



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه پژوهشهای علوم دام

بهار ۱۳۸۸

نشریه علمی ترویجی پژوهشی

- مطالعه گیاهان سمی و اثرات آن ها بر دام در مراتع ییلاقی چرات سوادکوه
- تاثیر سطوح مختلف انرژی و پروتئین قابل متابولیسم جیره بر میزان پروتئین، چربی و خاکستر ابقا شده در بدن بزغالنه های نر رائینی
- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی گوشت گوسفند افشاری تغذیه شده با جیره حاوی بقایای پسته پاک کنی
- تعیین مناسب ترین سطح کنسانتره بر عملکرد پروار بره های نر شال با استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه
- معرفی گیاهان شهدزا و گرده زادر استان آذربایجان شرقی تیره های **Compositae**، **Labiatae** و **Rosaceae**
- تهیه لاکتوزیل اورده از آب پنیر به منظور افزایش سطح مصرف اورده و لاکتوز در تغذیه دام
- مقایسه روشهای مختلف بررسی کیفیت پوسته تخم مرغ های قابل جوجه کشی مرغ مادر گوشتی
- مطالعه اثر مادری سیتوپلاسمی در گاو
- مدیریت کنترل هزینه گرمایش در پرورش طیور
- وزن زنده و عملکرد تولیدمثل شترمرغهای گردن آبی زیمبابوه و گردن سیاه افریقای جنوبی
- ابقایای دارو و آلوده کننده ها در فرآورده های طیور

مقایسه روش‌های مختلف بررسی کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی مرغ مادر گوشتی

شیرین هنربخش

دانشجوی دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده:

این مقاله مروری در مورد ساختار پوسته تخم مرغ و ارتباطش با قابلیت جوجه‌درآوری است و به روش‌های تجاری-عملی توصیف‌کننده کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار و ارتباط هر روش با ویژگی‌های عملکردی پوسته که رشد جنین و زنده‌مانی آن را کنترل می‌کند می‌پردازد. نزدیک به یک قرن است که ساختمان پوسته تخم مرغ مشخص شده است و اطلاعات زیادی در مورد کیفیت پوسته تخم‌مرغ در طی ۵۰ سال اخیر به دست آمده است. دانشمندان در تعریف کردن کیفیت پوسته تخم‌مرغ از ویژگی‌های مختلف پوسته از جمله شکل، ضخامت، بافت و تخلخل که از نظر اقتصادی مهم هستند، نام می‌برند و آن را معادل با استحکام پوسته تخم‌مرغ در نظر می‌گیرند که تحت تاثیر حاصل جمع بردارهای شش گانه عوامل بیولوژیکی، ژنتیکی، تغذیه‌ای، محیطی، بیماری‌ها و عوامل ضدتغذیه‌ای است. با توجه به اهمیت و نقش استحکام پوسته در مورد تخم‌مرغ‌های خوراکی و همچنین تاثیر آن بر قابلیت جوجه‌درآوری، هفت روش برای برآورد استحکام پوسته تخم‌مرغ مشخص شده است که عبارتند از: اندازه‌گیری کاهش وزن تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی در زمان معین، سنجیدن وزن پوسته به ازای هر واحد سطح، میزان تراکم منافذ، برآورد قابلیت هدایت نسبی، تعیین میزان ضخامت پوسته بدون غشا، مشخص کردن درصد پوسته و اندازه‌گیری وزن مخصوص، که با توجه به نوع هدف مطالعه می‌توان بین این روش‌ها گزینش انجام داد. در حال حاضر سیر مطالعات روی کیفیت پوسته تخم‌مرغ به آنجا رسیده است که پیشنهاد می‌شود جهت دستیابی به ساختمان مطلوب تر پوسته، روی پروتئین‌ها و ژن‌های بیان‌کننده پروتئین‌های پوسته تخم‌مرغ تحقیق انجام شود.

کلمات کلیدی: تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی، پوسته، کیفیت

مقدمه:

کیفیت پوسته تخم‌مرغ، با قابلیت جوجه‌درآوری در ارتباط است. عوامل عمده موثر بر کیفیت و ساختار پوسته تخم‌مرغ در طی دوره تولیدمثلی مرغ عبارتند از: عوامل ژنتیکی، جیره، شرایط آب و هوایی، شرایط نگهداری و سن [۳۳]. بنابراین ارزیابی دقیق کیفیت پوسته تخم‌مرغ، به تولیدکننده اجازه می‌دهد که برای بالا بردن قابلیت جوجه‌درآوری، یک یا چند عامل را که روی کیفیت پوسته موثرند تغییر دهد.

به طور سنتی، در تعریف کیفیت پوسته تخم‌مرغ از مقاومت در برابر ترک‌خوردن صحبت می‌شود. در نتیجه، از برآورد فیزیکی استحکام پوسته در تخم‌مرغ‌های تجاری، به منظور اندازه‌گیری کیفیت پوسته تخم‌مرغ-های قابل جوجه‌کشی استفاده می‌شود. همزمان با افزایش سرعت رشد جوجه‌های گوشتی از طریق اصلاح نژاد، قابلیت جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار کاهش یافت. اکثر تلاش‌ها برای بهبود قابلیت جوجه‌درآوری از طریق افزایش ضخامت یا مقاومت پوسته، ناموفق بوده‌اند و گزارشات ضد و نقیض نشان می‌دهد که یک برآورد فیزیکی که ارتباط بین کیفیت پوسته و جوجه‌درآوری را تخمین بزند وجود ندارد.

ساختار پوسته تخم، تنفس دوران جنینی را تحت-تاثیر قرار می‌دهد، لذا ضروری است که کیفیت پوسته تخم‌مرغ به دلیل ارتباطش با قابلیت جوجه‌درآوری، به وسیله روشی که توان نفوذپذیری پوسته نسبت به گازها را ارزیابی می‌کند بررسی شود. این عملکرد فیزیولوژیکی پوسته از طریق قابلیت هدایت بخار آب به بهترین نحو توضیح داده می‌شود. خصوصیات ساختاری یا فیزیکی متعددی از پوسته، تعیین‌کننده میزان تخلخل آن است و میزان تخلخل، قابلیت پوسته را جهت تبادل گازها تعیین می‌نماید. توجه به این نکته حائز اهمیت است که قابلیت هدایت بخار آب شامل اثرات متقابل این ویژگی-های فیزیکی و گازها می‌شود و می‌تواند وسیله دقیق برای مقایسه تخلخل پوسته تخم‌مرغ‌ها تحت شرایط محیطی متفاوت باشد. مقاله حاضر در مورد ساختار پوسته تخم‌مرغ و ارتباطش با قابلیت جوجه‌درآوری است و به روش‌های تجاری-عملی توصیف‌کننده کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار و ارتباط هر روش با ویژگی‌های عملکردی پوسته که رشد جنین و زنده‌مانی

آن را کنترل می‌کند می‌پردازد. از آنجا که قابلیت هدایت بخار آب، دقیق‌ترین معیار اندازه‌گیری کیفیت فیزیولوژیکی پوسته است، ارتباطش با دیگر معیارهای ساختاری کیفیت پوسته تخم‌مرغ و روش‌های تعیین آن در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است.

ساختار پوسته تخم‌مرغ

ساختمان ماکروسکوپی پوسته تخم‌مرغ

پوسته تخم‌مرغ در دوران جنینی از طریق تنظیم تبادلات بخار آب و گازهای حیاتی به عنوان یک عضو تنفسی محسوب می‌شود. ساختار فیزیولوژیکی اصلی پوسته تخم‌مرغ شامل بخش‌های متنوعی است که موانع بالقوه برای تبادل گازهای حیاتی و انتشار آب از تخم‌مرغ می‌باشند [۱۳، ۲۴، ۳۳، ۳۶]. یک پرده بسیار نازک داخلی، درونی‌ترین مانع پوسته تخم‌مرغ است، و غشاهای پروتئینی داخلی و خارجی پوسته روی آن گسترده شده‌اند. نحوه چیدمان پرده نازک داخلی و غشاهای داخلی و خارجی پوسته تخم‌مرغ در اشکال ۱ و ۲ قابل ملاحظه می‌باشند. پرده نازک داخلی روی خارجی‌ترین سطح عروقی کوروآلاتوئیس^۱ کشیده شده است. در حالی که غشا خارجی تا ناحیه برجستگی‌های دگمه‌مانند که به عنوان خارجی‌ترین مراکز برای رسوب کریستال‌های کلسیت در پوسته طبیعی هستند، امتداد دارد [۱۱، ۳۵] (شکل ۱ و ۲). پرده نازک داخلی و غشا داخلی مانند پوسته هر دو به یک اندازه در مانعیت از انتشار اکسیژن موثرند، در حالی که پوسته در واقع، مانند مانعی در برابر انتشار دی‌اکسید کربن و بخار آب است [۲۹].

