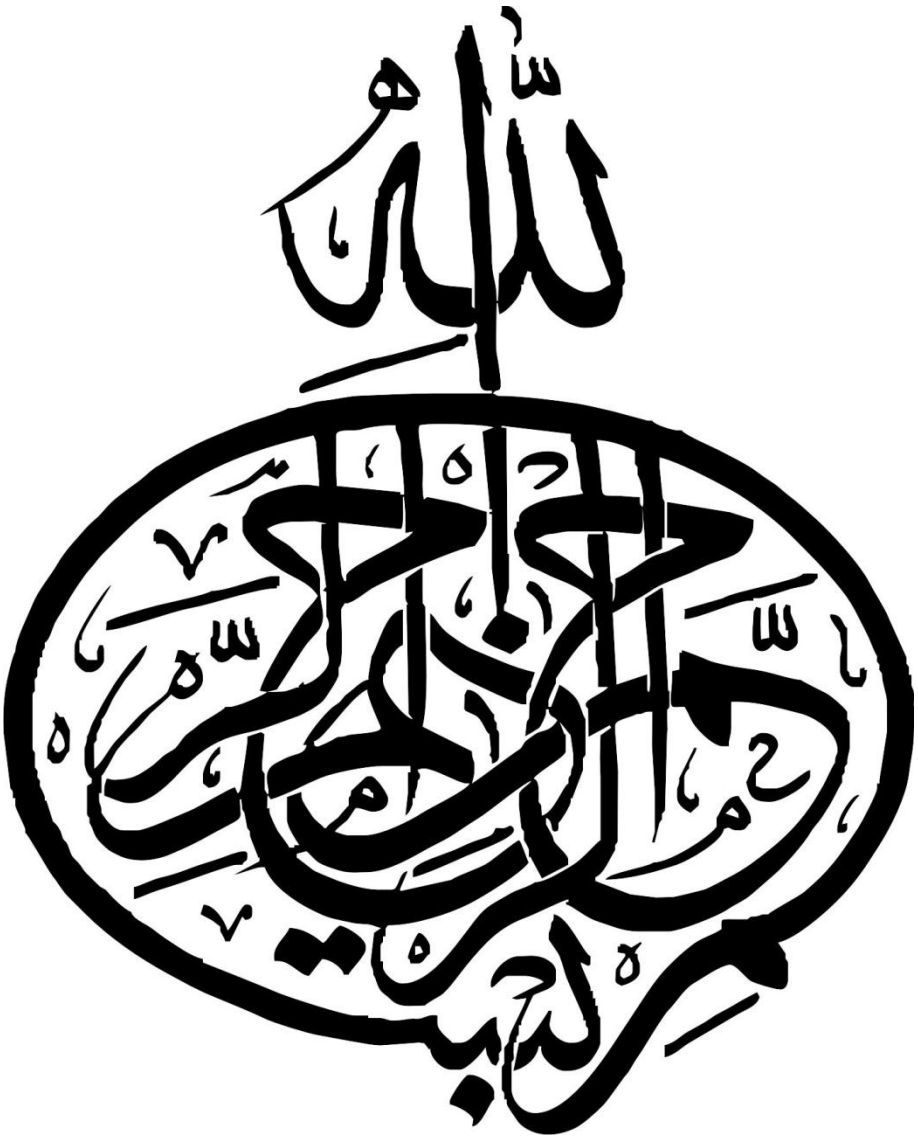


گروه علوم دامی

(تغذیه دام)

اثرات تزریق بتا هیدرکسی بتا متیل بوتیرات و گلوکز در تخم مرغ‌های جوجه‌کشی بر ریخت‌شناسی روده و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی

از:

مریم کاظمی میانگسکری

استاد راهنما:

دکتر مجید متقی طلب

استادان مشاور:

دکتر فرهاد مشایخی

دکتر نوید قوی حسین زاده

اسفند ۱۳۹۱

تقدیم به:

همسر مهربانم که والاترین پشتوانه زندگی‌ام است

تقدیر و تشکر

ای هستی بخش وجود مرا بر نعمات بی کرانت توان شکر نیست ذره ذره وجودم برای تو و نزدیک شدن به تو می تپد. الهی مرا مدد کن تا دانش اندکم نه نردبانی باشد برای فزونی تکبر و غرور، نه حلقه ای برای اسارت و نه دست مایه ای برای تجارت بلکه گامی باشد برای تحلیل از تو و متعالی ساختن زندگی خود و دیگران.

با سپاس از سه وجود مقدس:

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم

موهایشان سپید شد تا ما رو سفید شویم

و عاشقانه سوختند تا گرما بخش وجود ما و روشنگر راهمان باشند

پدرانمان

مادرانمان

استادانمان

در ابتدا صمیمانه ترین تقدیرها تقدیم به **خانواده** عزیز و مهربانم که همواره حامی و مشوقم بوده اند و بی‌مودن روزهای سخت و آسان زندگی ام بدون دعای خیر و برکت وجودشان غیر ممکن بود.

