

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۲۷۵۹



دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته‌ی علوم دامی گرایش
تغذیه دام و طیور

تحت عنوان

بررسی اثرات استفاده از رنگدانه‌های طبیعی بر رنگ زرده تخم مرغ و عملکرد مرغهای
تخمگذار تجارتي

استاد راهنما:

دکتر شهاب قاضی

۱۳۸۸ / ۴ / ۲۲

نگارش:

حمید اشرفی

بهمن ماه ۱۳۸۷

موسسه تحقیقات
تغذیه دام

۱۲۶۴۵۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و

نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه

متعلق به دانشگاه رازی است.



دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته‌ی علوم دامی گرایش
تغذیه دام و طیور

نگارش: حمید اشرفی

تحت عنوان

بررسی اثرات استفاده از رنگدانه‌های طبیعی بر رنگ زرده تخم مرغ و عملکرد مرغهای
تخمگذار تجارتي

در تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/۳۰ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه خوب به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنما

دکتر شهاب قاضی

با مرتبه‌ی علمی استادیار

۲- استاد داور داخل گروه

دکتر مهران ترکی

با مرتبه‌ی علمی استادیار

۳- استاد داور خارج از گروه

دکتر قربانعلی صادقی

با مرتبه‌ی علمی استادیار

امضاء

امضاء

امضاء

تقدیم بہ

پدر شہیدم

و

نگین زرین زندگی ام، مادرم

و

خواهر مہربانم

من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق

پس از حمد و سپاس به درگاه آن یکتای بی همتا که قلم را قداست و انسان را کرامت بخشید، بر خود لازم می‌دانم از محضر استاد محترم، جناب آقای دکتر شهاب قاضی که در حین تحصیل و انجام پایان‌نامه مرا راهنمایی نموده و همواره از مساعدتهای علمی ایشان بهره‌مند بوده‌ام قدردانی نموده و سلامتی و موفقیت ایشان را از درگاه خداوند متعال خواستارم.

همچنین مراتب امتنان و سپاسگزاری خویش را از جناب آقای دکتر مهران ترکی و دکتر قربانعلی صادقی که زحمت مطالعه و داوری پایان‌نامه را بر عهده داشته‌اند، ابراز می‌دارم

از دوستان بزرگوارم آقایان مهندس محمد پورمصطفی، محمد داودی‌فر، وحید کیمیایی‌طلب، صوفی دارابی، وریا ناصری، علی شمشادی، سالار مرادی، جواد طالبی، روح‌اله میرمحمودی، سعید ویس‌کرمی و حمید زنگی‌آبادی نیز تقدیر و تشکر می‌نمایم.

همچنین از زحمات دلسوزانه دوست ارجمندم، آقای دکتر کیوان شهسواری نیز کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از خانواده محترم و عزیزم، مادر فداکار و صبورم و خواهر مهربانم که در طی سالهای تحصیل اینجانب زحمات زیادی را متقبل شدند و همواره پشتیبان و یاور من بوده‌اند کمال تقدیر و تشکر را نموده و سلامتی و موفقیت ایشان را از درگاه خداوند یکتا مسئلت می‌نمایم.

در پایان از تمامی دوستان و عزیزانی که در طول انجام این تحقیق از همفکری و همکاری شان استفاده نمودم و ذکر نام یکایک آنها میسر نیست، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

