

الله أكبر



دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

گرایش ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور

پایان نامه کارشناسی ارشد

ارتباط اثر ژنتیکی افزایشی مادری وزن جوجه یک روزه با  
خصوصیات کمی و کیفی تخم مرغ در یک گله تجاری  
گوشتی

نگارش

حسین قربانی

۱۳۹۶/۹/۲۳

استاد راهنما

دکتر رسول واعظ ترشیزی

زمستان ۸۵

دانشگاه تربیت مدرس  
گروه علوم دامی

۹۴ ۱۳۳

تقدیم به

پدر فداکار،

مادر مهربان و

خانواده عزیزم

تشکر و قدردانی

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

به نام آنکه طاعت من به توفیق او، خدمت من به هدایت او، توبه من به رعایت او، شکر من به انعام او و ذکر من به الهام اوست.

از زحمات جناب آقای دکتر رسول واعظ ترشیزی که همواره با صبر و شکیبایی زحمت زیادی در این پایان‌نامه متقبل شدند و معلم و اسوه اخلاق نیز بودند نهایت تشکر را دارم. همچنین از زحمات جناب آقای دکتر ناصر امام جمعه کاشان که زحمت مشاوره این پایان‌نامه را بر عهده داشتند و از اساتید محترم آقای دکتر فرید شریعتمداری، دکتر محمد مرادی شهر بابک که زحمت داوری پایان‌نامه را بر عهده داشتند و آقای دکتر روزبهان که در طول تحصیل زحمت زیادی را برای ما کشیده اند تشکر و قدر دانی می‌نمایم.

حسین قربانی

زمستان ۱۳۸۵

## چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی ارتباط ارزش اصلاحی ژنتیکی افزایشی مادری وزن یک روزگی جوجه های یک لاین تجارتي گوشتی با صفات مختلف تخم مرغ و مقدار اسید چرب های زرده بود. ارزش اصلاحی ژنتیکی افزایشی مادری مرغ ها از طریق مدل حیوان دارای اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثر ژنتیکی افزایشی مادری، اثر محیطی مشترک مادری و کوواریانس اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم و مادری با استفاده از برنامه DFREML برای وزن یک روزگی ۱۰۷۶۵ جوجه برآورد شد. مرغ ها بر اساس ارزش های اصلاحی ژنتیکی افزایشی مادری به ۴ گروه تقسیم شدند. از ۶۲ مرغ با شجره معلوم در سن ۳۲ هفتگی ۱۲۴ تخم (از هر مرغ تعداد ۲ عدد تخم مرغ) جمع آوری و صفات مختلف تخم مرغ اندازه گیری شد. تفاوت میانگین صفات وزن تخم مرغ، ضخامت پوسته، وزن پوسته، وزن زرده، وزن آلبومین و درصد آلبومین در گروه های مادری معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). میانگین این صفات در گروه های مادری با ارزش اصلاحی بالاتر زیاده تر از سایرین بود. تابعیت کلیه این صفات از ارزش اصلاحی مادری بجز برای ضخامت و مقاومت پوسته معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). ضریب تابعیت برای صفت درصد زرده منفی و برای سایر صفات مثبت بود. این ضرایب برای وزن تخم مرغ، ضخامت پوسته، مقاومت پوسته، وزن پوسته، وزن زرده، درصد زرده، وزن آلبومین و درصد آلبومین به ترتیب ۰/۰۰۳، ۰/۰۰۳ میلی متر، ۰/۰۰۳ کیلوگرم، ۰/۲۲ گرم، ۰/۴۲ گرم، ۰/۶- درصد، ۲/۱۸ گرم و ۰/۷ درصد بود. تفاوت میانگین اسید چرب های استتاریک، اولئیک و آراشیدونیک در گروه های مادری معنی دار بود ( $P < 0.05$ ) اما ضرایب تابعیت هیچ یک از اسید چرب های زرده تخم مرغ از ارزش اصلاحی ژنتیکی افزایشی مادری معنی دار نبود ( $P > 0.05$ ). ضریب تابعیت کلیه اسید چرب های زرده به جز اسید لینولنیک منفی بود. این ضرایب برای اسید چرب های پالمیتیک، پالمیتولئیک، استتاریک، اولئیک، لینولنیک، لینولنیک و آراشیدونیک به ترتیب ۰/۹۲-، ۰/۲۶-، ۱/۲۶-، ۴/۶۶-، ۰/۶۵-، ۰/۳۵ و ۰/۰۶- میلی گرم در گرم زرده بودند. تابعیت وزن ۶ هفتگی از ارزش اصلاحی ژنتیکی مادری وزن یک روزگی مثبت و ۱۵/۲۶ گرم بود.