از استاد راهنمای ارجمند و عزیزم آقای دکتر **مجید منتی طلب** که با سعه صدر و صبوری مرا راهنمایی نموده و با ارائه نظرات سازنده و ر، نمودهای بی دریغ شان در پیشبرد این پایان نامه سعی تمام مبذول داشتند، کمال تشکر را دارم.

از اساتید مشاور ارجمند آقایان دکتر **فرهاد مشایخی** و دکتر **نوید قوی حسین زاده** به جهت راهنمایی های علمی شان کمال امتنان را دارم.

از اساتید محترم آقایان دکتر **اردشیر محیط** و دکتر **حسن درمانی کوهی** که زحمت باز خوانی و داوری این مجموعه را به عهده داشتند صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. از حضور آقای دکتر **داوود بخشی** بعنوان نماینده محترم تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع سپاسگذارم. از کلیه اساتید گرانقدر گروه علوم دامی دانشگاه گیلان که در مقطع کارشناسی ارشد، از محضرشان کسب فیض نمودم تشکر می نمایم.

از مدیران و مسئولان کارخانه جوجه کشی میرزاکوچک آقایان جمشید غلامی و علی فخاری و خانم مریم زهری کمال تشکر را دارم.

در پایان یاد و خاطره تمامی دوستان و همکلاسی های عزیز و ارجمندم خانم ها: آیدا جعفری صیادی، ندا حیدرپور، سیده هاشمیه میرباقری، ماریه جلیلی و دیگر دوستان که ذکر نام یکایک ایشان در این مجال نمی گنجد را گرامی داشته و برای تمامی آن ها سعادت، سلامت را از خداوند منان خواستارم.

مریم کاظمی

اسفند ۱۳۹۱

عنوان ..... صفحه
چکیده فارسی ..... چ
چکیده انگلیسی ..... ح
مقدمه ۲
فصل اول: کلیات و مرور منابع
۱-۱- شکل و ساختمان تخم‌مرغ ۵
۱-۱-۱- نطفه یا بلاستودرم ۵
۱-۱-۲- زرده ۵
۱-۱-۳- سفیده یا آلبومین ۵
۱-۱-۳-۱- لایه سفیده رقیق خارجی ۵
۱-۱-۳-۲- لایه سفیده غلیظ ۶
۱-۱-۳-۳- لایه سفیده رقیق داخلی ۶
۱-۱-۳-۴- شالاز ۶
۱-۱-۴-پوسته ۶
۱-۱-۵- ضمائم یا پرده‌های جنینی ۷
۱-۱-۵-۱- آمنیون ۷
۱-۱-۵- ۲- کوریون ۸
۱-۱-۵-۳- کیسه زرده ۸
۱-۱-۵-۴- آلانتوئیس ۸
۱-۱-۶- ترکیب تخم‌مرغ ۸
۱-۲- متابولیسم جنین و مصرف انرژی ۹
۱-۳- فیزیولوژی و تکامل دستگاه گوارش پرندگان ۱۲
۱-۴- محدودیت‌های رشد ۱۳
۱-۴-۱- سطح اول محدودیت‌های رشد ۱۴
۱-۴-۲- سطح دوم محدودیت‌های رشد ۱۵
۱-۴-۳- سطح سوم محدودیت‌های رشد ۱۶
۱-۵- تغذیه جنینی ۱۷
۱-۶- سابقه تزریق مواد مغذی به تخم ۱۷
۱-۷- متابولیسم و اثرات بتا-هیدروکسی بتا-متیل بوتیرات ۱۸
۱-۸- متابولیسم و اثرات تزریق گلوکز ۲۰
فصل دوم: مواد و روش‌ها
۲-۱- پیش آزمایش ۲۲
۲-۲- مواد آزمایشی ۲۲
۲-۳- تیمارهای آزمایشی ۲۲
۲-۴- روش کار ۲۳
۲-۴-۱- روش حل کردن گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات در کلرید سدیم ۲۳
۲-۴-۲- زمان و روش تزریق ۲۳