این تحقیق با استفاده از ۱۶۲ قطعه مرغ تخمگذار تجارتي سويه "های لاین ۳۶۰" بر روی عملکرد (درصد تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، وزن توده تخم مرغ و ضریب تبدیل خوراک) و صفات کیفی تخم مرغ (یعنی ضخامت پوسته، وزن مخصوص تخم مرغ، وزن زرده، شاخص شکل، شاخص زرده، واحد هاو و رنگ زرده) در سن ۴۰ هفتگی انجام گردید. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار انجام شد که هر تکرار شامل ۹ قطعه مرغ تخمگذار بود. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد مثبت (جیره بر پایه ذرت و فاقد گندم و جو)، شاهد منفی (جیره بر پایه گندم و جو و فاقد ذرت، که به عنوان جیره پایه برای تهیه سایر تیمارهای آزمایشی بجز تیمار شاهد مثبت از آن استفاده گردید)، تیمار ۲ درصد فلفل قرمز (جیره پایه بعلاوه ۲ درصد فلفل قرمز)، ۵ درصد تفاله گوجه فرنگی خشک شده (جیره پایه بعلاوه ۵ درصد تفاله گوجه فرنگی)، ۵ درصد تفاله هویج خشک شده (جیره پایه بعلاوه ۵ درصد تفاله هویج) و ۵ درصد پودر یونجه (جیره پایه بعلاوه ۵ درصد پودر یونجه) بود. جیره پایه بر اساس جداول احتیاجات NRC (۱۹۹۴) برای مرغهای تخمگذار تجارتي تهیه و تنظیم گردید. نتایج آزمایش نشان داد که درصد تولید تخم مرغ، ضخامت پوسته، شاخص شکل، وزن مخصوص تخم مرغ، وزن زرده تخم مرغ و واحد هاو در بین تیمارها اثر معنی داری را نشان نداد ($P \geq 0/05$). وزن تخم مرغ، وزن توده تخم مرغ، ضریب تبدیل خوراک، شاخص زرده و رنگ زرده تخم مرغ در بین تیمارها تفاوت معنی داری داشت ($P \leq 0/05$). وزن تخم مرغ در تیمار ۲ درصد فلفل قرمز در مقایسه با تیمار شاهد مثبت بطور معنی داری بالاتر بود ($P \leq 0/05$). وزن توده تخم مرغ بوسیله تیمارهای جیره‌ای تأثیر پذیرفته بود و آن در تیمار شاهد منفی بالاترین بود که در مقایسه با تیمار شاهد مثبت و تیمار ۵ درصد تفاله هویج خشک شده تفاوت معنی داری داشت ($P \leq 0/05$). بطور کلی، ضریب تبدیل خوراک در تیمار شاهد منفی در مقایسه با تیمار ۵ درصد پودر یونجه و شاهد مثبت بطور معنی داری بالاتر بود ($P \leq 0/05$). شاخص زرده تخم مرغ در تیمار ۵ درصد پودر یونجه در مقایسه با تیمار ۵ درصد تفاله هویج خشک شده و تیمار ۵ درصد تفاله گوجه فرنگی خشک شده بطور معنی داری بالاتر بود ($P \leq 0/05$). رنگ زرده تخم مرغ در همه تیمارها بطور معنی داری ($P \leq 0/05$) از یکدیگر تفاوت داشتند. بالاترین درجه رنگ زرده تخم مرغ (۱۴/۳۳) بوسیله تیمار ۲ درصد فلفل قرمز بدست آمده بود، در حالی که پایینترین درجه رنگ زرده تخم مرغ (۱/۵۸) بوسیله تیمار شاهد منفی بدست آمده بود. همچنین استفاده از تفاله خشک شده هویج و تفاله گوجه فرنگی خشک شده در جیره به عنوان منبع رنگدانه نمی‌تواند باعث ایجاد تخم مرغ‌هایی با رنگ زرده قابل قبول برای عرضه به بازار شود و استفاده از ۵ درصد پودر یونجه در جیره‌های فاقد رنگدانه می‌تواند باعث ایجاد تخم مرغ‌هایی با رنگ زرده مناسب‌تر گردد.

واژگان کلیدی: رنگدانه طبیعی، مرغ تخمگذار، عملکرد، رنگ زرده تخم مرغ

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول : مقدمه
۲.....	۱-۱ مقدمه
۶.....	۲-۱ اهداف تحقیق
	فصل دوم : بررسی منابع
۸.....	۱-۲ کاروتنوئیدها
۹.....	۲-۲ وظایف کاروتنوئیدها
۱۰.....	۳-۲ انواع رنگدانه‌ها
۱۵.....	۴-۲ ذخیره و بازده نسبی کاروتنوئیدها در زرده تخم مرغ
۱۵.....	۵-۲ جذب و متابولیسم کاروتنوئیدها
۱۷.....	۶-۲ واکنش شیمیایی رنگدانه‌ها
۱۷.....	۱-۶-۲ صابونی شدن
۱۸.....	۲-۶-۲ آسیلاسیون
۱۸.....	۳-۶-۲ اکسیداسیون و احیاء
۱۸.....	۴-۶-۲ ایزومرهای سیس و ترانس و تبدیل آنها به یکدیگر
۱۹.....	۷-۲ عوامل مؤثر بر رنگ‌پذیری رنگ زرده
۲۲.....	۸-۲ منابع رنگدانه در جیره
۲۲.....	۱-۸-۲ منابع طبیعی رنگدانه
۳۳.....	۲-۸-۲ منابع طبیعی فرآوری و تغلیظ شده
۳۳.....	۳-۸-۲ منابع رنگدانه‌های سنتتیک
۳۴.....	۱-۳-۸-۲ کانتاگزانتین
۳۴.....	۲-۳-۸-۲ بتا-آپو-کاروتنال
۳۵.....	۹-۲ استفاده توأم از چند منبع گزانتوفیل
۳۵.....	۱۰-۲ روش‌های اندازه‌گیری رنگ زرده
۳۶.....	۱-۱۰-۲ روش‌های مقایسه نظری
۳۶.....	۱-۱-۱۰-۲ مقایسه نظری با استانداردهای قدیمی
۳۶.....	۲-۱-۱۰-۲ چارت رنگی اشتون-فلچر
۳۶.....	۳-۱-۱۰-۲ روش هیمن-کارور
۳۷.....	۴-۱-۱۰-۲ فن رش
۳۷.....	۲-۱۰-۲ تکنیک‌های شیمیایی استخراج رنگدانه
۳۷.....	۱-۲-۱۰-۲ روش نیا