لایه پستانکی کریستاله شده از هر برجستگی دکمه‌مانند و کریستال‌هایی که به طرف بالا رشد کرده‌اند و به کریستال‌های همجوار متصل شده‌اند، لایه‌های مخروطی بخش پستانکی و ستون‌های کریستالی لایه نرده‌ای یا اسفنجی بالایی را می‌سازند. منافذ در یک پوسته کامل در مناطقی شکل می‌گیرند که لبه‌های مخروطی یا ستون‌های کلسیت به طور یکنواخت بهم نرسیده‌اند (شکل ۱ و ۲). تشکیل و توزیع منافذ همچنین به طور قابل ملاحظه‌ای در میان گونه‌های پرندگان

متفاوت است [۷،۳۸]. به نظر می‌رسد که استحکام مکانیکی و کیفیت تنفسی پوسته به ساختار و تراکم لایه پستانکی مربوط است [۱۸،۳۰].

پوشش سطح بیرونی پوسته تخم از یک لایه‌ای از مواد آلی موسوم به کوتیکول می‌باشد (شکل ۱). بخش عمده‌ای از ترکیب کوتیکول از پروتئین است و به میزان جزئی پلی ساکراید و لیپید در این ترکیب یافت می‌شود [۴،۳۲،۳۳]. کوتیکول ممکن است فقط بخش فوقانی دهانه منافذ را پوشش دهد یا به داخل آنها نیز رخنه کند و آنها را مسدود نماید [۶،۱۰].

ساختمان میکروسکوپی پوسته تخم مرغ

زمانی که استفاده از میکروسکوپ الکترونی در مجامع علمی باب شد، طبیعی بود که برای بررسی ساختار پوسته تخم در ابعاد بزرگ تر از آنچه قبلاً امکان‌پذیر بود مورد استفاده قرار گیرد. این کار اولین بار توسط سیمونز^۱ هلندی در ۱۹۷۱ در جریان مطالعاتش برای کسب درجه دکتری اجرا شد. شاید مهمترین یافته در این زمینه، در هم پیچیدگی ساختار پوسته بود. او به جای لایه‌های ساده کریستال‌های کربنات کلسیم، نشان داد که پوسته دارای یک نوع پیچیده از آرایش مواد معدنی، با یک ماده زمینه‌ای پروتئینی است که مثل فونداسیون آن عمل می‌کند [۱۷]. قسمت اعظم پوسته (۹۸/۴٪) از کربنات کلسیم و کربنات منیزیم (۰/۸۵٪) و فسفات کلسیم (۰/۷۵٪) می‌باشد [۱]. در اواسط دهه ۱۹۸۰، سالمون^۲ و همکاران در دانشگاه گلاسگو^۳ در اسکاتلند شروع به اجرای مطالعات بیشتر در مورد ساختمان میکروسکوپی پوسته کردند. آنها انواع مختلفی از ناهنجاری‌ها را که منجر به ضعف ساختمان پوسته و ترک خوردگی می‌شوند شناسایی کردند [۳۴]. در آن زمان با وجود آن که عیوب پوسته قابل شناسایی و تشخیص شده بود، ولی به دلیل کیفی بودن این صفت، به جای داده‌های کمی در انتخاب مرغ‌های مادر قابل استفاده نبود [۱۷]. در آن زمان از این اطلاعات فقط جهت تعیین مشکلات محیطی و شیوع بیماری‌ها استفاده می‌شد [۱۷]. این تحقیقات بر اهمیت تشکیل

پروتئین‌های ماده زمینه پوسته تاکید داشت و لذا باعث جلب توجه تعدادی از محققان در این زمینه شد. در سال ۱۹۹۴، محققى به نام هینک^۴ از دانشگاه اوتاوا^۵ شناسایی اولین پروتئین پوسته تخم که اووکلایدین-۱۷ بود را اعلام کرد بعد از آن، هینک با کمک تعدادی دیگر از محققین در فرانسه، اسپانیا و سایر نقاط، چندین پروتئین دیگر را شناسایی کردند که از مهمترین ترکیبات ساختمان پوسته تخم می‌باشند [۱۶،۱۹]. آنها همچنین تاثیر درصد پروتئین‌ها را روی نوع ساختار کریستالی که ایجاد می‌شود و در شکل ۳ (سمت راست) نشان داده شده است را ثابت کردند.

مدت زمان طولانی است که حضور پروتئین‌ها در محلول‌ها، ساختار کریستال‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد و این امر می‌تواند در شکل یک ابزار کمکی به عنوان راه‌های جدیدی برای بهبود ساختار پوسته به افرادی که در این زمینه تحقیق می‌کنند کمک نماید. هینک و همکاران (۲۰۰۳) همچنین توزیع انواع مختلف پروتئین‌ها را در بخش‌های مختلف پوسته مطالعه کردند که برخی از این نتایج در شکل ۴ نشان داده شده است [۱۶].

همان طور که در شکل ۴ ملاحظه می‌نمایید پوسته تخم مرغ ترکیبی از مواد زیستی، شامل پروتئین‌های محلول و نامحلول (پروتئین‌های ماده زمینه) به همراه مواد معدنی است. به نظر می‌رسد که تغییرات موجود در خصوصیات فیزیکی و ساختاری پوسته مربوط به چنین ترکیباتی باشد [۱]. تشکیل پوسته یک پدیده موقتی و منقطع است. نوعی توالی خاص برای ظهور پروتئین‌های ماده زمینه پوسته در مایع رحمی وجود دارد که با فازهای شروع، رشد و پایانی تشکیل پوسته (شکل ۳، سمت چپ) مطابق می‌باشد [۱]. پروتئین‌های ماده زمینه سبب ایجاد اشکال متمرکز و واضحی از لایه‌های نرده‌ای شکل و مخروطی پوسته می‌شوند. همان طور که قبلاً اشاره شد برخی از پروتئین‌های ماده زمینه، خاص پوسته تخم می‌باشند (اووکلایدین-۱۷)، در حالی که سایر پروتئین‌ها می‌توانند در سفیده تخم (وآلبومین، لیزوزیم و اووترانسفرین) و همین‌طور استخوان (استئوپونتین و آلبومین سرم) یافت شوند [۱]. گزارش

1- Simons
2- Solomon
3- Glasgow

4- Hincke
5- Ottawa

شده است که اووکلایدین-۱۷ و آوالبومین، پروتئین‌های موجود در پوسته تخم برخی از گونه‌های پرندگان می‌باشند و این بیانگر این است که این پروتئین‌ها نقش اساسی در فرآیند تشکیل پوسته ایفا می‌کنند [۱]. همگام با این فرضیات مشاهدات دیگری نشان داد که سطح پروتئین اوو-کلایدین-۱۷ در برجستگی‌های دکه مانند بطور معکوسی در ارتباط با کیفیت پوسته می‌باشد [۱]. همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌گردد حذف کردن پروتئین‌های ماده زمینه پوسته باعث تغییر در رسوب کربنات کلسیم و معدنی شدن پوسته می‌شود [۱]. حذف کردن بخشی از پروتئین استنوپونتین تأثیر ممانعت‌کنندگی قابل توجهی بر رسوبات کربنات کلسیم داشته و نشان می‌دهد که این پروتئین، به خوبی سایر پروتئین‌ها، سبب حفظ خصوصیات پوسته و تنظیم رسوب کربنات کلسیم در طی دوره شکل‌گیری پوسته تخم می‌شود [۱]. هدف از پرداختن به این سری از مطالعات و تحقیقات درک چگونگی فرآیند آهکی شدن پوسته تخم‌مرغ است زیرا این اطلاعات سبب پیشبرد راه‌حلی برای رفع مشکل شکستگی پوسته تخم‌مرغ و تخم‌مرغ‌هایی با کیفیت پوسته ضعیف می‌شود [۱]. تأثیر تغییر در این پروتئین‌ها با سن و دیگر عوامل موثر بر ساختمان پوسته اثبات شده است [۲۲]. در حال حاضر این مطالعات در جریان است و امید می‌رود که این تحقیقات موجب شناخت پروتئین‌های ویژه‌ای شود که به خانواده‌هایی خاص اختصاص دارند و به این ترتیب از این خطوط در روند اصلاح نژاد مرغ‌های تخم‌گذار استفاده شود. با انتخاب این خانواده‌ها، در جهت بهبود کیفیت پوسته در نسل‌های بعد شانس موفقیت بالاتری به وجود خواهد آمد [۱۷].

