایشی بر میانگین طول پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت در روزهای ۱ و ۷ پرورش مؤثر بوده‌اند (P<۰/۰۵). در یک‌روزگی، طول پرز در گروه‌های تزریق آلبومین و اسیدآمینه نسبت به گروه‌های شاهد ۱، شاهد ۲ و دکستروز ۲۰ درصد به‌طور معنی‌داری بلندتر بود (P<۰/۰۵). در سن هفت‌روزگی نیز طول پرز روده کوچک در گروه آلبومین بلندتر از گروه‌های شاهد ۱ و شاهد ۲ بود (P<۰/۰۵). تیمارها تفاوت معنی‌داری را در عمق کریپت ایجاد نکردند.

جدول ۷- اثر تزریق اسیدآمینه، دکستروز و آلبومین بر ارتفاع پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت (میکرومتر) در روزهای ۱ و ۷ پرورش جوجه گوشتی

	یک‌روزگی			هفت‌روزگی		
تیمار	ارتفاع پرز	عمق کریپت	ارتفاع پرز به عمق کریپت	ارتفاع پرز	عمق کریپت	ارتفاع پرز به عمق کریپت
بدون تزریق (شاهد ۱)	۱۸۵/۰۶^{b}	۱۰۱/۰۶	۱/۸۸^{c}	۴۶۱/۱۱^{b}	۱۳۳/۳۳	۳/۴۸
تزریق آب مقطر (شاهد ۲)	۱۷۷/۱۹^{b}	۹۵/۳۷	۱/۹۲^{c}	۴۶۹/۶۴^{b}	۱۷۸/۱۰	۲/۶۳
تزریق اسیدآمینه	۲۲۹/۹۵^{a}	۶۲/۲۱	۳/۷۴^{a}	۵۷۴/۱۱^{ab}	۱۶۹/۶۷	۳/۴۱
تزریق آلبومین	۲۲۳/۳۴^{a}	۸۰/۰۱	۲/۹۰^{b}	۵۹۱/۶۷^{a}	۲۰۴/۱۷	۳/۰۰
تزریق دکستروز ۲۰ درصد	۱۸۵/۶۱^{b}	۹۱/۱۱	۲/۱۱^{c}	۵۰۳/۳۳^{ab}	۱۹۷/۲۲	۲/۶۴
تزریق دکستروز ۱۰ درصد	۱۹۳/۷۳^{ab}	۷۴/۷۶	۲/۶۱^{bc}	۵۴۸/۶۱^{ab}	۱۵۸/۳۳	۳/۴۸
SEM	۱۱/۴۰	۹/۱۷	۰/۲۴	۲۴/۴۲	۱۵/۵۳	۰/۲۹
سطح معنی‌داری	۰/۰۱۸	۰/۰۷۷	۰/۰۰۰۳	۰/۰۱۰	۰/۰۶۶	۰/۱۶۳

SEM: انحراف استاندارد از میانگین

a,b میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (P< ۰/۰۵)

در یک‌روزگی، تزریق مواد مغذی مختلف موجب افزایش نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در تیمارهای اسیدآمینه و آلبومین در مقایسه با تیمارهای شاهد ۱، شاهد ۲ و دکستروز ۲۰ درصد، گردید و تزریق اسیدآمینه بیشترین نسبت و تیمار بدون تزریق کمترین نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت را نشان دادند (P< ۰/۰۵) ولی در هفت‌روزگی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

مطالعات نشان داد که تزریق کربوهیدرات، اسیدآمینه، پروتئین و مخلوط مالتوز، ساکارز و دکستروز به کیسه آمنیون در انتهای دوره جنینی سبب افزایش طول پرزها و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت گردید (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷؛ تاکو و همکاران، ۲۰۰۴؛ یونی و فرکت، ۲۰۰۳). همان‌طور که قبلاً اشاره شد اسیدهای آمینه، واسطه‌های مهمی در پیام‌رسانی سلولی در ترشح انسولین از سلول‌های بتای پانکراس در شرایط آزمایشگاهی و همچنین آزادسازی فاکتورهای رشد شبه انسولین در بدن موجود زنده می‌باشند (زو و همکاران، ۱۹۹۸). انسولین و پروانسولین تکثیر سلول‌های روده‌ای را افزایش می‌دهند (فوی، ۲۰۰۵). بنابراین می‌توان گفت که تغذیه جنینی اسیدهای آمینه رشد پرزهای روده را افزایش می‌دهد (فوی، ۲۰۰۵). نشان داده‌شده است که افزایش تمایز و رشد