۳۷.....	۲-۲-۱۰-۲ روش AOAC
۳۸.....	۳-۲-۱۰-۲ روش کالری متری بازتاب سنج
۳۸.....	۴-۲-۱۰-۲ روش اسپکتروسکوپی
۳۸.....	۵-۲-۱۰-۲ روش HPLC
۳۸.....	۱۱-۲ رابطه بین روش‌های مختلف اندازه‌گیری زرده

فصل سوم : مواد و روش‌ها

۴۲.....	۱-۳ محل اجرای آزمایش
۴۲.....	۲-۳ آماده سازی سالن آزمایش
۴۲.....	۳-۳ نور و دما
۴۳.....	۴-۳ آبخوری‌ها و دانخوری‌ها
۴۳.....	۵-۳ ماده آزمایشی و توزیع پرندگان در واحدهای آزمایشی
۴۳.....	۶-۳ مدل طرح آماری
۴۴.....	۷-۳ جیره آزمایشی
۴۵.....	۸-۳ تیمارهای آزمایشی
۴۶.....	۹-۳ روش انجام آزمایش و روش نمونه گیری
۴۶.....	۱۰-۳ صفات مورد بررسی
۴۷.....	۱-۱۰-۳ صفات تولیدی (عملکردی)
۴۷.....	۱-۱-۱۰-۳ درصد تولید تخم‌مرغ
۴۷.....	۲-۱-۱۰-۳ میانگین وزن تخم‌مرغ
۴۷.....	۳-۱-۱۰-۳ وزن توده تخم‌مرغ
۴۷.....	۴-۱-۱۰-۳ ضریب تبدیل خوراک
۴۷.....	۲-۱۰-۳ خصوصیات کیفی تخم‌مرغ

فصل چهارم : نتایج و بحث

۵۲.....	۱-۴ عملکرد
۵۲.....	۱-۱-۴ تولید تخم‌مرغ
۵۳.....	۲-۱-۴ وزن تخم‌مرغ
۵۴.....	۳-۱-۴ وزن توده تخم‌مرغ
۵۴.....	۴-۱-۴ ضریب تبدیل خوراک
۵۵.....	۲-۴ خصوصیات کیفی تخم‌مرغ
۵۶.....	۱-۲-۴ ضخامت پوسته تخم‌مرغ
۵۷.....	۲-۲-۴ وزن مخصوص تخم‌مرغ
۵۷.....	۳-۲-۴ وزن زرده تخم‌مرغ

عنوان	صفحه
۴-۲-۴ شاخص شکل تخم مرغ	۵۸
۴-۲-۵ شاخص زرده تخم مرغ	۵۸
۴-۲-۶ واحد هاو	۵۸
۴-۲-۷ رنگ زرده تخم مرغ	۵۹
۳-۴ نتیجه گیری کلی	۶۲
۴-۴ پیشنهادات	۶۲