سنجش کیفیت پوسته تخم‌مرغ

روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری یا تخمین استحکام پوسته بررسی شده است. نزدیک به یک قرن است که ساختمان پوسته تخم مرغ مشخص شده است و بیش از نیم قرن است که مساله استحکام پوسته برای دانشمندان به یک مشغله فکری تبدیل شده است. بحث ما در این جا چگونگی پیش‌بینی کردن تعداد تخم‌مرغ‌های ترک‌دار تحت شرایط صنعتی است [۱۷].

کیفیت پوسته تخم‌مرغ یک صفت کمی ژنتیکی است که قابلیت توارث کمی دارد و ویژگی‌های مختلف پوسته تخم‌مرغ از جمله شکل، ضخامت، بافت و تخلخل را که از نظر اقتصادی مهم هستند دربر می‌گیرد [۱۷]. در میان صفاتی که اصلاح‌کنندگان به عنوان معیارهای انتخاب به کار می‌برند می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

وزن مخصوص تخم‌مرغ (شاخصی از ضخامت پوسته)
مقاومت در برابر ترک خوردن (نیروی حقیقی مورد نیاز برای شکستن پوسته)

تغییر شکل پوسته تحت تأثیر یک نیروی ثابت (معمولاً ۰/۵ - ۰/۱ کیلوگرم)

صفات دیگری که در تحقیقات روی معیارهای کیفی پوسته بررسی شده اند عبارتند از:

وزن پوسته

درصد پوسته

وزن پوسته به ازای هر واحد سطح

ضخامت پوسته

در سال‌های اخیر، تکنیک‌های اندازه‌گیری جدیدی برای برآورد و پیش‌بینی استحکام یا کیفیت آن در دسترس قرار گرفته است. یکی از این روش‌ها سختی دینامیکی است که توسط دی بائر دمیکر^۱ در سال ۲۰۰۳ کار شد و دیگر روش‌ها، هم اکنون تحت بررسی قرار دارند. برای ترک خوردن، تخم‌مرغ باید در معرض یک فشار محیطی واقع شود. کارتر^۲ در سال ۱۹۷۰ بیان کرد که اگر استحکام پوسته کمتر از فشار وارده از طرف محیط بر تخم‌مرغ باشد پوسته تخم‌مرغ‌ها شکسته خواهد شد. پس به منظور بررسی مشکلات شکستگی تخم‌مرغ در صنعت ما باید علاوه بر پوسته به شرایط محیطی هم توجه کنیم که چه نیروهایی از طرف محیط، پوسته را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این موضوع تا حد زیادی به تشخیص دلایل افزایش تخم‌مرغ‌های غیرقابل استفاده در شرایط تجاری کمک می‌کند.

روش‌های مختلفی جهت تعیین کیفیت پوسته تخم‌مرغ به کار گرفته شده است. نکته مهم این است که روشی را برای تعیین کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی انتخاب نماییم که مرتبط با عملکردهای فیزیولوژیکی

1- De Baerdemeaker

2- Carter

باشد. در ذیل به بررسی هفت روش مختلف که برای تعیین کیفیت پوسته تخم‌مرغ به کار گرفته شده است می‌پردازیم:

کاهش وزن تخم‌مرغ قابل‌جوجه‌کشی در زمان معین: این روشی برای تخمین میزان تخلخل پوسته تخم‌مرغ است که نسبت به اندازه گیری قابلیت هدایت نسبی پوسته تخم‌مرغ (RG) آسان‌تر است اما برای مقایسه تخم‌هایی که در موقعیت‌های جغرافیایی مختلف و شرایط محیطی متفاوت نگهداری می‌شوند، مناسب نیست [۲۷]. از جمله محاسن این روش این است که توسط پرسنل کارخانه جوجه‌کشی به آسانی قابل اجرا می‌باشد و می‌تواند به عنوان معیاری برای مقایسه نسبی کیفیت تنفسی پوسته تخم‌هایی که در یک دستگاه جوجه‌کشی خوابانیده شده اند قرار گیرد.

تعیین وزن پوسته تخم‌مرغ به ازای هر واحد سطح: این روش به آسانی قابل اجرا است و یکی از دقیق‌ترین معیارها برای اندازه‌گیری ضخامت پوسته است. مطابق شکل ۵ ملاحظه می‌نمائید که ضخامت پوسته بدون غشا (در مورد منافذی که از سمت داخل به خارج امتداد دارند) معادل طول منافذ می‌باشد، با وزن پوسته به ازای هر واحد از سطح دارای همبستگی مثبت بالایی است. یعنی ضخامت پوسته، منجر به افزایش وزن پوسته به ازای هر واحد سطح می‌شود.

$$RG = \frac{23.42 \times \text{مساحت کل منافذ (cm}^2\text{)}}{\text{وزن تخم‌مرغ (g)} \times \text{ضخامت پوسته (cm)}}$$

$$RG = \frac{100 \times \text{سرعت از دست دادن آب از تخم‌مرغ (mgH}_2\text{O/d)}}{\text{وزن تخم‌مرغ (g)} \times \text{گرادیان فشار بخار آب در اطراف پوسته (Torr)}}$$

۳. تعیین میزان منافذ پوسته تخم‌مرغ: ممکن است این تصور پیش آید که تعیین کردن میزان منافذ پوسته تخم‌مرغ وقت تلف کردن باشد، اما این اندازه‌گیری نشان دهنده خلل و فرج کل پوسته تخم است. مشخص شده است که میزان منافذ پوسته در انتهای باریک، بخش استوایی و انتهای پهن تخم‌مرغ‌ها دارای همبستگی مثبت بالایی با قابلیت هدایت نسبی پوسته تخم‌مرغ است [۲۶]. به نظر می‌رسد در تخم‌هایی که دچار مرگ جنینی زودرس می‌شوند و یا جنین‌هایی که تا مرحله انتهایی رشد کرده، به پوسته نوک زده ولی تلف شده‌اند،

کاهش معنی‌داری در میانگین تراکم منافذ در میان تمام این سه بخش از پوسته وجود دارد [۲۵]. به ارتباط بین تراکم منافذ در انتهای باریک تخم و قابلیت هدایت نسبی پوسته تخم، در مرغ مادر بین سنین ۳۰ و ۶۴ هفتگی در شکل ۶ توجه کنید.

۴. قابلیت هدایت نسبی: معیاری از بالاترین سرعت از دست دادن آب از تخم است و می‌تواند به عنوان مقایسه استاندارد از کیفیت تنفسی پوسته تخم در تمامی موقعیت‌های جغرافیایی باشد. این یک معیار نسبی است زیرا این معیار براساس مقدار ثابت وزن پایه ۱۰۰ گرم برای هر تخم‌مرغ تنظیم شده است. روش تعیین آن پیچیده‌تر است و ممکن است غالباً برای کارهای آزمایشگاهی مناسب باشد. مشخص شده است که هم وزن تخم و هم وزن پوسته با سن مرغ تغییر می‌کند (شکل ۷). توجه نمائید که قابلیت هدایت بخار آب در گونه‌های پرندگان با وزن تخم (شکل ۸، رابطه الف) [۲] و حاصلضرب وزن تخم‌مرغ در سرعت رشد روزانه جنین (شکل ۹، شیب ۱) [۲۸] رابطه خطی دارد.

$\frac{1}{78}$ (وزن تخم‌مرغ) $\times 0.432 =$ قابلیت هدایت بخار آب (رابطه الف به تغییرات، قابلیت هدایت نسبی پوسته در رابطه با وزن تخم‌مرغ در مرغ مادر بین سنین ۳۰ و ۶۴ هفته توجه کنید (شکل ۱۰). شکل ۱۱ درصد قابلیت جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار برای یک گله خاص را بین سنین ۳۱ و ۶۳ هفتگی، و شکل ۱۲ نشان‌دهنده ارتباط نسبی قابلیت هدایت پوسته تخم‌مرغ است. اشکال ۱۱ و ۱۲ هر دو نشان می‌دهند که تغییرات در قابلیت هدایت نسبی پوسته و قابلیت جوجه‌درآوری با سن گله ارتباط تنگاتنگی دارد. سه روش ساده دیگر نیز در مورد تخمین کیفیت پوسته در ادامه ذکر خواهد شد. آنها با ۴ روش قبلی مرتبط هستند.