۲-۶- مدیریت پرورش ۲۴
۲-۶-۱- آماده سازی جایگاه ۲۴
۲-۶-۲- دما و رطوبت سالن ۲۴
۲-۶-۳- برنامه نوردهی ۲۴
۲-۶-۴- آبخوری و دانخوری‌ها ۲۵
۲-۶-۵- تهویه ۲۵
۲-۷- برنامه واکسیناسیون ۲۵
۲-۸ جیره غذایی ۲۶
۲-۹- صفات مورد اندازه گیری در آزمایش ۲۸
۲-۹-۱- مصرف خوراک روزانه ۲۸
۲-۹-۲- افزایش وزن روزانه ۲۸
۲-۹-۳- ضریب تبدیل خوراک ۲۸
۲-۶-۴- آنالیز و تفکیک لاشه ۲۸
۲-۱۰- ارزیابی خصوصیات ریخت‌شناسی روده ۲۹
۲-۱۰-۱- آبگیری از بافت‌ها ۳۰
۲-۱۰-۱- شفاف کردن بافت‌ها ۳۰
۲-۱۰-۱- پارافینه کردن بافت‌ها ۳۰
۲-۱۰-۱- برش بافت‌ها ۳۰
۲-۱۰-۱- رنگ‌آمیزی بافت‌ها ۳۱
۲-۱۱- طرح آماری و تجزیه داده‌ها ۳۲
فصل سوم: نتایج و بحث
۳-۱- نتایج ۳۴
۳-۱-۱- شاخص‌های تفریخ ۳۴
۳-۱-۲- عملکرد طیور ۳۵
۳-۱-۲-۱- مصرف خوراک روزانه ۳۵
۳-۱-۲- ۲- افزایش وزن روزانه ۳۵
۳-۱-۲- ۳- ضریب تبدیل خوراک ۳۶
۳-۱-۲- ۴- صفات لاشه ۳۷
۳-۱-۲- ۵- خصوصیات ریخت‌شناسی روده ۳۸
۳-۲- بحث ۴۰
۳-۲-۱- شاخص‌های تفریخ ۴۰
۳-۲-۲- عملکرد طیور ۴۱
۳-۲-۳- صفات لاشه ۴۲
۳-۲-۴- خصوصیات ریخت‌شناسی روده ۴۲
نتیجه گیری ۴۳
پیشنهادات ۴۴
منابع ۴۶

عنوان..... صفحه

شکل ۱-۱- پرده‌های جنینی.....۷
شکل ۱-۲- مسیرهای گلیکولیز و گلوکونئوژنز.....۱۱
شکل ۲-۱- ایجاد سوراخ در پوسته تخم‌مرغ.....۲۳
شکل ۲-۲- آبخوری و دانخوری.....۲۵
شکل ۲-۳- تفکیک لاشه.....۲۹
شکل ۲-۴- نمونه‌های قرار داده شده روی اسلایدهای شیشه‌ای.....۳۱

عنوان..... صفحه

جدول ۱-۱- ترکیب شیمیایی تخم‌مرغ..... ۹
جدول ۱-۲- وزن و در صد قسمت‌های مختلف تخم‌مرغ.....۹
جدول ۲-۱- برنامه واکسیناسیون استفاده شده در دوره پرورش جوجه‌های گوشتی.....۲۶
جدول ۲-۲- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین، رشد و پایانی (درصد).....۲۷
جدول ۳-۱- اثر تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات به تخم‌مرغ بر میانگین جوجه‌درآوری، وزن بدن جوجه‌ها در زمان تفریخ و نسبت وزن بدن به وزن تخم‌مرغ ۳۴
جدول ۳-۲- اثر تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات به تخم‌مرغ بر مصرف خوراک روزانه (گرم/جوجه/روز).....۳۵
جدول ۳-۳- اثر تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات به تخم‌مرغ بر افزایش وزن روزانه (گرم/جوجه/روز).....۳۶
جدول ۳-۴- اثر تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات به تخم‌مرغ بر میانگین ضریب تبدیل غذا..... ۳۷
جدول ۳-۵- اثر تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات به تخم‌مرغ بر بازده لاشه و نسبت اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی به وزن بدن.....۳۸
جدول ۳-۶- اثر تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات به تخم‌مرغ بر خصوصیات ریخت‌شناسی ژژنوم روده در ۲۱ روزگی.....۳۹
جدول ۳-۷- ا اثر تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات به تخم‌مرغ بر خصوصیات ریخت‌شناسی ژژنوم روده در ۴۲ روزگی.....۳۹

چکیده

اثرات تزریق بتا هیدرکسی بتا متیل بوتیرات و گلوکز در تخم مرغ‌های جوجه‌کشی بر ریخت‌شناسی روده و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی

مریم کاظمی

در روز ۱۸ جوجه‌کشی ۴۰۰ عدد تخم مرغ نطفه‌دار سویه گوشتی راس ۳۰۸ وزن‌کشی شده و به ۴ گروه آزمایشی با توزیع وزنی مشابه در قالب طرح کاملا تصادفی تقسیم شدند. هر گروه آزمایشی شامل ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۲۵ عدد تخم مرغ بود. به مایع آمنیوتیک هر تخم‌مرغ یک میلی‌لیتر از محلول‌های آزمایشی تزریق شد. گروه شاهد فاقد ماده تزریقی و محلول‌های آزمایشی مورد استفاده شامل، ۱ گرم در لیتر بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات در محلول ۵ گرم در لیتر کلرید سدیم، ۱۵۰ گرم در لیتر گلوکز در محلول ۵ گرم در لیتر کلرید سدیم، و محلول ۵ گرم در لیتر کلرید سدیم. پس از تفریخ، جوجه‌ها شمارش و توزین شده و به سالن پرورش منتقل و تا روز ۴۲ پرورش داده شدند. عملکرد واحدهای آزمایشی شامل افزایش وزن و خوراک مصرفی به صورت هفتگی ثبت و ضریب تبدیل نیز محاسبه گردید. گلوکز و بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات مورد استفاده در این آزمایش درصد جوجه‌درآوری را کاهش داد($P<0/05$). تزریق گلوکز و بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات به تخم‌مرغ‌ها در مقایسه با گروه شاهد وزن بدن جوجه‌های تفریخ شده و نسبت وزن بدن جوجه‌های تفریخ شده به تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار را افزایش داد($P<0/05$). تزریق هر یک از مواد مورد استفاده در این آزمایش اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک نداشت($P>0/05$). تزریق بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات سبب افزایش طول و مساحت پرزهای روده نسبت به گروه شاهد در روز ۲۱ و ۴۲ بعد از تفریخ شد. ($P<0/05$). نتایج این مطالعه نشان داد که تزریق گلوکز و بتاهیدروکسی بتا متیل بوتیرات قابلیت بهبود برخی فراسنجه‌های عملکردی و ریخت شناسی جوجه‌های گوشتی را دارد.