کلمات کلیدی: ارزش اصلاحی مادری، صفات تخم مرغ، اسید چرب های زرده و ضریب تابعیت

صفحه	فهرست مطالب
	فصل اول: مقدمه
۲	۱) لزوم توجه به تولیدات دامی
۲	۲) لزوم توجه به اصلاح نژاد
۴	۳) کیفیت جوجه یک روزه
	فصل دوم: مروری بر منابع
۷	۱) ارزیابی کیفیت جوجه یک روزه
۷	۲) عوامل موثر بر کیفیت جوجه یک روزه
۸	۱-۲) عوامل قبل از جوجه کشی
۱۰	۱-۱-۲) سن مادر
۱۱	۲-۲) عوامل جوجه کشی
۱۱	۱-۲-۲) حرارت
۱۳	۲-۲-۲) رطوبت
۱۳	۳-۲-۲) چرخش
۱۴	۳-۲) تاخیر در تامین غذا برای جوجه یک روزه
۱۵	۳) ارتباط بین کیفیت جوجه یک روزه با عملکرد نهایی آن
۱۷	۴) اثر افزایش سن مادر بر کیفیت جوجه یک روزه
۱۸	۵) اثر ذخیره سازی تخم مرغ بر روی کیفیت جوجه یک روزه
۱۹	۶) آثار مادری

۱۹	۱-۶) آثار مادری قبل از تولد
۱۹	۱-۱-۶) اندازه تخم مرغ
۲۰	۲-۱-۶) انتقال آنتی بادی مادری
۲۱	۳-۱-۶) انتقال هورمونهای مادری
۲۱	۴-۱-۶) انتقال آنتی اکسیدانهای مادری
۲۲	۲-۶) اثر ژنتیکی مادری
۲۲	۳-۶) اثر محیطی مادری
۲	۴-۶) اثر مادری وزن جوجه یک روزه
۲۶	۷) ارتباط آثار مادری با خصوصیات تخم مرغ
۲۶	۱-۷) وزن تخم مرغ
۲۷	۲-۷) وزن آلبومین
۲۷	۳-۷) پوسته تخم مرغ
۲۹	۴-۷) وزن زرده
۳۱	۵-۷) اسید چرب‌های زرده
	<b>فصل سوم : مواد و روشها</b>
۳۵	۱) برآورد ارزشهای اصلاحی
۳۵	۲) برآورد تابعیت وزن ۶ هفتگی جوجه از ارزش ژنتیکی افزایشی مادری وزن یک روزگی جوجه
۳۶	۳) گروه بندی حیوانات بر اساس ارزش اصلاحی مادری

خطر خواهد انداخت. با وجود نگرانی هایی که از دیرباز در مورد ایجاد تعادل بین جمعیت و تأمین مواد غذایی وجود داشته است و با توجه به این که جمعیت جهان در هر سال ۱/۵ درصد رشد می یابد بیم آن می رود که کمبود مواد غذایی در نواحی پرجمعیت جهان در آینده منجر به آشفتگی اقتصادی و سیاسی گردد.