۵. یک روش این است که بعد از جدا کردن غشاهای پوسته به طور مستقیم ضخامت پوسته را اندازه بگیریم. این روش اندازه‌گیری ضخامت پوسته به خاطر مشابهت بالایی که طول منافذ در پوسته طبیعی دارند قابل قبول است. اگر چه ضخامت پوسته قاعداً دارای همبستگی منفی با قابلیت هدایت نسبی پوسته تخم‌مرغ است [۲۶]، قابلیت هدایت نسبی پوسته تخم‌مرغ توسط عوامل متعدد دیگری مانند تراکم منافذ و مورفولوژی کنترل می‌شود. رابطه بین ضخامت پوسته و قابلیت

مخصوص ۱/۰۸۵ یا بالاتر باشند. با این وجود وزن مخصوص، به عنوان یک نشانه قابل اطمینان از کاهش وزن تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی [۸] یا قابلیت جوجه‌درآوری گزارش نشده است [۲۰].

وزن مخصوص یک تخم‌مرغ از طریق تبخیر آب از پوسته و جایگزینی آن توسط هوا در قسمت انتهایی پهن تخم‌مرغ در بخش اتاقک هوایی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. در نتیجه، وزن مخصوص می‌تواند تا حد زیادی به وسیله حجم تحت تاثیر قرار گیرد. با این وجود از آنجا که وزن مخصوص معیاری از وزن کل تخم‌مرغ نسبت به محلول هم حجم آن است، تغییر در وزن بخش‌های دیگر تخم‌مرغ مثل زرده و آلبومین نیز می‌تواند مقدار وزن مخصوص آن را تحت تاثیر قرار دهد. به طور مشابهی، هر چقدر تخم‌مرغ برای مدت طولانی‌تری بعد از تخم‌گذاری نگهداری شود، پوسته نقش بیشتری را در تغییر اندازه اتاقک هوایی و پیامد آن بر میزان وزن مخصوص خواهد داشت. سن مرغ می‌تواند رابطه بین وزن مخصوص و قابلیت جوجه‌درآوری را تحت تاثیر قرار دهد. پیبلز و بریک^۱ (۱۹۸۷) دریافتند که تغییرات وزن مخصوص تخم‌مرغ‌ها با سن مرغ مادر (شکل ۱۴)، دارای رابطه منسجم و یکپارچه با قابلیت جوجه‌درآوری آنها (شکل ۱۱) یا قابلیت هدایت (شکل ۱۲) نبوده است. لذا، امکان ندارد که وزن مخصوص دلیل محکمی بر موفقیت جوجه‌درآوری تخم‌های مرغ مادر گوشتی گذاشته شده در طول یک دوره تخم‌گذاری باشد. هامیلتون ۱۹۷۸ نتیجه گرفت که وزن پوسته به ازای هر واحد سطح احتمالاً در مقایسه با وزن مخصوص می‌تواند مشخصه دقیق‌تری از کیفیت پوسته باشد.

نتیجه گیری :

روابط بین روش‌های مختلف بررسی کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی مرغ مادر گوشتی به شرح جدول ذیل و با علائم (+) و (-) نتیجه گیری شده است و در مواردی که مولف رابطه مشخصی در آن زمینه در تحقیقات و مطالعات نیافته است با علامت (?) مشخص گردیده تا زمینه‌ای را جهت مطالعات آینده برای محققان علاقمند فراهم آورد.

هدایت نسبی پوسته بین ۳۰ و ۶۴ هفتگی سن مرغ مادر در شکل ۱۳ تشریح شده است. علاوه بر این، ضخامت پوسته می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای بین بخش‌های مختلف پوسته متفاوت باشد.

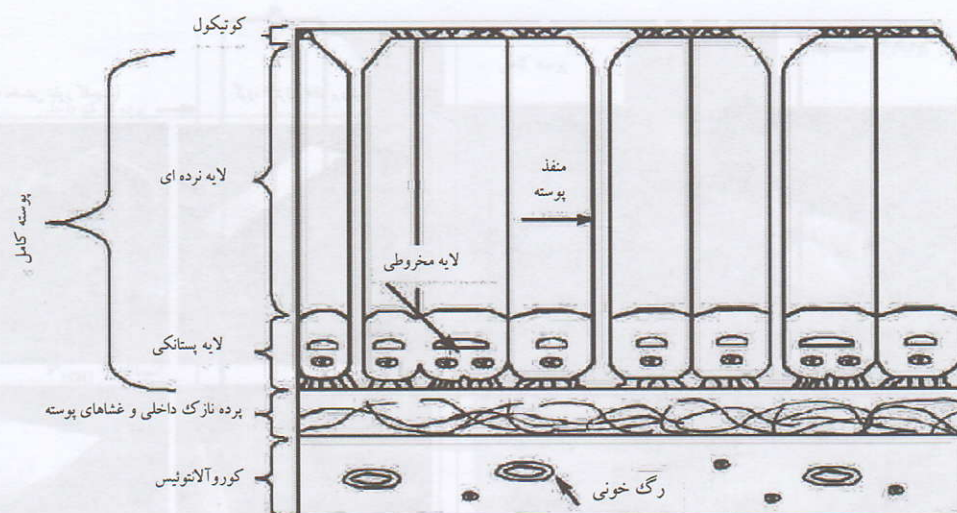
۶. تعیین درصد پوسته، روش دیگری است که برای اندازه‌گیری غیرمستقیم و تخمین ضخامت پوسته مطرح است. برآورد درصد پوسته می‌باشد. ضخامت پوسته به طور قابل ملاحظه‌ای درصد پوسته را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۳] و به وزن تخم‌مرغ بستگی دارد [۳۹]. اسچورل و بوئرسما^۱ (۱۹۶۲) گزارش دادند که درصد پوسته همزمان با ضخیم‌تر شدن پوسته افزایش می‌یابد. اگر چه مانند ضخامت پوسته، درصد پوسته تنها یکی از چندین عامل متعددی است که قابلیت هدایت نسبی پوسته و قابلیت جوجه‌درآوری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. ۷. یکی از متعارف‌ترین و پر استفاده‌ترین روش‌های تعیین کیفیت پوسته تخم‌مرغ در تخم‌مرغ‌های خوراکی، وزن مخصوص تخم‌مرغ است. وزن مخصوص معمولاً به عنوان معیار ضخامت پوسته [۱۵،۳۷] و روشی غیرمستقیم در اندازه‌گیری درصد پوسته پرندگان است [۲۳] و مشخص شده است که همبستگی معنی‌داری با استحکام پوسته دارد. طبق گزارش هامیلتون^۲ (۱۹۸۲) با افزایش وزن مخصوص، ضخامت پوسته به طور همزمان افزایش می‌یابد. استفاده از روش وزن مخصوص چند حسن دارد: آسان است، تخمینی از ضخامت پوسته می‌باشد و ممکن است برخی علایم را که نشانه موفقیت نسبی جوجه درآوری در تخم‌های جمع‌آوری شده از مرغ‌های مادر همسنی را که بعد از جمع‌آوری، برای یک دوره زمانی نگهداری شده‌اند، در اختیار بگذارد. به طور کلی، وزن مخصوص ۱/۰۸۰ به عنوان حد مرز بین کیفیت پوسته ضعیف یا پائین و کیفیت پوسته خوب یا بالا در نظر گرفته شده است. تخم‌های نطفه‌دار مرغ‌های مادر گوشتی با وزن مخصوص کمتر از ۱/۰۸۰، در مقایسه با تخم‌هایی که وزن مخصوص بالاتر از ۱/۰۸۰ داشتند باروری و قابلیت جوجه درآوری ضعیف، و مرگ و میر جنینی بیشتری را نشان دادند. به منظور رسیدن به بالاترین میزان جوجه درآوری باید [۵،۲۱] تقریباً ۸۵٪ از تمام تخم‌های خوابانیده شده دارای وزن