منابع

فهرست منابع	۶۶
-------------	----

ضمائم

جدول ۱. اثر تیمارهای مختلف بر درصد تولید تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۱
جدول ۲. اثر تیمارهای مختلف بر وزن تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۲
جدول ۳. اثر تیمارهای مختلف بر وزن توده تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۳
جدول ۴. اثر تیمارهای مختلف بر ضریب تبدیل خوراک مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۴
جدول ۵. اثر تیمارهای مختلف بر ضخامت پوسته تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۵
جدول ۶. اثر تیمارهای مختلف بر وزن مخصوص تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۵
جدول ۷. اثر تیمارهای مختلف بر وزن زرده تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۶
جدول ۸. اثر تیمارهای مختلف بر شاخص شکل تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۶
جدول ۹. اثر تیمارهای مختلف بر شاخص زرده تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۷
جدول ۱۰. اثر تیمارهای مختلف بر واحد هاو تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۷
جدول ۱۱. اثر تیمارهای مختلف بر رنگ زرده تخم مرغ، مرغهای تخمگذار در هفته‌های مختلف آزمایش	۸۸

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۱۱.....	شکل ۱-۲ ساختمان مولکولی زئاگزانتین
۱۱.....	شکل ۲-۲ ساختمان مولکولی لوتئین
۱۱.....	شکل ۳-۲ ساختمان مولکولی کریپتوگزانتین
۱۲.....	شکل ۴-۲ ساختمان مولکولی ویولاگزانتین
۱۲.....	شکل ۵-۲ ساختمان مولکولی آستاگزانتین
۱۳.....	شکل ۶-۲ ساختمان مولکولی فوکوگزانتین
۱۳.....	شکل ۷-۲ ساختمان مولکولی سیترااناگزانتین
۱۴.....	شکل ۸-۲ ساختمان مولکولی رودوگزانتین
۱۴.....	شکل ۹-۲ ساختمان مولکولی فلاوگزانتین
۱۴.....	شکل ۱۰-۲ ساختمان مولکولی کانتاگزانتین
۴۸.....	شکل ۱-۳ فن رش

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۹.....	جدول ۱-۲ رابطه بین روش‌های نظری اندازه‌گیری رنگ زرده تخم‌مرغ
۴۰.....	جدول ۲-۲ رابطه بین روش‌های نظری و تکنیک شیمیایی استخراج رنگدانه
۴۵.....	جدول ۱-۳ ترکیب و درصد اجزاء تشکیل دهنده جیره‌های آزمایشی
۴۹.....	جدول ۲-۳ ترکیب شیمیایی پودر فلفل قرمز
۴۹.....	جدول ۳-۳ ترکیب شیمیایی تفاله گوجه‌فرنگی خشک شده
۵۰.....	جدول ۴-۳ ترکیب شیمیایی پودر یونجه
۵۰.....	جدول ۵-۳ ترکیب شیمیایی تفاله هویج خشک شده
۶۳.....	جدول ۱-۴ اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد مرغهای تخمگذار در کل دوره آزمایش
۶۴.....	جدول ۲-۴ اثر تیمارهای مختلف بر خصوصیات کیفی تخم‌مرغ، مرغهای تخمگذار در کل دوره آزمایش

فصل اول

مقدمه

۱-۱ مقدمه

قدمت شناخت بشر از تخم مرغ را می توان از مطرح شدن یک سؤال فلسفی که از گذشته تا حال وجود داشته و یقیناً تا آینده نیز وجود خواهد داشت، تخمین زد. این سؤال که بیشتر به یک شوخی فلسفی شبیه می باشد این است که ابتدا تخم مرغ پدید آمده است یا مرغ؟

صرفنظر از این شوخی فلسفی، تخم مرغ یکی از کامل ترین و سهل الوصول ترین منابع غذایی در تغذیه انسان است که به عنوان یک کنسرو طبیعی در بین اذهان مشهور است. تخم مرغ به عنوان یک غذای ارزان یا یک جزء ارزان غذا در تمام فرهنگها و جوامع و در سطح وسیع در جهان مورد قبول و استفاده است. تخم مرغ با دارا بودن مقادیر متوازنی از غنی ترین مواد پروتئینی، چربی ها، کربوهیدرات ها، مواد معدنی و ویتامین ها در طول بیست و یک روز دوره جنینی، تنها منبع تأمین کننده مواد مغذی مورد نیاز جوجه می باشد. به همین دلیل، شاخص پروتئین تخم مرغ به عنوان مبنای جهت تعیین کیفیت سایر منابع پروتئینی قرار گرفته است. به تدریج تخم مرغ به عنوان یک منبع فشرده مواد غذایی برای انسان مطرح شد. همه این عوامل موجب شده تا صنعت تولید تخم مرغ و تمامی زیر شاخه های آن در جهان رو به گسترش باشد. در حال حاضر متخصصین علم تغذیه در تلاشند تا همگام با پیشرفت علم ژنتیک و افزایش راندمان تولید پرند، به طریقه ای کاملاً طبیعی و با بهبود بخشیدن جیره غذایی طیور، در نهایت تخم مرغ های غنی تر و مغذی تری را تولید نمایند.