سلول‌های روده با افزایش نیاز به پروتئین (به‌طور مثال آلبومین) و اسیدآمینه همراه است (کانت و همکاران، ۱۹۹۶) و اسیدهای آمینه به‌عنوان سوبسترای اصلی در تمایز سلول‌های روده ازجمله انتروسیت ها نقش دارند (کالدر و یاکوب، ۱۹۹۹). همچنین تغذیه جنینی اسیدآمینه و پروتئین می‌تواند رشد و توسعه دستگاه گوارش را از طریق افزایش در طول و تراکم پرزها، تکثیر و تمایز انتروسیت‌ها و یا کاهش میزان تجزیه پروتئین افزایش دهد (کادام و همکاران، ۲۰۰۸؛ یونی و فرکت، ۲۰۰۳). بنابراین ممکن است افزایش طول پرز تیمارهای تحت تزریق آلبومین و اسیدآمینه به همین سبب باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به نظر می‌رسد که تزریق داخل تخم‌مرغی مواد مغذی می‌تواند در بهبود وزن تولد جوجه‌ها مؤثر باشد و در بین مواد مغذی، احتمالاً تزریق آلبومین سودمندتر خواهد بود. تزریق اسیدآمینه و آلبومین داخل تخم‌مرغ به سبب تأمین سوبسترای لازم برای تمایز سلول‌های انتروسیت روده می‌تواند موجب بهبود ریخت‌شناسی روده گردد. همچنین تزریق تمام محلول‌های مغذی می‌تواند موجب کاهش استرس ناشی از گرسنگی و بهبود رشد اندام‌های ایمنی ازجمله تیموس گردد.

منابع

پناهی دهقان، م. ر.، رسول نژاد فریدونی، س.، زنده روح کرمانی، ر.، مدیرصانعی، م.، معافی محمودآبادی، م.، میرسلیمی، س. م. و نیک‌نفس، ف.، ۱۳۷۴. فیزیولوژی پرندگان (ترجمه). چاپ اول، انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.

تشرفی، ش. و رحیمی، ش.، ۱۳۸۴. تأثیر تزریق مواد مغذی به تخم‌مرغ جنین دار بر رشد دستگاه گوارش و عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله علوم و صنایع کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. جلد ۲۰ شماره ۵. صفحات ۱۱۱-۱۲۰.

شیمی، ا.، ۱۳۷۰. اصول ایمنی‌شناسی دامپزشکی (ترجمه). انتشارات سازمان دامپزشکی کشور.

متقی طلب، م.، کاظمی میانگسکری، م. و قوی حسین زاده، ن.، ۱۳۹۲. اثر تزریق داخل تخم‌مرغ بتا هیدروکسی بتا بوتیرات و گلوکز روی عملکرد رشد و ریخت‌شناسی روده کوچک. جلد ۲. شماره ۴. صفحه ۵۱-۴۳.

موسوی، س. ن.، شیوازاد، م.، چمنی، م.، صادقی، ع. ا. و لطف الهیان، ه.، ۱۳۸۷. تغذیه جنینی جوجه‌های گوشتی به‌عنوان یک روش تغذیه اولیه. فصلنامه دانش کشاورزی ایران، جلد ۵، شماره ۴، صفحات ۴۲۵-۴۱۷.

Aviagen., 2009. Ross Broiler Management Manual. pp.: 1-114. Scotland, UK. Available at: www.aviagen.co.

Calder, P.C. and Yaqoob P., 1999. Glutamine and the immune system. Amino Acids. 17: 227–241.