واژگان کلیدی: بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات، جوجه‌گوشتی، گلوکز، مایع آمنیوتیک

Abstract

Effects of *In Ovo* injection of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate and glucose on intestinal morphology and growth performance of broiler chickens

Maryam Kazemi

At day 18 of incubation 400 Ross 308 breeder fertile eggs were weighed and distributed into 4 treatments with 4 replicates per treatment and 25 eggs per replicate in a CRD design. 1 ml of an *in ovo* fed solution including: 1) 150 g glucose in 5 g/l Nacl, 2) 1 g beta-hydroxy-beta-methylbutyrate in 5g/l Nacl and 3) 5g/l Nacl was injected into amniotic fluid of eggs. The control group remained non-injected. Upon hatch, chicks were weighed and transferred to the experimental house and reared to 42 d. Glucose and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate were reduced hatchability ($p<0.05$). Body weight and body weight to egg weight ratio of all in ovo injected hatchlings was greater than in controls ($p<0.05$). Effects of *in ovo* administration of glucose and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on FCR were not significant($P>0.05$). On day 21 and 42 post-hatch villi height and surface area of glucose and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate injected groups compared was increased significantly relative to control group ($p<0.05$).Our results showed that *in ovo injection* of . Glucose and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate can improve post-hatch performance and enteric development.

Key words: Amniotic fluid, Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate, Broiler chickens, glucose

مقدمه

مقدمه

در چهار دهه گذشته عملکرد رشد و تولید گوشت طیور تجاری هر ساله به صورت خطی افزایش یافته است [Havenstein et al., 2003]. احتمالا این روند در آینده و در نتیجه استفاده از فناوری‌های جدید در ژنتیک، بیوتکنولوژی و زیست‌شناسی تکوینی ادامه خواهد داشت. از آنجایی که مدت زمان لازم برای رسیدن جوجه‌های گوشتی به وزن مناسب برای فروش کاهش یافته، دوره جنینی سهم بیشتری از دوره پرورش پرنده را به خود اختصاص داده است. امروزه دوره ۲۱ روزه جوجه کشی و ۱۰ روز اول پس از تفریخ حدود ۵۰٪ از طول عمر جوجه ۲ کیلوگرمی را تشکیل می‌دهد. بنابراین هر عاملی که در این دوره از رشد و تکامل جلوگیری کرده و یا آن را تحریک کند اثر مشخصی بر عملکرد کلی و سلامتی طیور خواهد داشت [Ferket, 2006].

برخلاف جنین پستان‌داران، جنین پرندگان مقدار معینی از انرژی و مواد مغذی برای رشد و تکامل در اختیار دارند. پرندگان تخم‌گذار هستند، جنین با یک پوسته آهکی احاطه شده و از بدن پرنده ماده خارج می‌شود. تامین ماده مغذی برای جنین پستان‌داران از طریق جفت و به صورت مداوم و تقریبا نامحدود می‌باشد، در صورتی که جنین پرندگان یک منبع محدود انرژی و غذا دارند [Foy, 2005].

چند روز قبل و بعد از تفریخ، یک دوره حیاتی برای رشد و توسعه و بقای طیور گوشتی است. طی این دوره تغییر متابولیکی و فیزیولوژیکی از الگوی مواد مغذی طیور با منشا داخلی (تخم) به روش تامین مواد مغذی با منشا خارجی تغییر می‌یابد. در مرحله پایانی جنینی بیشتر ذخایر گلیکوژنی طی فرایند تفریخ مصرف می‌شود. پس از آن جوجه باید این ذخایر گلیکوژنی را از طریق گلوکونئوژنز پروتئین‌های بدن (عمدتا ماهیچه سینه) بازسازی تا تنظیم حرارت و بقا تا زمان مصرف و استفاده از مواد مغذی جیره تامین شود [Ferket, 2006].