یکی از صفات تخم مرغ که همواره مورد توجه مصرف کنندگان است، رنگ زرده تخم مرغ می باشد، اخیراً توجه به رنگ زرده تخم مرغ بواسطه نقش آن در بازاریابی تخم مرغ بیشتر از گذشته شده است (بلیاوین و مارانگوس^۱، ۱۹۸۹). بطوریکه رنگ زرده تخم مرغ به عنوان یک مقیاس برای تعیین کیفیت تخم مرغ به کار می رود (حصین و همکاران^۲، ۲۰۰۶). سلیقه مصرف کنندگان در مورد رنگ زرده تخم مرغ در بین کشورهای مختلف و حتی مناطق مختلف یک کشور متغیر است. بعنوان مثال در ایالات متحده آمریکا مردم رنگ زرده ای را که دارای ۱۰-۷ فن رش^۳ باشد، ترجیح می دهند، در حالیکه مصرف کنندگان تخم مرغ در اروپا و

¹ - Belyavin and Marangos

² - Hasin *et al*

³ - Roche Color Fan (RCF)

آسیا رنگ زرده‌ای را که در دامنه ۱۴-۱۰ باشد، ترجیح می‌دهند (گالوبارت و همکاران^۱، ۲۰۰۴). بطور کلی سلیقه و طبع مصرف‌کنندگان تخم‌مرغ امروزه به گونه‌ای تغییر پیدا کرده که مایلند تخم‌مرغ‌های با رنگ زرده طلایی تا نارنجی را مصرف نمایند. علت این قضیه احتمالاً بخاطر اشتیاق و میل ذاتی انسان به غذاهای رنگی می‌باشد (آمرین و همکاران^۲، ۱۹۹۵). از زمان‌های قدیم این باور عمومی در بین مردم رواج داشته است که هر چه رنگ زرده تخم‌مرغ نارنجی‌تر باشد، مغذی‌تر نیز هست. دلیل بوجود آمدن چنین ذهنیتی، به تصور مصرف‌کنندگان از تخم‌مرغ‌های تولید شده در روستاها باز می‌گردد. رنگ زرده تخم‌مرغ‌های سنتی نسبت به تخم‌مرغ‌های خوراکی که به روش صنعتی تولید می‌شوند، بسیار پررنگ‌تر است. این موضوع این شائبه را در اذهان ایجاد می‌کند که چون مرغ‌های بومی به دلیل تغذیه آزاد، از انواع مواد غذایی تغذیه کرده و یک خوراک طبیعی و سالم را مصرف می‌کنند، پس تخم‌مرغ‌های تولید شده توسط آنها، سالم‌تر و مغذی‌تر بوده و رنگ زرده آنها نیز شاهدهی بر این مدعاست. یک مرغ بومی نسبت به مرغ‌های اصلاح شده تعداد بسیار کمتری تخم‌مرغ تولید می‌کند. این در حالی است که مرغ‌های بومی به انواع دانه‌ها و علوفه‌های حاوی کاروتنوئیدها^۳ دسترسی دارند. برای همین همواره ذخایر بسیار غنی و مناسبی از کاروتنوئیدها در بدن آنها وجود دارد که به عنوان یک منبع تأمین‌کننده رنگ زرده تخم‌مرغ، بین تعداد بسیار کم تخم‌مرغ‌های تولید شده تقسیم می‌گردد و به این ترتیب زرده حاصله از تخم‌مرغ‌های تولید شده توسط مرغ‌های بومی بسیار پررنگ‌تر خواهند شد (حصین و همکاران، ۲۰۰۶). باید به این نکته توجه داشت که با توجه به یافته‌ها و تحقیقاتی که در دهه‌ی اخیر بر روی خواص کاروتنوئیدها صورت گرفته، غنی‌تر بودن زرده تخم‌مرغ از لحاظ این منابع رنگی، نشان دهنده مغذی‌تر بودن آنها هم هست. همچنین مشخص شده است که پرنده‌های بیمار قادر نیستند بطور کامل رنگدانه‌های موجود در جیره‌هایشان را به زرده تخم‌مرغ انتقال دهند. بنابراین تخم‌مرغ‌های با رنگ زرده مناسب می‌تواند دلیلی بر سالم بودن مرغ‌های تخمگذار باشد (تایکوسکی و همیلتون^۴، ۱۹۸۴؛ فیلیپ و چن^۵، ۱۹۸۸).