1- Schoorl and Boersma

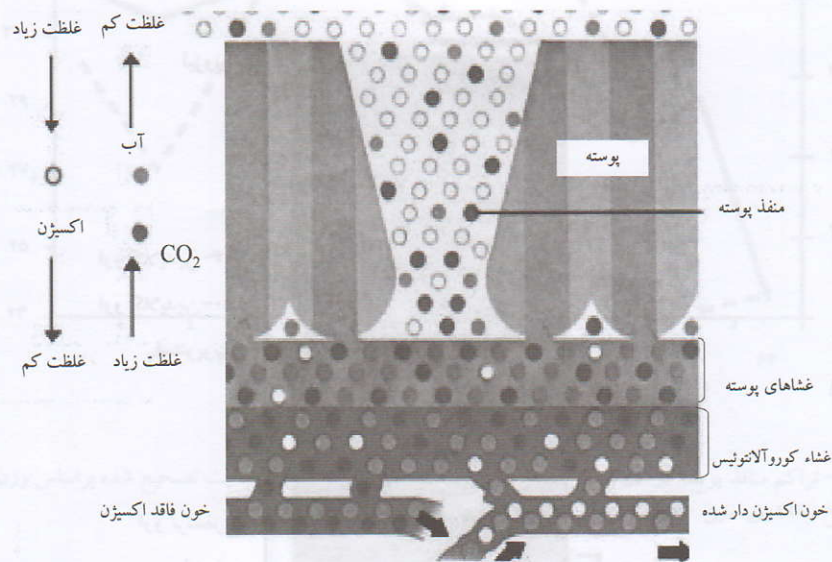
2- Hamilton

وزن مخصوص	درصد پوسته	ضخامت پوسته بدون غشا	قابلیت هدایت نسبی	تراکم منافذ پوسته	وزن پوسته به ازای هر واحد سطح	کاهش وزن تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی در زمان معین
(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	کاهش وزن تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی در زمان معین
(+)	(+)	(+)	(-)	(?)	—	وزن پوسته به ازای هر واحد سطح
(-)	(?)	(?)	(+)	—	(?)	تراکم منافذ پوسته
(-)	(-)	(-)	—	(+)	(-)	قابلیت هدایت نسبی
(+)	(+)	—	(-)	(?)	(+)	ضخامت پوسته بدون غشا
(+)	—	(+)	(-)	(-)	(+)	درصد پوسته
—	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	وزن مخصوص

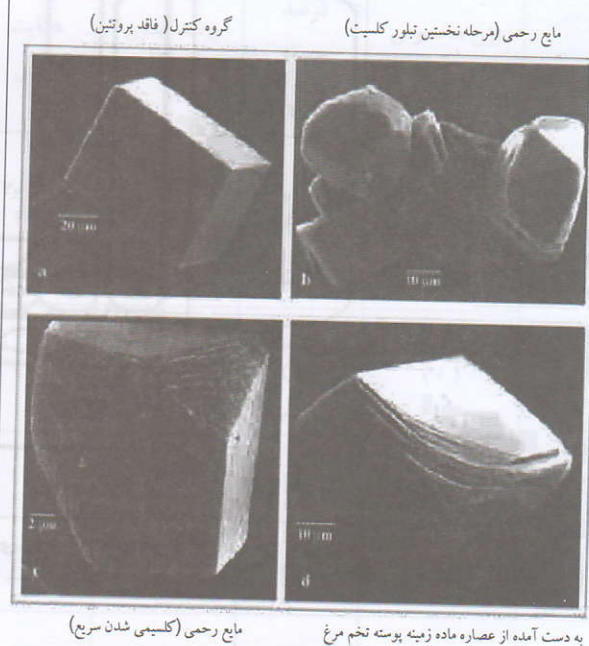
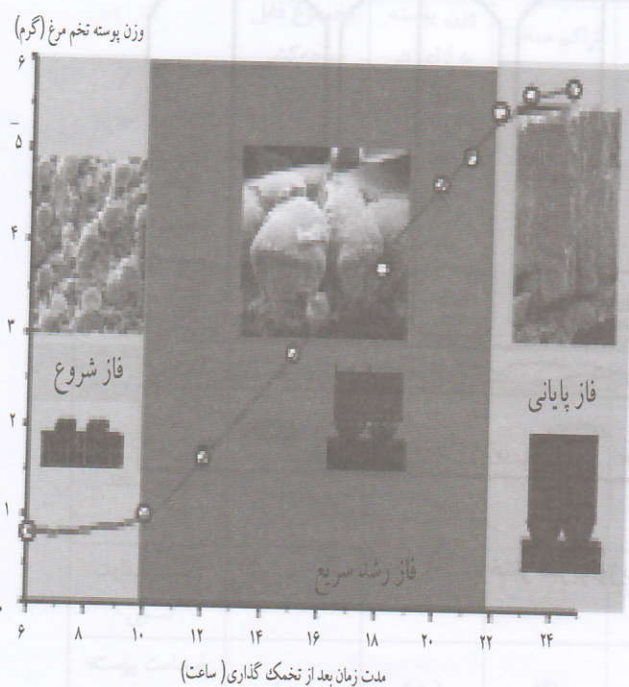
(+) : وجود رابطه مستقیم، (-) : وجود رابطه معکوس، (?) : عدم یافتن رابطه مشخص.



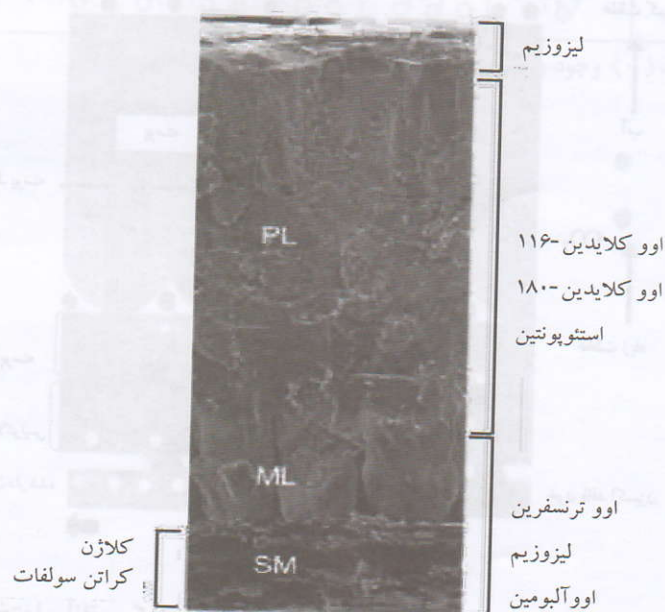
شکل ۱- ساختار فیزیولوژیکی پوسته تخم مرغ.



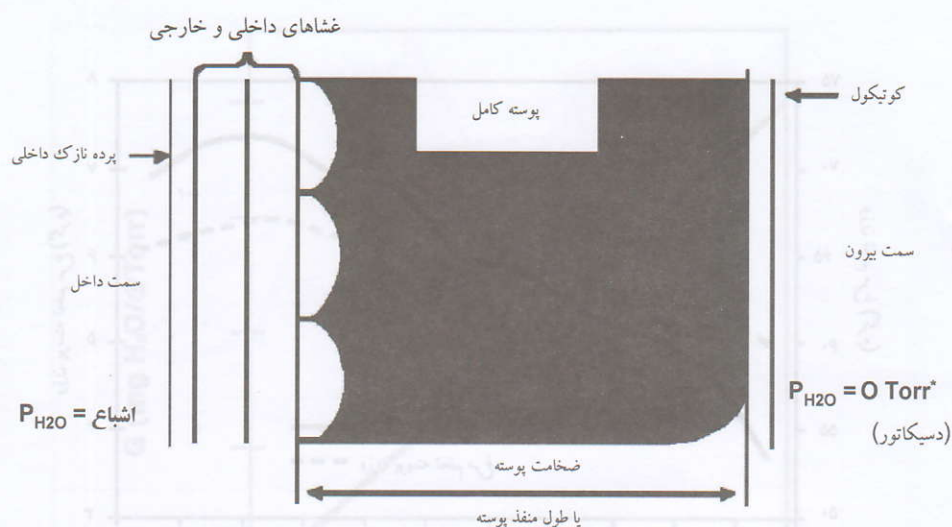
شکل ۲- ساختمان آناتومیکی پوسته که چگونگی جریان گازها را در منافذ پوسته نشان می‌دهد