در آینده ای نزدیک، فراهم نمودن زمین برای کشاورزی و تهیه مواد غذایی و سایر نیازهای جمعیت در حال رشد، تنها با ویران نمودن نواحی طبیعی ارزشمند میسر می گردد. کاری که هم اکنون نیز آغاز شده است. بی گمان این تغییرات نه تنها شالوده اجتماعی، سیاسی و اقتصادی جهان را متزلزل می سازد، بلکه موجب تخریب محیط زیست نیز می گردد. بنابراین برای رفع فوری نیازهای کشاورزی پایدار در جهان، لازم است برنامه ریزی های جامعی انجام شده و در جهت رفع نیازهای روبه رشد جمعیت جهان با هدف حفاظت از منابع طبیعی تلاش شود. در این میان استفاده از فناوریهای جدید مثل اصلاح نژاد و مهندسی ژنتیک در کنار پیشرفت های مهم در سایر رشته ها ضروری است تا از این طریق تولید محصولات غذایی اصلی و کارایی تولید افزایش یابد و مشکلات زیست محیطی کاهش پیدا کند. به منظور افزایش راندمان صنعت دامپروری و برآورد نیازهای جوامع انسانی، اصلاح نژاد یک روش کارآمد و ضروری برای افزایش میزان تولید با توجه به محدودیتهای اشاره شده این امکان را می دهد تا با امکانات محدود بیشترین بازدهی را داشته باشد و نیاز آینده جامعه را پاسخ دهد. اصلاح نژاد به روش کمی این تضمین را به مصرف کنندگان می دهد محصولی را که مصرف می کنند دستکاری ژنتیکی



۳۷	۴) بررسی ارتباط ارزش اصلاحی مادری وزن جوجه یک روزه با صفات تخم مرغ
۳۹	۵) تعیین صفات تخم مرغ
۳۹	۵-۱) تعیین ضخامت پوسته
۳۹	۵-۲) تعیین میزان استحکام پوسته
۴۰	۵-۳) تعیین وزن پوسته
۴۰	۵-۴) تعیین وزن تخم مرغ، ارتفاع سفیده و واحد هاو
۴۱	۵-۵) تعیین وزن زرده و وزن آلبومین
۴۱	۶) تعیین اسید چرب ها
۴۱	۶-۱) متیله کردن اسید چرب ها
۴۲	۶-۲) جدا کردن اسید چرب ها
۴۴	۶-۳) تعیین غلظت اسید چرب ها

#### فصل چهارم : نتایج و بحث

۴۷	۱) مولفه های (کو)واریانس و پارامترهای ژنتیکی
۴۹	۲) تابعیت وزن یک روزگی و ۶ هفتگی از ارزش اصلاحی مادری وزن جوجه یک روزه
۵۱	۳) بررسی صفات تخم مرغ
۵۳	۴) همبستگی فنوتیپی صفات تخم مرغ
۵۵	۴۵) میانگین غلظت اسید چرب های تخم مرغ
۵۵	۶) همبستگی فنوتیپی اسید چرب های تخم مرغ

نشده و فقط در حد ظرفیت ژنتیکی دامها می باشد.

### ۳) کیفیت جوجه یک روزه

صفات کمی که نقش زیادی در اقتصاد صنعت مرغداری دارند عبارت از وزن ۶ هفتگی، سرعت رشد، سن بلوغ جنسی، تولید تخم مرغ، وزن و کیفیت تخم مرغ می باشند. کیفیت جوجه یک روزه یکی از عوامل مهم در پرورش جوجه های گوشتی است. این کیفیت تحت تاثیر عوامل زیادی نظیر خصوصیات تخم مرغ جوجه کشی، شرایط انبار داری و شرایط ماشین جوجه کشی می باشد.

جوجه یک روزه یک محصول نهایی مربوط به شرکت جوجه کشی است، اما این جوجه ها یک شروع مهم برای پرورش دهندگان جوجه گوشتی می باشند. مرغدار به جوجه های نیاز دارد که میزان ضریب تبدیل غذایی خوب، تلفات کم و رشد سریع داشته باشند. بنا به دلایل اقتصادی مهمترین اهداف در جوجه کشی افزایش جوجه درآوری می باشد ولی پرورش دهندگان به جوجه های با عملکرد زیاد نیاز دارند.

حدود ۸ درصد از جوجه های متولد شده غیر قابل عرضه هستند. این ارزیابی کیفی به داوری شخصی بستگی دارد. پارامترهایی که در تعیین کیفیت جوجه ها استفاده می شود به خوبی تعریف نشده و استاندارد نیستند. بنابراین در بین کارکنان یک جوجه کشی و همچنین بین جوجه کشی های مختلف نحوه ارزیابی جوجه ها متفاوت است و این ارزیابی ها اغلب ذهنی و براساس ظاهر جوجه است. بنابراین مشخص نمودن روشهایی برای تعیین کیفیت جوجه یک هدف می باشد.