بلافاصله پس از تفریخ، جوجه‌ها از وابستگی به ذخایر بدنی محدود خود خارج شده و در فرایند تکامل سریع عملکردی و فیزیولوژیکی دستگاه گوارش برای هضم و جذب غذا قرار می‌گیرند. به دلیل این‌که روده نخستین اندام تامین کننده مواد مغذی است، هر چه قدر که زودتر ظرفیت و توانایی عملکردی خود را بدست آورد پرندگان جوان هم زودتر می توانند مواد مغذی جیره را مصرف و به صورت کارامدتری توان ژنتیکی خود را بروز داده و در مقابل بیماری‌های عفونی و متابولیکی مقاومت کنند [Uni and Ferket, 2004].

حفظ حالت پایدار و بهینه گلوکز برای مراحل پایانی تکامل جنین، فرایند تفریخ و رشد پس از تفریخ تا آغاز مصرف غذا در طیور اهمیت زیادی دارد [Uni et al., 2005]. در شرایط عملی، اغلب جوجه‌ها ۴۸ ساعت (یا حتی بیشتر) بعد از تفریخ به دلیل تقدم و تأخر در دوره‌ی تفریخ، به آب و خوراک دسترسی ندارند. با توجه به این‌که دسترسی زودهنگام به خوراک موجب بهبود رشد و توسعه در جوجه‌های تازه تفریخ شده می‌شود، انتظار می‌رود تغذیه جنین قبل از تفریخ از طریق وارد نمودن مواد غذایی به درون تخم مرغ، اثرات مثبتی بر رشد و توسعه دستگاه گوارش و عملکرد جوجه‌های گوشتی داشته باشد [Noy and Sklan, 1999a; Uni and Ferket, 2004].

تزریق مخلوط اسیدآمینه به تخم مرغ باعث افزایش میانگین وزن جوجه‌ها طی دو هفته اول پرورش شد [حاجی حسینی، ۱۳۸۳]. تغذیه جنین جوجه‌های گوشتی در اواخر دوره جوجه‌کشی با کربوهیدرات و بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات وزن جوجه‌های تفریخ شده را ۶-۵٪، وزن عضله سینه را ۸-۶٪ و ذخایر گلیکوژنی کبد را ۵-۲ برابر نسبت به گروه کنترل افزایش داد [Uni et al., 2005]. علاوه بر آن تاکو و همکاران [Tako et al., 2004] گزارش کردند که تغذیه جنینی جوجه‌های گوشتی با بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات طول و مساحت میکروویلی‌های روده را افزایش می‌دهد. تزریق بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات به تخم بوقلمون سبب افزایش بیان mRNA روده‌ای وابسته به ژن‌های آمینو پپتیداز، سوکراز-ایزومالتاز، ناقل گلوکز وابسته به سدیم و ناقل پپتید در روز تفریخ شد [Foy et al.,2009]. نیسن و همکاران [Nissen et al., 1994] گزارش دادند که افزودن ۰/۰۱٪ بتا هیدروکسی بتا متیل بوتیرات به جیره جوجه‌های گوشتی، بازده عضله سینه را در مقایسه با گروه کنترل افزایش داده و با تغذیه ۰/۰۰۳٪ آن، وزن ۴۲ روزگی و بازده لاشه گرم و سرد بهبود می‌یابد.

تزریق محلول ۱۰٪ گلوکز به کیسه زرده، رشد جوجه‌های بوقلمون و پاسخ ایمنی هومورال را افزایش می‌دهد [Amitav et al., 2007]. علاوه بر آن جان و همکاران [John et al., 1998] گزارش نمودند که قرار دادن تخم بوقلمون قبل از ورود به دستگاه انکوباتور در محلول ۱۰٪ گلوکز و آنتی‌بیوتیک باعث افزایش گلیکوژن کبد و ماهیچه سینه جنین‌ها در مرحله انتهایی جنینی می‌شود.

در این تحقیق اثر تزریق بتاهیدروکسی بتامتیل بوتیرات و گلوکز به داخل تخم‌مرغ بر ریخت‌شناسی روده و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار گرفت.

فصل اول

کلیات و مرور منابع

۱- ۱- شکل و ساختمان تخم‌مرغ

از نظر هندسی یک انتهای تخم مرغ پهن‌تر و مسطح‌تر از انتهای دیگر آن است و حداکثر قطر آن در نزدیکی انتهای عریض‌تر آن قرار دارد. شکل تخم مرغ را می‌توان یک بیضی بی‌قاعده توصیف کرد [پوررضا و کریمی ۱۳۷۷].

تخم‌مرغ به ترتیب تشکیل شدن اجزای آن شامل قسمت‌های زیر می‌باشد [کرمانشاهی و زردست ۱۳۸۷]:

۱- نطفه یا بلاستودرم ۲- زرده ۳- سفیده ۴- غشاهای پوسته ۵- پوسته

۱-۱-۱- نطفه یا بلاستودرم

از ترکیب سلول جنسی ماده (تخمک) با سلول جنسی نر (اسپرم) نطفه تولید می‌شود. بعد از ترکیب شدن، سلول حاصل تقسیم شده و رشد می‌کند. زمانی که تخم مرغ در ماشین جوجه کشی قرار می‌گیرد، توده سلولی به صورت صفحه زاینده‌ای مشاهده شده و این توده سلولی در خلال جوجه کشی رشد و تقسیم بیشتری یافته و سلول‌ها برای تشکیل اندام‌های مختلف تمایز می‌یابند [پوررضا و کریمی ۱۳۷۷].