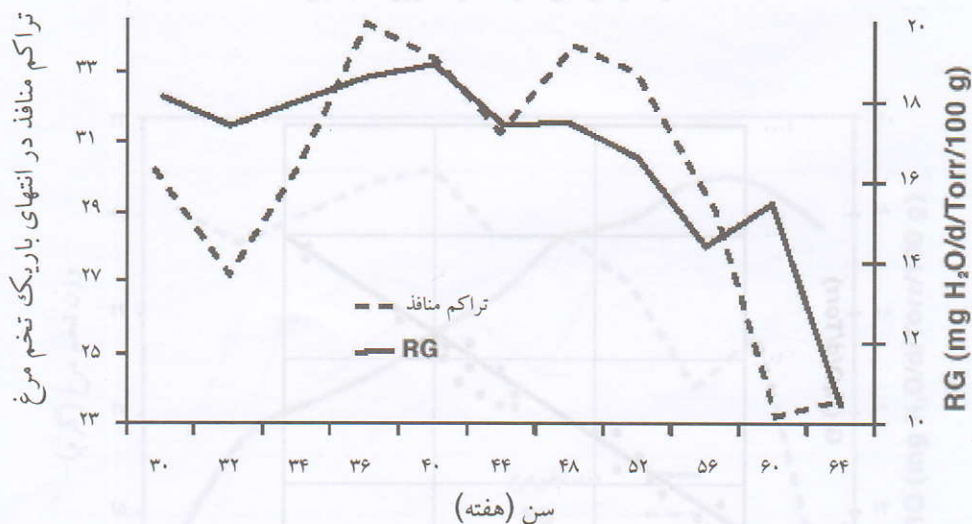
شکل ۳- چگونگی تبلور کلسیت تحت تاثیر نوع پروتئین ماده زمینه می باشد (سمت راست)، مراحل آهکی شدن پوسته تخم مرغ (سمت چپ).



شکل ۴ - توزیع پروتئین‌های پوسته
(PL = لایه نرده ای، ML = لایه پستانکی، SM = لایه اسفنجی).

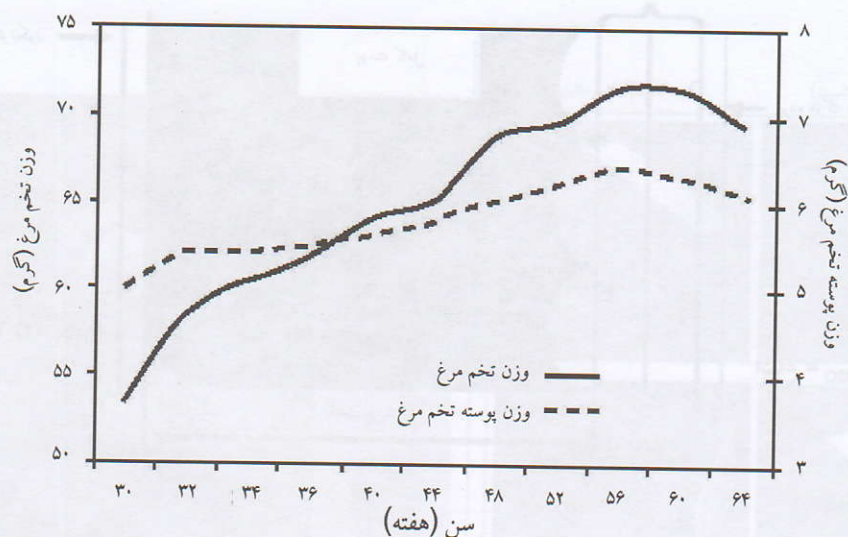


شکل ۵- اندازه‌گیری قابلیت هدایت نسبی (RG) براساس ابعاد ساختاری پوسته تخم مرغ و حرکت بخار آب به ازای هر واحد اختلاف فشار بین بخار آب داخل تخم مرغ و اطراف پوسته است.*

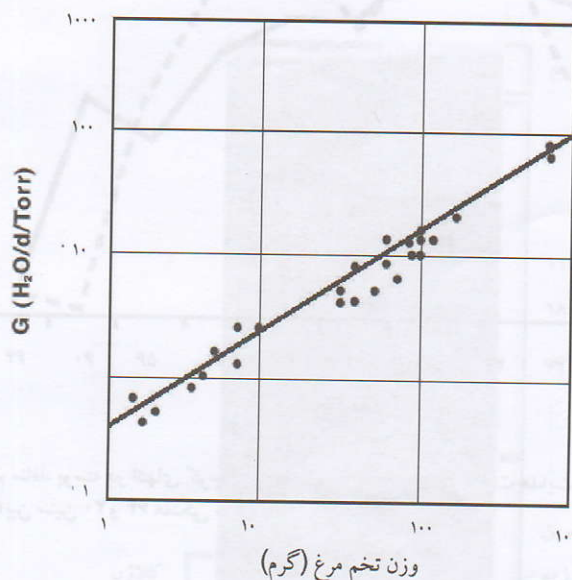


شکل ۶- تراکم منافذ پوسته در انتهای کوچک بر حسب $\frac{1}{25}(\text{cm}^2)$ و قابلیت هدایت تصحیح شده براساس وزن تخم مرغ (RG) بین سنین ۳۰ و ۶۴ هفتگی مرغ مادر.

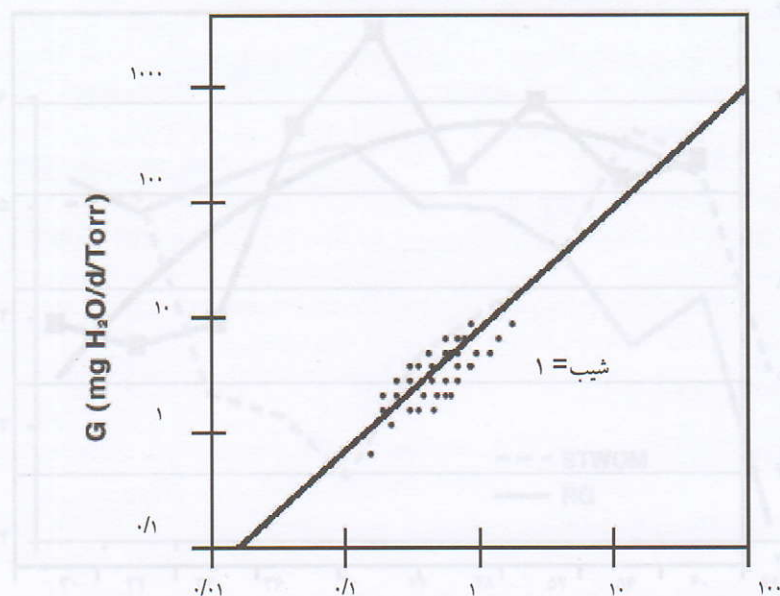
* Torr: واحدی از فشار که برابر است با 10^{-6} اتمسفر به اندازه یک قسمت در ۷ میلیون با یک میلی متر جیوه فرق دارد تقریباً برابر است با ۱۳۳/۳۲۲۴ پاسکال.



شکل ۷- وزن تخم مرغ و وزن پوسته تخم مرغ بین سنین ۳۰ و ۶۴ هفتگی مرغ مادر

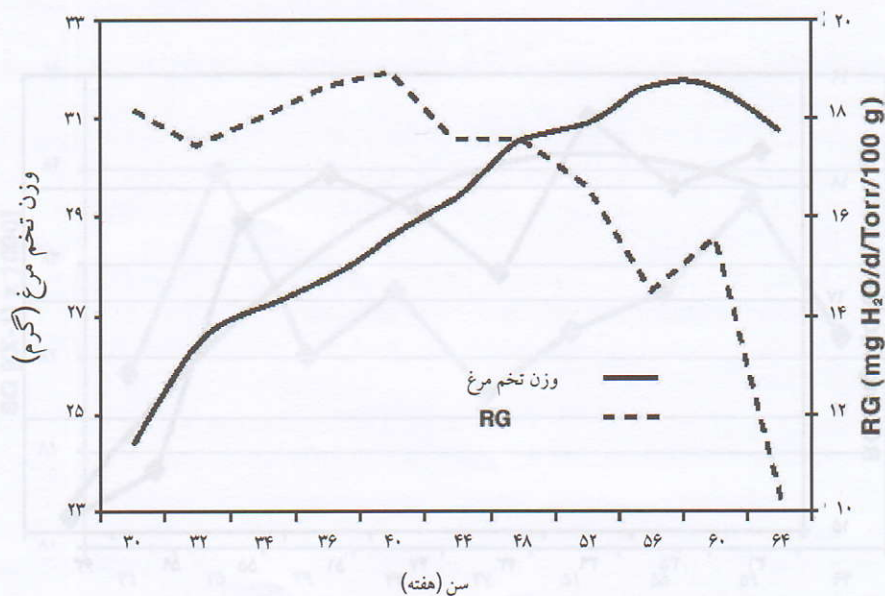


شکل ۸- رابطه بین قابلیت هدایت بخار آب تخم مرغ ها (G) و وزن تخم مرغ.