در ضمن جوجه‌درآوری خوب به مفهوم زیاد بودن جوجه‌های با کیفیت خوب و یا ماندگاری و رشد بهتر نیست (Decuyper and Michel 1992).

عوامل مختلفی بر کیفیت جوجه یک روزه تاثیر دارند. از جمله این عوامل می‌توان به وزن جوجه یک روزه، سن مادر، مدت ذخیره کردن تخم‌مرغ، شرایط جوجه‌کشی و مدیریت اشاره کرد. از کیفیت جوجه یک روزه نیز می‌توان کیفیت تخم‌مرغ جوجه‌کشی، شرایط جوجه‌کشی و قدرت رشد تا سن کشتار را ارزیابی نمود.

چون وزن جوجه یک روزه به مقدار زیادی تحت تاثیر اثر ژنتیکی افزایشی مادری قرار دارد به نظر می‌رسد بین اثر ژنتیکی افزایشی مادری با خصوصیات تخم‌مرغ ارتباط وجود داشته باشد. بنابراین در مطالعه اخیر هدف پاسخ به سوال‌های زیر است:

- ۱- رابطه بین ارزش اصلاحی مادری وزن یک روزگی جوجه با وزن تخم‌مرغ چگونه است؟
- ۲- آیا بین ارزش اصلاحی مادری وزن یک روزگی جوجه با صفات مختلف تخم‌مرغ ارتباطی وجود دارد؟
- ۳- آیا بین ارزش اصلاحی مادری وزن یک روزگی جوجه با اسید چرب‌های زرده تخم‌مرغ ارتباطی وجود دارد؟
- ۴- این رابطه بین ارزش اصلاحی مادری وزن جوجه یک روزه با ارزش اصلاحی مستقیم صفات مختلف تخم‌مرغ چگونه است؟

فصل اول

مقدمه

## ۱) لزوم توجه به تولیدات دامی

سابقه اهلی کردن و پرورش حیوانات توسط انسان به منظور استفاده از فرآورده های آنها سابقه چند هزار ساله دارد. بخش مهمی از این تولیدات به مصرف تغذیه انسان می رسد و تغذیه از بدو خلقت آدمی تاکنون مهمترین مسئله زندگی را تشکیل داده است. یکی از مهمترین جنبه های تامین موادغذایی، تامین نیاز انسان به مواد پروتئینی است که بخش اعظم آن را پروتئین حیوانی تشکیل می دهد. با توجه به افزایش بیش از حد جمعیت جهانی طی چند سال اخیر و پیش بینی رشد در چند سال آینده باید برای تامین نیازهای غذایی در چند سال آینده برنامه ریزی کرد. چند روش برای افزایش تولید غذا و به خصوص تولیدات دامی وجود دارد. افزایش تعداد دامها و افزایش بازدهی تولید با روش اصلاح نژاد دو راه اساسی است. با توجه به محدودیتهای اقلیمی و کشاورزی برای افزایش تعداد دامها در نقاط مختلف دنیا، نیاز به جنبه های جدید و کارآمدتر علم دامپروری جهت برآوردن احتیاجات روزافزون پروتئینی این جمعیت عظیم بیش از پیش احساس می شود

## ۲) لزوم توجه به اصلاح نژاد

رشد سریع جمعیت جهان و افزایش تقاضا برای غذای بیشتر و بهتر، بدون شک در سالهای آینده، تهدیدهای اجتماعی، سیاسی و اقتصادی را موجب خواهد شد و پایداری محیط زیست را به

فصل دوم

## مروری بر منابع

## ۱) ارزیابی کیفیت جوجه یک روزه

وزن جوجه یک روزه و اخیراً طول جوجه یک روزه به صورت متفاوت در ارزیابی کیفی جوجه یک روزه استفاده می‌شود. در ارزیابی جوجه های یک روزه در جوجه‌کشی فقط تحرک و ظاهر جوجه مورد توجه است. اطلاعات در مورد جنبه های کیفی جوجه یکروزه زیاد نیست.