۱-۱-۲- زرده

زرده از طریق غشایی به نام ویتیلین که عمدتا از دو قسمت شامل زرده زرد و زرده سفید تشکیل شده احاطه می شود. وزن مخصوص زرده سفید نسبت به زرده زردکمتر است. زرده سفید داخل زرده زرد قرار داشته، که در انتهای آن سلول جنسی ماده (بلاستودیسک) وجود دارد. زرده سفید همیشه در قسمت بالای زرده واقع شده و اگر لقاح صورت گیرد، بلاستودیسک به اندازه‌ی ۴-۳ میلی لیتر بزرگتر خواهد شد [اسد زاده ۱۳۷۰].

۱-۱-۳- سفیده یا آلبومین

سفیده ذخیره اصلی آب و غذا داخل تخم‌مرغ بوده و به طور کامل در خلال جوجه‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. سفیده از ۳ لایه مجزا تشکیل شده که عبارتند از: سفیده رقیق خارجی، سفیده غلیظ و سفیده رقیق داخلی که زرده را احاطه کرده است. با طولانی شدن زمان نگهداری تخم‌مرغ سفیده غلیظ به سفیده نازک تبدیل می‌شود [اسد زاده ۱۳۷۰].

۱-۱-۳-۱- لایه سفید رقیق خارجی

این لایه بعد از تشکیل شدن غشاهای پوسته تشکیل می‌شود. در ابتدای ورود تخم مرغ به رحم آب و املاح از طریق غشاهای پوسته‌ای به وسیله خاصیت اسمزی به داخل تخم مرغ در حال تشکیل اضافه و غشاهای پوسته به طرف خارج کشیده شده و مقداری از آلبومین آبکی و رقیق شده باعث شکل گرفتن این لایه می‌شود [فرخوی و همکاران ۱۳۷۸]. وظیفه لایه سفیده رقیق داخلی و خارجی این است که در مراحل اولیه تکامل جنین و قبل از توسعه یک سیستم خونی جهت انتقال مواد مغذی و اکسیژن عمل کرده و نیز مواد مغذی مورد نیاز جنین را تأمین می‌کند [پوررضا و کریمی ۱۳۷۷].

۱-۱-۳-۲- لایه سفیده غلیظ

لایه سفیده غلیظ در زیر سفیده رقیق قرار داشته و بزرگ‌ترین بخش آلبومین را تشکیل می‌دهد. یک سوم محتوای تخم مرغ در زمان خارج شدن از بدن مرغ مربوط به این بخش بوده که بیش از نیمی از آلبومین تخم مرغ بوده [فرخوی و همکاران ۱۳۷۸] و وظیفه تغذیه‌ای و نگهداری به عنوان یک رباط جنین از ضربات وارده به زرده را بر عهده دارد [پوررضا و کریمی ۱۳۷۷].

۱-۱-۳-۳- لایه سفیده رقیق داخلی

در داخل مگنوم هنگام گذشتن تخم مرغ از آن تنها یک نوع آلبومین ساخته شده ولی با چرخش تخم مرغ لایه‌های مختلفی ساخته می‌شود که یکی از آن‌ها لایه سفیده رقیق داخلی است که توسط سفیده غلیظ در اطراف زرده نگهداری می شود [فرخوی و همکاران ۱۳۷۸].

۱-۱-۳-۴- شالاز

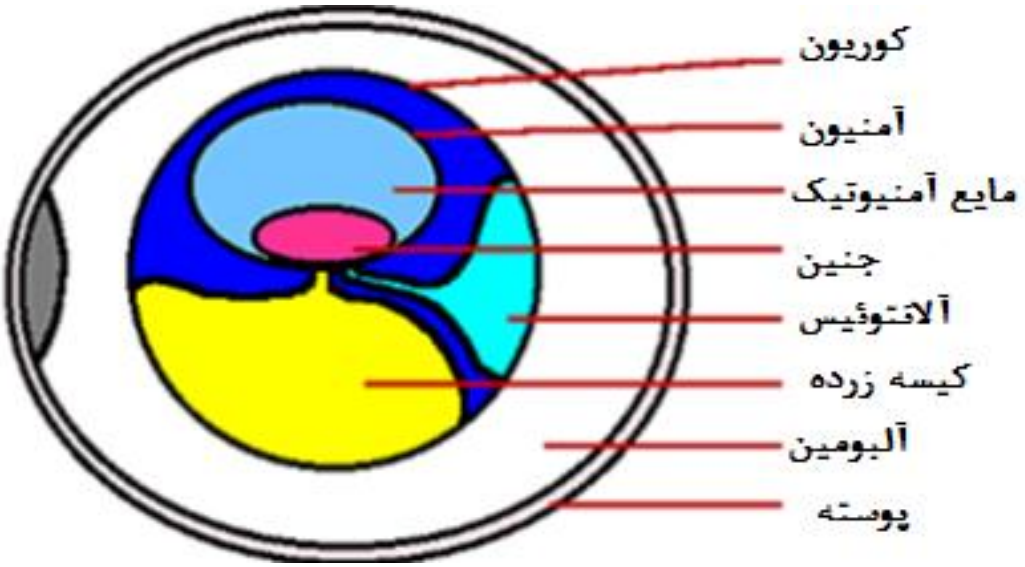
در وسط تخم مرغ و در هر دو طرف زرده دو قسمت مارپیچی شکل به نام شالاز قرار دارد که از قسمت سفیده غلیظ منشأ می‌گیرد. با توجه به این که زرده دارای وزن مخصوص کمتری نسبت به سفیده است شالاز زرده را درست در وسط تخم مرغ نگه می‌دارد [اسد زاده ۱۳۷۰].