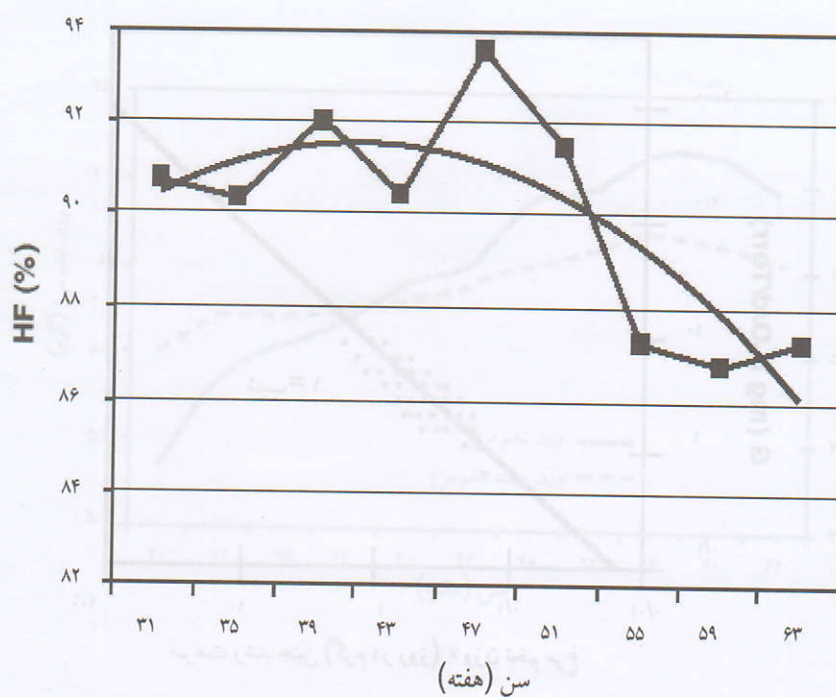


سرعت رشد جنین (گرم در روز) × وزن تخم مرغ

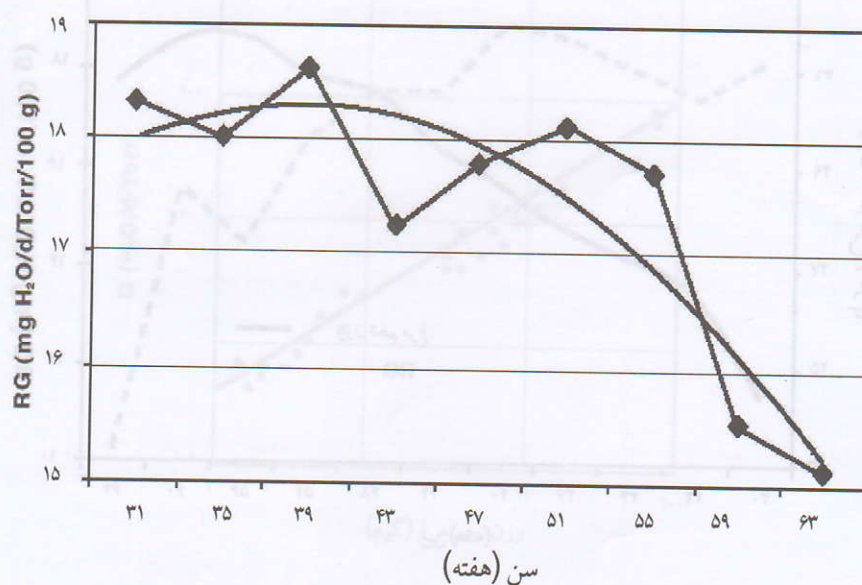
شکل ۹- رابطه بین قابلیت هدایت بخار آب تخم مرغ (G) با وزن تخم مرغ ضمن در نظر گرفتن سرعت رشد روزانه جنین



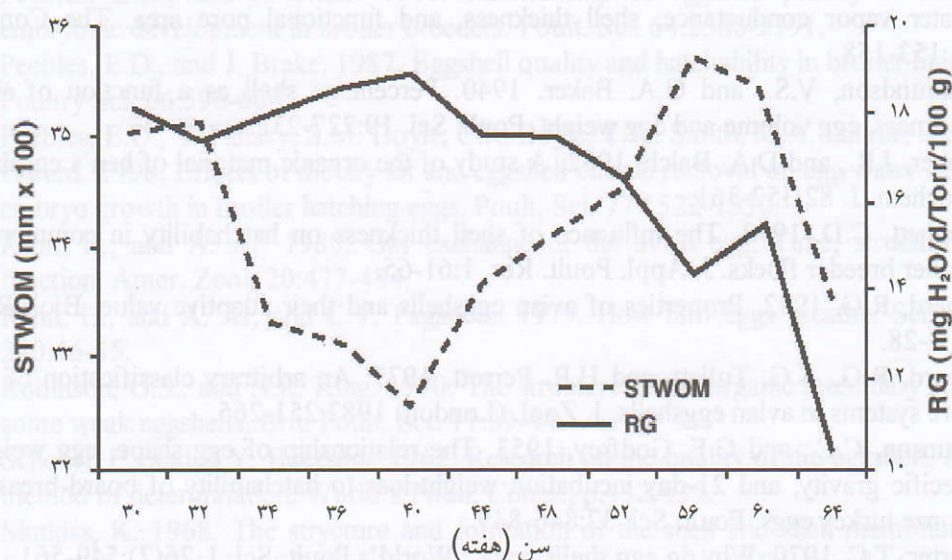
شکل ۱۰- وزن تخم مرغ و قابلیت هدایت تصحیح شده براساس وزن تخم مرغ (RG) بین سنین ۳۰ و ۶۴ هفتگی مرغ مادر



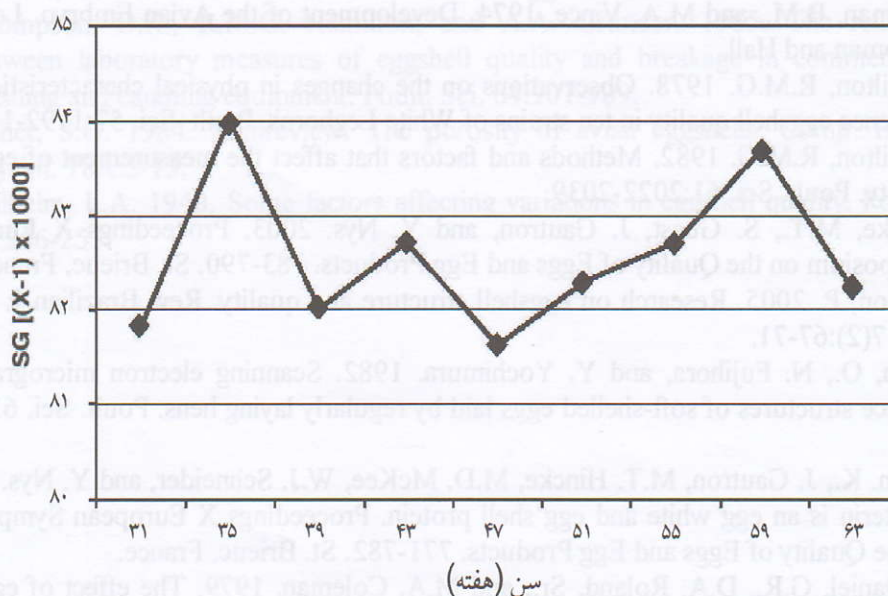
شکل ۱۱- قابلیت جوجه‌درآوری تخم‌های نطفه‌دار (HF)
بین سنین ۳۱ و ۶۳ هفتگی مرغ مادر



شکل ۱۲- قابلیت هدایت تصحیح شده براساس وزن تخم مرغ (RG)
بین سنین ۳۱ و ۶۳ هفتگی مرغ مادر