Cant, P.J., McBride, B.W. and Croom, Jr. W.J., 1996. The regulation of intestinal metabolism and its impact on whole animal energetics. Journal of Animal Science. 74: 2541–2553.

Careghi, C., Tona, K., Decuypere, E. and Bruggeman, V., 2005. The effects of the spread of hatch and interaction in delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. Poultry Science. 84:1314–1320.

Chamani, M., Tasharrofi, 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: 3771-3776.

Chen, W., Wang, R., Wan, H.F., Xiong, X.L., Peng, P. and Peng J., 2009. Influence of *in ovo* injection of glutamine and carbohydrate on digestive organs and pectoralis muscle mass in the duck. British Poultry Science. 50(4): 436-442.

Dibner, J.J., Knight, C.D., Kitchell, M.L., Atwell, C.A., Downs, A.C. and Ivey, F.J., 1998. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. Applied Poultry Research. 7:425-436 .

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.

Foye, O. T., 2005. The biochemical and molecular effects of amnionic nutrient administration, “in ovo feeding” on intestinal development and function and carbohydrate metabolism in turkey embryos and poults. Ph.D. Thesis, North Carolina State University, United States.

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.

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 poults. International Journal of Poultry Science. 5: 309–317.

Foye, O.T., Uni, Z. and Ferket, P.R., 2007. The effects of *in ovo* feeding arginine, β-hydroxy-β-methyl-butyrate, and protein on jejunal digestive and absorptive activity in embryonic and neonatal turkey poults. Poultry Science. 86: 2343–2349.

Gonzales, E., Kondo, N., Saldanha, E.S.P.B., Loddy, M.M., Careghi, C. and Decuypere, E., 2003. Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. Poultry Science. 82:1250-1256.

Gross, W.B. and Siegel, H.S., 1983. Evaluation of the heterophil/ lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. Avian Disease .27: 972-979.

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.

Herfiana, I.M., 2007. The effect of glutamine, dextrin and its combination through *in ovo* feeding on immune response, blood profiles and the carcass composition of male broiler chicken. MSc. Thesis, Institut Pertanian Bogor., Indonesia.

Jafari-Ahangari, Y., Hashemi, S.R., Akhlaghi, A., Atashi, H., Esmaili, Z., Ghorbani, M., Mastani, R., Azadegan, A. and Davoodi, H., 2013. Effect of *in ovo* injection of royal jelly on post-hatch growth performance and immune response in broiler chickens challenged with Newcastle disease virus. Iranian Journal of Applied Animal Science. 3(1): 201-206.

Kadam, M.M., Bhanja, S.K., Mandal, A.B., Thakur, R., Vasan, P.A., Bhattacharya, A. and Tyagi, J.S., 2008. Effect of *in ovo* threonine supplementation on early growth, immunological responses and digestive enzyme activities in broiler chickens. British Poultry Science. 49(6): 736-741.

Klasing, K. C., 1998. Comparative Avian Nutrition. New York: CAB International. pp. 201–209.

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.

Noy, Y. and Sklan, D., 2001. Yolk and exogenous feed utilization in the post-hatch chicks. Poultry Science. 80: 1490-1495.

NRC., 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. Ed. National Academy press, Washington, D.C.

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.

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.

Salahi, A., Mousavi, N., Forudi, F., Moosanezhad-Khabisi, M. and Norozi, M., 2011. Effects of *in ovo* injection of butyric acid in broiler breeder eggs on hatching parameters, chick quality and performance. Global Veterinaria. 7 (5): 468-477.

SAS Institute. 2005. Statistical analysis system, version 9.1 (release TS1M3). SAS Institute Inc., Cary North Carolina United States.

Sklan, D., 2001. Development of the digestive tract of poultry. World Poultry Science Journal. 57: 415-428.

Sklan, D. and Noy, Y., 2003. Crude protein and essential amino acid requirements in chicks during the first week post-hatch. British Poultry Science. 44: 266-275.

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., 2004. 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.