پس از پیشرفت علم ژنتیک و بالا رفتن توان تولید مرغ‌های تخمگذار، هر مرغ در سیستم صنعتی قادر به تولید حدود ۳۲۰ عدد تخم‌مرغ در سال می‌باشد. به منظور دستیابی به این توان تولید، متخصصین تغذیه سعی نموده‌اند که جیره‌های غذایی را فرموله نمایند که نسبت بین مواد مغذی آنها، متناسب با توان تولید و اشتهای پرنده باشد. این موضوع به همراه محدودیت‌های عمده‌ای که همواره در تأمین مواد اولیه خوراک از قبیل ذرت که یک منبع غنی از کاروتنوئیدها می‌باشد، وجود دارد، باعث گردیده است که منابع تأمین‌کننده کاروتنوئیدها در جیره غذایی مرغ‌های صنعتی روز به روز کاهش یابد. از طرف دیگر این منابع ناچیز

¹ - Galobart *et al*

² - Amerine *et al*

³ - Carotenoids

⁴ - Tyczkowski and Hamilton

⁵ - Philip and Chen

کاروتنوئید باید در بین حدود ۳۲۰ عدد تخم مرغ تولید شده در یک سال تقسیم شود و در نتیجه سهم هر تخم مرغ از این منبع مغذی بسیار ناچیزتر خواهد شد. مجموعه این عوامل باعث گردید که تصور مطلوبی که مصرف کنندگان این منبع پروتئینی از تخم مرغ های بومی داشتند، در مورد تخم مرغ های صنعتی با تردید مواجه شود. این در حالی است که با توجه به شناخت هر چه بیشتر کاروتنوئیدها، امروزه این ترکیبات به عنوان یک ماده مغذی در تغذیه انسان مطرح هستند و به عنوان یکی از منابع غنی کننده تخم مرغ به حساب می آیند.

در یک پژوهش، اثر صفات اقتصادی از قبیل رنگ پوسته، اندازه زرده، اندازه تخم مرغ، رنگ زرده، استحکام پوسته و غلظت سفیده در بازاریابی تخم مرغ در نظر گرفته شد. در این پژوهش مشخص گردید که اهمیت رنگ زرده در بازاریابی تخم مرغ از ماکزیمم شاخص ۶، از درجه ۳/۹۵ برخوردار است و به این ترتیب این صفت بعد از صفات غلظت سفیده و استحکام پوسته در درجه بندی صفات اقتصادی تخم مرغ، اولویت سوم را داراست.

بطور کلی سه خصوصیت مهم را برای تعیین کیفیت تخم مرغ می توان در نظر گرفت که هم از لحاظ کمی و هم از لحاظ کیفی قابل تغییر هستند:

۱. خصوصیات پوسته (از نظر ضخامت پوسته، طبیعی بودن شکل پوسته، رنگ پوسته و تمیز بودن آن)
۲. خصوصیات سفیده (از نظر روشن و غلیظ بودن سفیده و واحد ها^۱)
۳. خصوصیات زرده (از نظر ترکیب اسیدهای چرب، شاخص زرده^۲ و رنگ زرده)

(پوررضا، ۳۸۱).

بنابراین رنگ زرده تخم مرغ یکی از فاکتورهای مهم برای عرضه تخم مرغ است و برای تولید کننده، برآورده کردن فاکتور مطلوب مصرف کنندگان باعث بازاریابی بهتر و قیمت بالاتر محصول می شود (پوررضا و همکاران، ۱۳۷۹؛ سانده^۳، ۱۹۹۲؛ سانتوس-بوکانگرا و همکاران^۴، ۲۰۰۴).

رنگدانه های زرده تخم مرغ نسبتاً ثابت هستند و بطور طبیعی در هنگام پختن از دست نمی روند. رنگ زرده تخم مرغ یک پاسخ جیره ای می باشد. رنگ زرده تخم مرغ نتیجه ذخیره کاروتنوئیدهایی بنام گزانتوفیل ها^۵ در زرده هستند. منابع گزانتوفیل می توانند طبیعی یا سنتتیک و به صورت مونو، دی، هیدرو یا پلی اگزالاتها باشند (سانتوس-بوکانگرا و همکاران، ۲۰۰۴).