## ۱-۱) ارزیابی خصوصیات کمی جوجه یک روزه

یکی از عوامل مهم کیفیت جوجه های یک روزه گوشتی وزن تولد است که وزن نهایی بدن تابعی از آن است

## ۲) ارزیابی خصوصیات کیفی جوجه یک روزه

در مدیریت جوجه کشی کیفیت جوجه یک روزه براساس اصل همه یا هیچ که شامل جنبه های فیزیکی جوجه درآوری یا حضور و عدم حضور منابع آلودگی است پایه گذاری شده است. در گذشته بیشتر به جنبه های فیزیکی اهمیت داده می‌شد. جنبه های فیزیکی که در رتبه بندی جوجه یک روزه به کار می رود بیشتر جنبه ذهنی داشته است. در این مورد توافق وجود دارد که جوجه با کیفیت باید تمیز، خشک، عاری از آلودگی، چشمانی براق و باز، ناف کاملاً بسته و تمیز، بدن آن محکم و استوار، عاری از هرگونه ناراحتی تنفسی، پاها طبیعی و عاری از تغییر شکل و و عدم لنگش و بدون آماس و تورم باشد. جوجه باید هوشیار بوده و از محیط خود لذت برده و به صداها سریعاً واکنش نشان دهد.

برای تبدیل پارامترهای کیفی به پارامترهای کمی Tona و همکاران (۲۰۰۳) و Boerjan (۲۰۰۰) از امتیاز بندی Pasgar که امتیازات آن بین صفر تا صد است استفاده کردند. این امتیازات جوجه ها را به دو بخش با کیفیت عالی و کیفیت زیر عالی تقسیم می کند. جوجه هایی که امتیاز ۱۰۰ دارند با کیفیت عالی و عاری از هر نوع شرایط غیر طبیعی و جوجه هایی که امتیاز زیر ۱۰۰ دارند در دسته کیفیت زیر عالی قرار دادند. جدول ۱-۱ روش اندازه گیری این مشخصات را نشان می دهد.

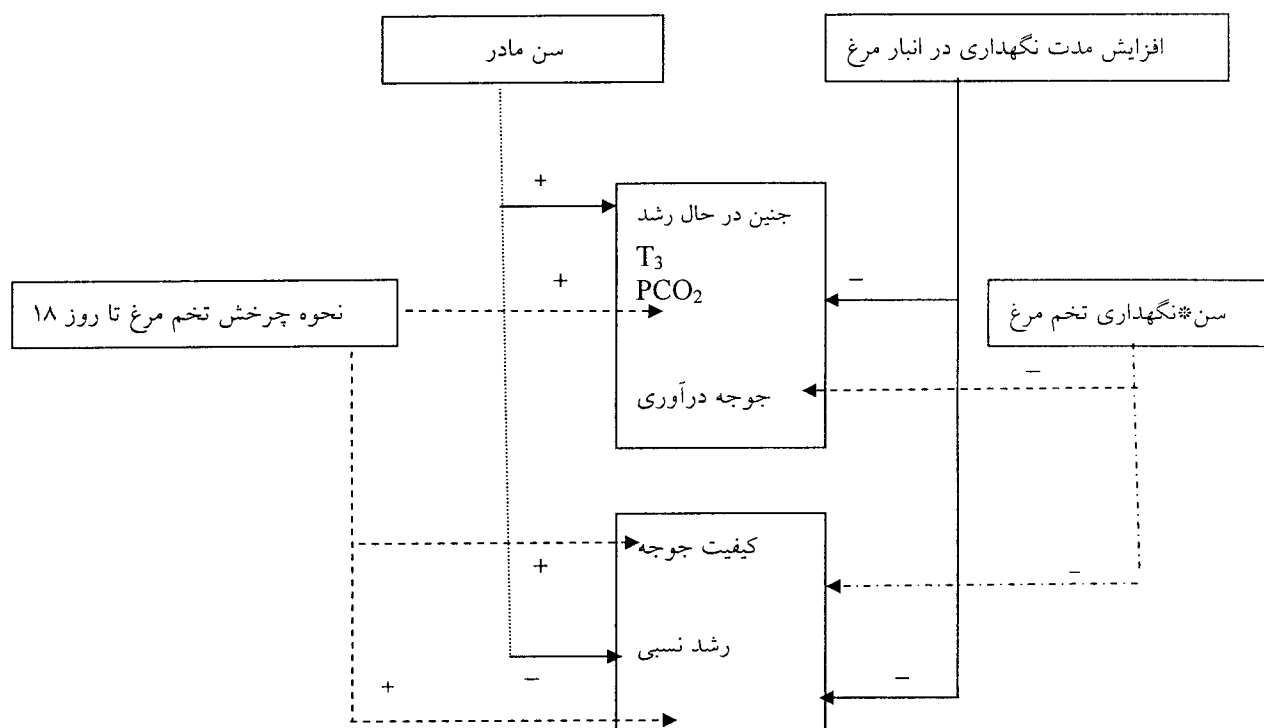
رشد نسبی با کیفیت جوجه همبستگی دارد. این ارزش کیفی اندازه گیری شده جوجه یک روش کاربردی مناسب برای برآورد عملکرد جوجه است