Ubose, C.O., Dunnington, E.A., Gross, W.B. and Siegel P.B., 1985. Divergent selection of chickens for antibody response to sheep erythrocytes: kinetics of primary and secondary immunizations. Avian Diseases. 29(2):347-355.

Uni, Z. and Ferket, P.R., 2003. Enhancement of Development of Oviparous species by In Ovo Feeding. U. S. Regular Patent no: 6,592,878, Washington, available at: http://repository.lib.ncsu.edu/publications/handle/1840.2/925

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., Ganot, S. and Sklan, D., 1998. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. Poultry Science. 77:75–82.

Uni, Z., Noy, Y. and Sklan, D., 1995. Posthatch changes in morphology and function of the small intestine in heavy- and light-strain chicks. Poultry Science. 74: 1622–1629.

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.

Vieira, S.L. and Moran, E.T., 1999. Effect of eggs of origin and chick post hatch nutrition on broiler live performance and meet yields. World Poultry Science Journal. 55: 126-141.

Willemsen, H., Debonne, M., Swennen, Q. and Decuypere, E., 2010. Delay in feed access and spread of hatch: Importance of early nutrition. World's poultry Science. 66:189–199.

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.

Xu, G., Kwon, J., Marshall, C.A., Lin, T.A., Lawrence, J.C. and McDaniel, M.L., 1998. Branched-chain amino acids are essential in the regulation of PHAS-I and p70 S6 kinase by pancreatic β-cells. Journal of Biological chemistry. 273: 28178–28184.

Yegani, M. and Korver, D.R., 2008. Factors affecting intestinal health in poultry. Poultry Science. 87: 2052-2063.

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): 283-93.

Zhai, W., Gerard, P.D., Pulikanti, R. and Peebles, E.D., 2011. 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.

Effects of *in ovo* injection of different nutrients (amino acids, albumin, dextrose) into embryonated eggs on small intestinal morphology, immunity and growth performance of broiler chicks

M. Eslami[1], M. Salarmoini[2*], S. Tasharrofi[3], M.A. Karimi-Torshizi[4] and J. Khoshgoftar[5]
1- MSc Graduated Student, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, 2- Associate Professor, Department of Animal Science, Shahid Bahonar University of Kerman, 3-Consultant of Agricultural Organization of Kerman, 4- Assistant Professor, Poultry Science Department, Tarbiat Modares University and 5- MSc Graduated Student, Department of Veterinary Medicine, Shahid Bahonar University of Kerman
[*] Corresponding author Email: salarmoini@uk.ac.ir

Submitted: 20 December 2014 **Accepted: 6 September 2015**

Abstract
An experiment was carried out to investigate the effects of *in ovo* injection of certain nutrients on small intestinal morphology, immune organs weight and growth Performance in broilers. Three hundred and sixty fertile eggs (from Ross 308 broiler breeders) were randomly assigned to six groups including: non-injected (control 1) and injected into the amnion with 0.7 ml distilled water (control 2), blend of amino acids, albumin 20%, dextrose 20% and dextrose 10%) with four replicates of 15 eggs in each replicate. Injections were undertaken into the broad end of eggs by 23-gauge needle with depth of 25 mm. The highest villus height and villus height to crypt depth ratio at 1 d old chicks were observed in amino acid and albumin injected groups in compared to control 1, control 2 and dextrose 20% treatments. The results indicated that in ovo injection of albumin increased body weight in the first day of hatch in comparison to control treatments. At 7 d of age, villus height of chicks hatched from albumin injected eggs was significantly greater than controll treatment. Injection of different nutrients significantly increased the relative weight of thymus in compare to control 1. Nevertheless, there were not any significant effects on feed intake, feed conversion ratio, hatchability percentage, percentages of different white blood cells, relative weights of bursa, small intestine, and relative length of small intestine. In conclusion, it seems that in ovo injection of nutrients, especially albumin and amino acids can be helpful to improve chick's birth weight, small intestine morphology and immunity of broilers.

Keywords: Amino acids, Albumin, Dextrose, *In-ovo* injection, Broiler.