1 - Haugh unit
2 - Yolk Index
3 - Sunde
4 - Santos-Bocanegra
5 - Xanthophylls

از آنجاییکه که طيور نمی‌توانند کاروتنوئیدها را در بدنشان سنتز کنند لازم است که آنها جهت ایجاد رنگ زرده مطلوب به مقدار کافی در جیره موجود باشند (هنکن^۱، ۱۹۹۲؛ ماریسلا و همکاران^۲، ۱۹۹۹).

رنگدانه‌ها اجزاء طبیعی همه خوراکیها هستند، اما مقدار آنها در خوراکیهای مختلف متفاوت است (هلاج و همکاران^۳، ۱۹۹۹). بعضی گزانتوفیل‌ها مثل لوتئین^۴ و زئاگزانتین^۵ در غذاهای متداول طيور مثل ذرت وجود دارند (سانتوس-بوکانگرا، ۲۰۰۴). در واقع ذرت تنها منبع کاروتنوئیدی پر انرژی موجود در جیره برای ایجاد رنگ زرده تخم‌مرغ است. در نتیجه افزودن مواد رنگدانه‌دار، راه‌حلی برای ایجاد رنگ مطلوب در زرده تخم‌مرغ می‌باشد. بویژه وقتی گندم و جو به عنوان منبع اصلی انرژی در جیره جایگزین ذرت می‌شود زیرا گندم و سایر غلات بجز ذرت میزان کافی رنگدانه برای افزایش رنگ زرده ندارند (گوربوز و همکاران^۶، ۲۰۰۳).

حال با توجه به مطالب گفته شده افزودن رنگدانه‌ها به جیره امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. بطور کلی تأمین رنگدانه از دو طریق میسر است:

۱. از طریق رنگدانه‌های موجود در مواد خام جیره غذایی

۲. از طریق رنگدانه‌های سنتتیک^۷

اخیراً مصرف و استفاده از رنگدانه‌های سنتتیک در جیره طيور در اتحادیه اروپا و بسیاری از کشورهای جهان با محدودیت‌هایی روبرو شده است، زیرا بیشتر رنگدانه‌های سنتتیک خاصیت سرطان‌زایی دارند (اکتای و الگان^۸، ۱۹۷۲). از سوی دیگر با توجه به افزایش علاقه مردم بیشتر جوامع به مصرف غذاهایی که فاقد هر گونه افزودنی‌های مصنوعی باشد، استفاده از افزودنی‌های طبیعی که باعث بهبود رنگ زرده تخم‌مرغ می‌شود، مورد توجه قرار گرفت. از این رو برای بهبود بخشیدن رنگ زرده اولویت با رنگدانه‌های طبیعی است. در مجموع استفاده از منابع طبیعی غنی از رنگدانه در جیره دارای مزایایی به شرح زیر است (فلچر و هالورن^۹، ۱۹۸۱).