## ۲) عوامل موثر بر کیفیت جوجه

### ۱-۲) عوامل قبل از جوجه کشی

عوامل موثر بر کیفیت تخم مرغ کیفیت جوجه و عملکرد آن تحت تاثیر دارند. تمام عوامل موثر بر کیفیت تخم مرغ داخل لاینها و سوبه ها یا گله ها، از طریق سن مادر و شرایط ذخیره سازی تخم مرغ تعیین می شود. آثار این عوامل بر موفق بودن جوجه درآوری و کیفیت جوجه و رشد نسبی در شکل ۱-۱ ارائه شده است.





شکل ۱-۱: شمای عوامل موثر بر کیفیت جوجه یک روزه ( Tona و همکاران، ۲۰۰۴)

با ملاحظه شکل ۱-۱ مشخص می شود که سن مادر و مدت انبار داری تخم مرغ بر رشد جنین و همچنین کیفیت جوجه تاثیر دارند. علاوه بر این وزن تخم مرغ و همچنین وزن جوجه یک روزه نیز تابع سن مادر هستند. افزایش سن باعث افزایش میزان جوجه های با کیفیت نامطلوب می-

گردد (Tona et al. 2004).

۲-۱-۱) سن مادر

طول مدت جوجه کشی در تخم مرغهای حاصل از مرغهای جوان ( ۲۹ هفته ) بیشتر از تخم مرغهای حاصل از مرغهای مسن ( ۴۷ هفته ) است ( ۴۹۸ / ۶ ساعت در مقابل ۴۹۴ / ۸ ساعت ) ( Suarez و همکاران، ۱۹۹۷). این تفاوت بین سنین به خاطر همبستگی منفی بین وزن تخم مرغ و طول دوره جوجه کشی بیان شده است. تفاوت بین سنین مادر در درصد زرده، آلبومین و نسبت زرده به آلبومین نیز گزارش شده است. درصد زرده و درصد آلبومین در تخم مرغهای حاصل از مرغهای ۲۹ هفته و ۵۲ هفته به ترتیب ۲۷/۲، ۳۲/۷، ۶۰/۱ و ۵۵/۹ بود. نتایج نشان می- دهد که سن مادر و شرایط دستگاه جوجه کشی باید برای رسیدن به جوجه درآوری مناسب مد نظر قرار گیرد.

همراه با افزایش سن مرغ میزان ضخامت پوسته کاهش می یابد. بررسی‌ها نشان داده است که با افزایش سن مرغ اندازه تخم مرغ افزایش یافته اما وزن پوسته تغییر نمی‌کند. در این مطالعه بیان شده است که با افزایش سن درصد زرده تغییر نمی‌کند اما درصد آلبومین زیاد می‌شود که ناشی از کاهش درصد پوسته است. (O'Dea و همکاران، ۲۰۰۴).

## ۲-۲ عوامل جوجه‌کشی

### ۱-۲-۲ حرارت

دمای مناسب نه تنها برای جوجه‌درآوری مهم است بلکه برای رشد بعد از تولد نیز اهمیت دارد. کاهش دما به کمتر از ۳۳/۵ درجه سانتیگراد در روزهای آخر دوره جوجه کشی بر رشد بعد از تولد جوجه تاثیر دارد.