شکل ۱۳- ضخامت پوسته بدون غشا (STWOM) و قابلیت هدایت تصحیح شده براساس وزن تخم‌مرغ (RG) بین سنین ۳۰ و ۶۴ هفتگی مرغ مادر



شکل ۱۴- وزن مخصوص تخم‌مرغ (SG) بین سنین ۳۱ و ۶۳ هفتگی مرغ مادر

فهرست منابع :

- ۱- کرمانشاهی، ح. و همکاران. ۱۳۸۳. تغذیه و بیوتکنولوژی تخم مرغ. ناشر: دانشگاه فردوسی مشهد. (ترجمه). چاپ اول.
- 2- Ar, A., C.V. Paganelli, R.B. Reeves, D.G. Greene, and H. Rahn. 1974. The avian egg: Water vapor conductance, shell thickness, and functional pore area. *The Condor* 76:153-158.
- 3- Asmundson, V.S., and G.A. Baker. 1940. Percentage shell as a function of shell thickness, egg volume and egg weight. *Poult. Sci.* 19:227-232.
- 4- Baker, J.R., and D.A. Balch. 1962. A study of the organic material of hen's eggshell. *Biochem. J.* 82:352-361.
- 5- Bennett, C.D. 1992. The influence of shell thickness on hatchability in commercial broiler breeder flocks. *J. Appl. Poult. Res.* 1:61-65.
- 6- Board, R.G. 1982. Properties of avian eggshells and their adaptive value. *Biol. Rev.* 57:1-28.
- 7- Board, R.G., S.G. Tullett, and H.R. Perrott. 1977. An arbitrary classification of the pore systems in avian eggshells. *J. Zool. (London)* 1982:251-265.
- 8- Brunson, C.C., and G.F. Godfrey. 1953. The relationship of egg shape, egg weight, specific gravity, and 21-day incubation weight-loss to hatchability of board-breasted bronze turkey eggs. *Poult. Sci.* 32:846-849.
- 9- Carter, T.C. 1970. Why do egg shells crack? *World's Poult. Sci. J.* 26(2):549-561.
- 10- Cooke, A.S., and D.A. Balch. 1970. Studies of membrane, mamillary cores and cuticle of the hen eggshell. *Brit. Poult. Sci.* 11: 345-352.
- 11- Creger, C.R., H. Phillips, and J.T. Scott. 1976. Formation of an eggshell. *Poult. Sci.* 55:1717-1723.
- 12- De Baerdemaeker, J., F. Bamelis, B. Kemps, T. Govaerts, E. Decuypere, and B. De Ketaelaere. 2003. Non-destructive measurements of egg quality. *Proceedings X European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products.* 840-853. St. Brieuc, France.
- 13- Freeman, B.M., and M.A. Vince. 1974. *Development of the Avian Embryo.* London: Chapman and Hall.
- 14- Hamilton, R.M.G. 1978. Observations on the changes in physical characteristics that influence eggshell quality in ten strains of White Leghorns. *Poult. Sci.* 57:1192-1197.
- 15- Hamilton, R.M.G. 1982. Methods and factors that affect the measurement of eggshell quality. *Poult. Sci.* 61:2022-2039.
- 16- Hincke, M.T., S. Guest, J. Gautron, and Y. Nys. 2003. *Proceedings X European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products.* 783-790. St. Brieuc, France.
- 17- Hunton, P. 2005. Research on eggshell structure and quality. *Rev. Brazilian J. Poult. Sci.* 7(2):67-71.
- 18- Koga, O., N. Fujihora, and Y. Yochimura. 1982. Scanning electron micrograph of surface structures of soft-shelled eggs laid by regularly laying hens. *Poult. Sci.* 61:403-406.
- 19- Mann, K., J. Gautron, M.T. Hincke, M.D. McKee, W.J. Schneider, and Y. Nys. 2003. Clusterin is an egg white and egg shell protein. *Proceedings X European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products.* 771-782. St. Brieuc, France.
- 20- McDaniel, G.R., D.A. Roland, Sr., and M.A. Coleman. 1979. The effect of eggshell quality on hatchability and embryonic mortality. *Poult. Sci.* 58:10-13.
- 21- McDaniel, G.R., J. Brake, and M.K. Eckman. 1981. Factors affecting broiler breeder performance. 4. The interrelationship of some reproductive traits. *Poult. Sci.* 60:1792-1797.
- 22- Nys, Y., M.T. Hincke, J.L. Arias, J.M. Garcia-Ruiz, and S.E. Solomon. 1999. Avian Eggshell Mineralization. *Poult. Avian Biol. Rev.* 10:143-166.

- 23-Olsson, N. 1934. Studies on Specific Gravity of Hen's Eggs. A New Method for Determining the Percentage of Shell on Hens' Eggs. Leipzig: Otto Harrassowitz.
- 24-Parsons, A.H. 1982. Structure of the eggshell. Poult. Sci. 61:2013-2021.
- 25-Peebles, E.D., and J. Brake. 1985. Relationship of eggshell prosoity to stage of embryonic development in broiler breeders. Poult. Sci. 64:2388-2391.
- 26-Peebles, E.D., and J. Brake. 1987. Eggshell quality and hatchability in broiler breeders. Poultry Sci. 66:596-604.
- 27-Peebles, E.D., T. Pansky, S.M. Doyle, C.R. Boyle, T.W. Smith, M.A. Latour, and P.D. Gerard. 1998. Effects of dietary fat and eggshell cuticle removal on egg water loss and embryo growth in broiler hatching eggs. Poult. Sci. 77:1522-1530.
- 28-Rahn, H., and A. Ar. 1980. Gas exchange of the avian egg: Time, structure, and function. Amer. Zool. 20:477-484.
- 29-Rahn, H., and A. Ar, and C.V. Paganelli. 1979. How bird eggs breathe. Sci. Amer. 240:46-55.
- 30-Robinson, O.S., and N.R. King. 1970. The structure of the organic mamillary cores in some weak eggshells. Brit. Poult. Sci. 11:39-44.
- 31-Schoorl, P., and H.Y. Boersma. 1962. Research on the quality of the eggshell. A new method of determination. World's Poult. Congr., p.432-435.
- 32-Simkiss, K. 1968. The strycture and formation of the shell and shell membranes. In Egg quality: A study of the hen's egg, ed. T.C. Carter, 4:3-25. Edinburgh: Oliver and Boyd.
- 33-Simons, P.C.M. 1971. Ultrastructure of the Hen Eggshell and Its Physiological Interpretation. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation.
- 34-Solomon, S.E. Egg and Eggshell Quality. Wolfe Publishing, Aylesbury, England. 1991.
- 35-Stemberger, B.H., W.J. Mueller, and R.M. Leech, Jr. 1977. Microscopic study of the initial stages of eggshell calcification. Poult. Sci.56:537-543.
- 36-Stewart, G.F. 1935. The structure of the hen's eggshell. Poult. Sci. 14:24-32.
- 37-Thompson, B.K., R.M.G. Hamilton, and A.A. Grunder. 1985. The relationship between laboratory measures of eggshell quality and breakage in commercial egg washing and candling equipment. Poult. Sci. 64:901-909.
- 38-Tullet, S.G. 1984. Minireview. The porosity of avian eggshells. Comp. Biochem. Physiol. 78A:5-13.
- 39-Wilhelm, L.A. 1940. Some factors affecting variations in eggshell quality. Poult. Sci. 19:246-253.



MINISTRY OF JIHAD AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCHES, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
ANIMAL SCIENCES RESEARCH INSTITUTE

Iranian Animal Science Researches Journal

8 Spring 2009

- A Study of Toxic Plants and their Effects on livestock in Summer Rangelands of Charat, Savadkooch
- Effect of different levels of energy and protein on protein, fat and ash retention in body of RAEINI male kids.
- Physical and chemical characteristics of Afshari sheep meat feeding rations containing pistachio residues
- Determination of optimum concentrate level on growth performance of Chall male lambs by Multi Attribute Decision Making
- Intrudacing of nectar and pollen yielding plants in East Azarbaijan
- Lactosul urea production from whey in order to use amount increasing of urea and lactose in animal nutrition
- Comparison of different proce days in ezamination shell structure quality of broiler breeder hatching eggs
- Study of cytoplasmic mathernal effect in the cattle
- Heating cost management in poultly production
- Live weight and reproduction performance of Zimbabwean Blue and south African Black ostriches
- Residues drug and pollutats in Poultry products