۱. کیفیت ثابت تولیدات

۲. هزینه کمتر برای ایجاد رنگ مطلوب

۳. بهبود کیفیت رنگ

۴. قابلیت رنگداهی بیشتر در زرده تخم‌مرغ

1 - Hencken

2 - Maricela et al

3 - Halaj et al

4 - Lutein

5 - Zeaxanthin

6 - Gurbuz et al

7 - Synthetic Pigments

8 - Oktay and Olgun

9 - Fletcher and Halloran

۵. پیش بینی رنگ زرده و تولید تخم مرغ‌هایی با رنگ زرده دلخواه و از پیش تعیین شده

۶. افزایش قابلیت انعطاف برای فرموله کردن جیره

۷. بازارپسندی بهتر تخم مرغ‌های دارای رنگ زرده مطلوب

۸. بر خلاف رنگدانه‌های سنتتیک سرطان‌زا نیستند

علاوه بر موادی مانند ذرت، یونجه و فلفل قرمز که از منابع رنگدانه‌های طبیعی در جیره طیور به شمار می‌روند، می‌توان به پسمانده‌های غذایی و محصولات فرعی^۱ کشاورزی اشاره کرد. بخش عظیمی از جمعیت انسانی جهان از سوء تغذیه رنج می‌برد این مسئله بزرگی است که بخصوص در اقتصادهای در حال توسعه مبتنی بر بازار به چشم می‌خورد و شکاف بین مناطق در حال توسعه و توسعه یافته، بجای تمایل به کاهش، روندی افزایشی دارد. از این رو تلاش زیادی به منظور بررسی امکان بهره‌گیری از پسمانده‌های کشاورزی، دامی و صنعتی در تغذیه طیور بعمل می‌آید لازمه‌اش این است که در میزان استفاده از اقلام خوراکی سنتی از قبیل ذرت، گندم و لوبیای سویا کاهشی بوجود آید؛ زیرا این اقلام توسط انسانها نیز مصرف می‌شوند. استفاده از پسماندها، پس از فراوری بیولوژیکی به عنوان یک خوراک دامی، می‌تواند صنعت و بازار جدیدی ایجاد کند و آلاینده‌گی در هر دو دسته کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته نیز کاهش یابد. ایجاد این صنعت بر درآمد ملی نیز تأثیر گذار است، علاوه بر این تخم مرغ و گوشت ارزان قیمت طیور بیشتر در دسترس خواهد بود و با کاستن از رقابت بین انسانها و طیور بر سر غذا، به کاهش گرسنگی کمک خواهد شد. لذا استفاده از مواد پسمانده‌ای چون تفاله هویج حاصل از صنایع آبمیوه‌گیری و تفاله گوجه‌فرنگی ناشی از کارخانجات تولید رب گوجه‌فرنگی می‌تواند در این زمینه مفید باشد.

۱-۲ اهداف تحقیق

۱. بررسی اثرات استفاده از رنگدانه‌های طبیعی موجود در جیره بر عملکرد تولیدی مرغ‌های تخمگذار

۲. بررسی اثرات استفاده از رنگدانه‌های طبیعی موجود در جیره بر خصوصیات کیفی تخم مرغ تولیدی

گله‌های تخمگذار

۳. انتخاب مناسب‌ترین رنگدانه طبیعی در جیره مرغ‌های تخمگذار

^۱ - By-product

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱ کاروتنوئیدها

بطور کلی کاروتنوئیدها، ترکیباتی از گروه ترپنوئیدها^۱ هستند. که بصورت گسترده‌ای در طبیعت یافت می‌شوند. نام کاروتنوئیدها از هویج گرفته شده چرا که اولین بار از این ماده استخراج شد. حدوداً بیش از ۶۰۰ نوع کاروتنوئید مختلف از گیاهان و جانوران بدست آمده است (گودوین^۲، ۱۹۸۴؛ پرز-وندردل و همکاران^۳، ۲۰۰۱). کاروتنوئیدها در موجودات زنده توزیع گسترده‌ای دارند، بطوریکه کاروتنوئیدها در گیاهان عالی و پیشرفته، باکتریها، موجودات تک‌سلولی و پستانداران یافت می‌شوند. کاروتنوئیدها در برگهای پاییزی، گل کلم، گوجه‌فرنگی، فلفل قرمز، ذرت، یونجه، گل همیشه‌بهار و گیاهانی دیگر وجود دارند. کاروتنوئیدها به سبب دارا بودن خاصیت آب‌گریزی^۴ تمایل پیوند با سطوح آب‌گریز را دارا هستند. و بسیاری از آنها در طبیعت در فاز آبی کاملاً نامحلولند و بدین لحاظ انتظار می‌رود که در محیط‌های هیدروفوب سیستمهای بیولوژیک یافت شوند (بوسایل و برنشتاین^۵، ۲۰۰۴). دسته‌ای از این ترکیبات که به دلیل خصوصیات ساختمانی خاص خود، نور را بطور انتخابی جذب می‌نمایند، اصطلاحاً رنگدانه نامیده می‌شوند. دلیل توانایی آنها در جذب نور، ناشی از حضور باندهای دوگانه‌ی کنژوگه^۶ در ساختار مولکولی آنها می‌باشد و بدین ترتیب نقش مهمی در اندامهای فتوسنتزکننده و سلول‌های بینایی موجودات زنده بازی می‌کنند (وودال^۷، ۱۹۹۴).

بطور کلی کاروتنوئیدها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. هیدروکربن‌های غیر اشباع محلول در چربی که تحت عنوان کاروتن‌ها^۸ نامیده می‌شوند از این دسته می‌توان به آلفا-کاروتن^۹، بتا-کاروتن^{۱۰} و لیکوپین^{۱۱} اشاره کرد.

1 - Terpenoids

2 - Goodwin

3 - Perez-Vendrell *et al*

4 - Hydrophobic

5 - Bhosale and Bernstein

6 - Conjugated Double Bond

7 - Woodall

8 - Carotene

9 - α -Carotene

10 - β -Carotene

11 - Lycopene