۱-۱-۴- پوسته

پوسته تخم‌مرغ دارای مقدار زیادی کربنات کلسیم است. همچنین عناصر دیگری از قبیل منیزیم، فسفر و منگنز به مقدار کم در آن وجود دارد، که غالبا با مقادیر ناچیز پروتئین که در پیوند اجزای دیگر آن نقش دارد، همراه است. در پوسته تخم‌مرغ منافذ زیادی وجود دارد، که تبادل رطوبت و گازها از طریق آن‌ها انجام می‌گیرد [اسد زاده ۱۳۷۰].

۱-۱-۵- ضمائم یا پرده‌های جنینی

پرده‌های جنینی در شکل ۱-۱ نشان داده شده است. این پرده‌ها برای رشد طبیعی جنین ضروری بوده و عبارتند از: آمنیون، کوریون، کیسه زرده و آلانتوئیس [کرمانشاهی و زردست ۱۳۸۷]. چون جنین از نظر آناتومیکی ارتباطی با بدن مادر ندارد، از طریق غشاهای خاصی از مواد غذایی داخل تخم‌مرغ استفاده می‌کند [فرخوی و همکاران ۱۳۷۸].



شکل ۱-۱- پرده‌های جنینی

۱-۱-۵-۱- آمنیون

آمنیون یک پرده شفاف متشکل از مایع بی‌رنگی است که جنین را از حرکات و ضربات مکانیکی محافظت نموده، و به آن اجازه می‌دهد که با رشد خود بتواند آزادانه حرکت کند [کرمانشاهی و زردست ۱۳۸۷]. لایه درونی سلول‌های آمنیون مایع آمنیوتیک را ترشح می‌کنند. درست قبل از تفریخ جنین این مایع را به منظور تأمین آب و مواد مغذی مصرف می‌کند [Foy, 2005].

۱-۱-۵-۲- کوریون

کوریون در پرندگان و خزندگان، خارجی‌ترین لایه جنین را تشکیل داده و از لایه مزودرم و اکتودرم جنین منشأ می گیرد. این لایه به تنهایی نقش مهمی در اعمال فیزیولوژیک رویان نداشته و به کمک آلانتوئیس، غشاء متراکم کوریو-آلانتوئیس را به وجود می‌آورد. این غشاء تنفس رویان را تا زمان خارج شدن جوجه از تخم به عهده دارد [پوررضا و کریمی ۱۳۷۷].

۱-۱-۵-۳- کیسه زرده

سومین پرده خارجی کیسه زرده است که حاوی یک لایه از آندودرم و مزودرم بوده و روی سطح زرده رشد می‌کند. دیواره‌های کیسه زرده از یک لایه غده‌ای مخصوص پوشیده شده که در جذب مواد زرده دخالت دارد. مواد زرده نمی‌توانند از زرده به جنین انتقال یابند، اگرچه یک روزنه باریک هنوز در انتهای مرحله انکوباسیون در زرده دیده می‌شود [کرمانشاهی و زردست ۱۳۸۷].

۱-۱-۵-۴- آلانتوئیس

این غشاء به عنوان یک سیستم گردش خون عمل می‌کند. و وقتی کامل رشد کند اطراف جنین را خواهد گرفت. پرده آلانتودیس از روز سوم رشد جنین شروع به تشکیل کرده و تا روز دوازدهم تکمیل می‌شود. اعمال این غشاء عبارت‌اند از:

تنفس: این غشاء اکسیژن خون جنین را تأمین و دی‌اکسیدکربن آن را خارج می‌کند.

دفع: این غشاء مواد دفعی حاصل عمل کیسه‌های جنین را گرفته و آن را در حفره آلانتوئیک می‌ریزد.

هضم: این پرده به هضم آلبومین و جذب کلسیم از پوسته تخم‌مرغ کمک می‌کند [فرخوی و همکاران ۱۳۷۸].

۱-۱-۶- ترکیب تخم‌مرغ

ترکیب شیمیایی تخم‌مرغ تازه به وزن تقریبی ۵۸ گرم بر حسب درصد در جدول ۱-۱ نشان داده شده است [اسد زاده ۱۳۷۰].