جدول ۱-۱: نحوه ارزیابی کیفی جوجه یک روزه

پارامتر	نحوه ارزیابی
فعالیت	با قرار دادن جوجه به پشت چگونگی برگشتن بر روی پاها ارزیابی می‌شود. اگر سریع بر روی پاها خود برگشت به عنوان خوب در نظر گرفته می‌شود. اگر با زحمت به روی پاها خود برگشت یا بر روی پشت خود ماند به عنوان جوجه ضعیف رتبه بندی می‌شود.
ظاهر	بدن جوجه از لحاظ خشک و تمیز بودن آزمایش می‌شود. اگر خشک و تمیز بود به عنوان طبیعی در نظر گرفته می‌شود و اگر خیس و کثیف بود به عنوان غیرطبیعی در نظر گرفته می‌شود (ممکن است به عنوان منبع آلودگی نیز باشد).
جمع شدن زرده	جوجه را بر روی کف دست بر پشت قرار می‌دهند تا اینکه حرکت شکم کاملاً متوقف بشود ارتفاع شکم و استحکام آن آزمون قرار می‌شود. اگر ارتفاع شکم بلندتر از حد نرمال بود به عنوان عدم جذب زرده منظور می‌شود و کیفیت آن عالی نیست.
چشم‌ها	جوجه‌ها را بر روی پاها قرار داده و وضعیت چشم‌ها بررسی می‌شود. شفافیت و باز بودن شکاف چشم‌ها و پلک‌ها آزمایش می‌شود.
پاها	جوجه‌ها را بر روی پاها قرار می‌دهند تا مشخص شود که آیا پاها را درست قرار می‌دهد یا وضعیت صحیح قرار دادن آنها و مفصل زانو از لحاظ التهاب و قرمز بودن آزمون می‌شود.
محیط ناف	ناف و محیط اطراف آن از لحاظ بسته بودن ناف و رنگ آن آزمایش می‌شود. اگر رنگ ناف و محیط آن متفاوت از رنگ پوست باشد به عنوان جوجه با کیفیت زیر طبیعی در نظر می‌گیرند.
باقیمانده غشاء	مشاهدات محیط ناف این اجازه را می‌دهد که میزان هر گونه غشاء باقیمانده را بر روی جوجه مشخص کرده و اندازه غشاء باقیمانده را به خیلی بزرگ و بزرگ و کوچک گروه‌بندی نمود.

Lourens و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که میزان حساسیت سویه ها به درجه حرارت جوجه کشی در آخر دوره متفاوت است. این امر باعث می شود که میزان تلفات در آخر دوره جوجه کشی افزایش و جوجه در آوری کاهش یابد.

در یک مطالعه دیگر تخم مرغهای یک لاین گوشتی را در دوهفته اول در یک درجه حرارت یکسان (۳۸/۳ درجه سانتیگراد) قرار دادند و در هفته پایانی نصف تخم مرغها را در درجه حرارت ۳۹ /۴ درجه سانتیگراد و نصف دیگر را در درجه حرارت ۳۸/۳ درجه سانتیگراد قرار دادند. تخم مرغهایی که در درجه حرارت یکسان در کل دوره جوجه کشی قرار داشتند میزان تلفات جنینی آنها در آخر دوره جوجه کشی و طول دوره جوجه کشی کمتر و وزن نهایی جوجه های حاصل از این تخم مرغها بیشتر بود. این نتایج حساسیت بیشتر جوجه های طیور گوشتی را به تغییرات کم درجه حرارت نشان می دهد.

در نتیجه انتخاب برای رشد بعد از تولد تغییرات خیلی زیادی در قدرت رشد جوجه های گوشتی ایجاد شده است اما روشهای جوجه کشی همچنان بدون تغییر باقی مانده است. در آزمایش O'Dea و همکاران (۲۰۰۴) مشخص شده است که با افزایش سن مادر میزان تولید حرارت جنین و حرارت در روی سطح پوسته تخم مرغ جنین افزایش می یابد. در این آزمایش میزان تولید حرارت در تخم مرغهای حاصل از مادران ۳۸ هفته بیشتر از مادران ۳۳ هفته بود.

در آزمایش Joseph و همکاران (۲۰۰۶) اثر درجه حرارت های مختلف بر روی پارامترهای جوجه یک روزه بررسی شد. در این آزمایش اثر درجه حرارت کم در ابتدای دوره و درجه