جدول ۱-۱- ترکیب شیمیایی تخم‌مرغ

جزء ترکیبی	تخم‌مرغ کامل (با پوسته)	تخم‌مرغ کامل (بدون پوسته)	سفیده	زرده
آب	۵۶/۶	۷۳//۶	۸۷/۹	۴۸/۷
پروتئین	۱۲/۱	۱۲/۸	۱۰/۶	۱۶/۶
چربی	۱۰/۵	۱۱/۸	-	۲۲/۶
کربوهیدرات	۹/۰	۱/۰	۰/۹	۱/۰۵
خاکستر	۱۰/۹	۰/۸	۰/۶	۱/۰۵
جمع	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰

قسمت‌های مختلف یک تخم‌مرغ به وزن تقریبی ۵۸ گرم از نظر وزنی و درصد آن مطابق جدول ۱-۲ است [اسد زاده ۱۳۷۰].

جدول ۱-۲- وزن و در صد قسمت‌های مختلف تخم‌مرغ

بخش	وزن (گرم)	درصد
پوسته و غشاهای آن	۶/۶	۱۱
سفیده و شالاز	۳۲/۹	۵۷
زرده	۱۸/۷	۳۳
جمع	۵۸	۱۰۰

۱-۲- متابولیسم جنین و مصرف انرژی

جنین پستان‌داران توسط یک منبع پایدار گلوکز از خون مادر تغذیه و این مونوساکارید به عنوان منبع انرژی برای رشد و تکامل جنین مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعد از تولد، نوزاد پستان‌داران از یک جیره با چربی بالا و کربوهیدرات پایین

(شیر) تغذیه و بیشتر گلوکز را در اندام‌های داخلی و توسط گلوکونئوژنز می‌سازد. فعالیت آنزیم‌های کبدی که در گلوکونئوژنز نقش دارند در این دوره افزایش یافته و پس از شیرخوارگی کاهش می‌یابد [Ballard and Oliver, 1965].

بر خلاف پستان‌داران جنین در حال رشد جوجه باید به مواد مغذی موجود در تخم متکی باشد. انتقال مواد مغذی از مادر به جنین قبل از خروج تخم از بدن مادر کامل می‌شود. بنابراین تخم حاوی تمام مواد مغذی مورد نیاز برای رشد و تکامل جنین بوده و آب، اکسیژن و دی‌اکسیدکربن تنها موادی هستند که با محیط مبادله می‌شوند. در طیور اهلی مواد مغذی در زرده (۲۲/۶٪ چربی، ۱۶/۲٪ پروتئین، ۱/۰۵٪ کربوهیدرات و ۴۸/۷٪ آب) و آلبومین (آب۸۷/۹٪ و پروتئین ۱۰/۶٪) ذخیره شده اند [اسد زاده ۱۳۷۰]، بنابراین جیره جنین جوجه حاوی چربی، پروتئین و مقدار کمی کربوهیدرات است. با وجود کم بودن کربوهیدرات در تخم، گلوکز منبع اصلی انرژی مورد نیاز برای رشد و تکامل جنین است. این قندها (کربوهیدرات‌ها) علاوه بر تأمین انرژی جزء مهمی از غشای سلولی، گلیکوپروتئین‌ها و گلیکولیپیدها را تشکیل می‌دهد [Foy, 2005].

گلوکونئوژنز کبدی مکانیسم اصلی تولید گلوکز در جنین و جوجه‌ی تازه تفریخ شده پرندگان است. گلوکونئوژنز در کبد (اصلی) و کلیه (فرعی) تولید کننده گلوکز با منشاء داخلی از پیش‌سازهای سه کربنه مانند اسیدهای آمینه، پروتئین و چربی است. پیش‌سازهای اصلی گلوکونئوژنز لاکتات تولید شده از گلیکولیز در ماهیچه‌های اسکلتی و گلبول‌های قرمز خون، اسیدهای آمینه و گلیسرول مشتق شده از کاتابولیسم چربی‌ها است. گلوکونئوژنز تقریبا عکس گلیکولیز است (شکل۱-۲). مسیر گلوکونئوژنز بسیار فعال است و بعد از تفریخ یعنی زمانی که جوجه با جیره با کربوهیدرات بالا تغذیه می‌شود، فعالیتش کاهش می‌یابد [Foy, 2005]. نلسون و همکاران [Nelson et al., 1966] نشان دادند که آنزیم‌های گلوکونئوژنز کبد، (فروکتوز۱،۶-دی فسفاتاز و گلوکز ۶-فسفاتاز) در پرندگان بالغ نسبت به جنین فعالیت کمتری دارند. فعالیت آنزیم‌های گلوکونئوژنز با رشد جنین جوجه افزایش یافته و تقریبا در زمان تفریخ به حداکثر می‌رسد [Okuno et al.,1964]. برخلاف آن در کبد جنین گوسفند و موش فعالیت آنزیم‌های گلوکونئوژنز بسیار کم است یا اصلا وجود ندارد [Ballard and Oliver, 1965]. بعد از تولد در بسیاری از گونه‌های پستان‌داران این آنزیم‌ها فعال می‌شوند [Ballard and Hanson, 1967].