





دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده کشاورزی

## ارزیابی تغذیه‌ای پلت چسبان پروتئینی و تعیین بهترین سطح جایگزینی آن با پودر ماهی در جیره جوجه‌های گوشتی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی

مجتبی خرّمی

اساتید راهنما

دکتر جواد پوررضا

دکتر عبدالحسین سمیع



دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی آقای مجتبی خرمی  
تحت عنوان

ارزیابی تغذیه‌ای پلت چسبان پروتئینی و تعیین بهترین سطح جایگزینی آن با پودر ماهی  
در جیره جوجه‌های گوشتی

در تاریخ ۱۳۸۵/۹/۲۷ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| دکتر جواد پوررضا      | ۱- استاد راهنمای پایان نامه   |
| دکتر عبدالحسین سمیع   | ۲- استاد راهنمای پایان نامه   |
| دکتر مهدی محمدعلی پور | ۳- استاد مشاور پایان نامه     |
| دکتر حمیدرضا رحمانی   | ۴- استاد داور                 |
| دکتر جواد کرامت       | ۵- استاد داور                 |
| دکتر بهرام شریف‌نبی   | سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده |

## تشکر و قدردانی

حمد و سپاس نامتناهی خداوندی را که به من توفیق دانش‌اندوزی و کسب معرفت عطا فرمود تا وجود خویش را به زینت علم بیارایم.

بر خود واجب می‌دانم که از اساتید فرزانه، جناب آقای دکتر پوررضا و جناب آقای دکتر سمیع که زحمت راهنمایی این تحقیق را متحمل شده و طی انجام آن همواره پشتیبان و روشنی بخش راه من بودند تشکر کنم. از استاد گرانقدر، جناب آقای دکتر محمدعلی پور که بر من منت نهاده و با مشاورت‌های ارزنده خود یاریگر من بودند سپاسگزارم. از اساتید محترم، آقایان، دکتر قربانی، دکتر ادريس، دکتر رحمانی و دکتر علیخانی که افتخار شاگردی آنها را دارم تشکر و قدردانی می‌نمایم. از کارکنان محترم آزمایشگاه علوم دامی نیز به خاطر زحماتشان تقدیر و تشکر می‌کنم.

یاد و خاطرهٔ دوستان خوبم آقایان مسعود مؤمنی، اسماعیل شهبواری، افشین حاجی صادقیان، امین افضل، رضا برکتین، مهدی رحیم ملک، مهرداد ابوطالبیان، سعید ترکش، فرهنگ آقاخانیا، مصطفی قادریان، علی حجاجی، حسن پورمقدس، هادی صنایعیان، میثم حافظ‌پرست، احمدرضا شیخ‌حسینی، محسن شکل‌آبادی و سایر دوستان عزیز را گرامی می‌دارم.

مجتبی خرمی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دی ۱۳۸۵

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه  
(رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

تقدیم به:

**ارواح طیبه**  
**پدر بزرگوار**  
**و مادر عزیزم**

" گنجینه‌های اخلاق و معرفت، یاران صادق  
روزهای سفت زندگی که تلاش و همت را  
با ممبئی بی‌دریغ بر گستره‌ای از عشق و  
ایمان ره‌توشه‌ام ساختند و به من آموختند  
فرزانه زیستن را "

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
هشت	فهرست مطالب
یازده	فهرست جداول
۱	چکیده
<b>فصل اول: مقدمه</b>	
۲	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- اهداف
<b>فصل دوم: بررسی منابع</b>	
۵	۱-۲- شکل غذا
۵	۱-۱-۲- فرم مش (آردی)
۵	۲-۱-۲- فرم پلت
۶	۳-۱-۲- فرم کرامبل
۶	۲-۲- مزایای استفاده از پلت
۷	۱-۲-۲- نقش پلت چسبان در کاهش آفلاتوکسین‌ها
۸	۳-۲- معایب استفاده از پلت
۹	۴-۲- اثر پلت کردن خوراک بر شاخص‌های تولیدی جوجه‌های گوشتی
۱۴	۵-۲- پلت چسبان‌ها
۱۴	۱-۵-۲- استحکام پلت و ضرورت استفاده از پلت چسبان‌ها
۱۴	۲-۵-۲- بررسی میزان پیوستگی پلت از جنبه‌های تئوری و عملی
۱۵	۳-۵-۲- انواع مختلف پلت چسبان‌ها
۱۵	الف: بنتونیت
۱۶	ب: لیگنوسولفونات‌ها
۱۷	ج: کربوکسی متیل سلولز (CMC)
۱۷	د: عصاره همی سلولز
۱۸	و: ژلاتین
۱۸	ه: چربی
۱۹	ی: نشاسته
۲۰	۶-۲- اندازه‌گیری استحکام پلت
۲۰	۷-۲- فرایندهای مخرب در پلت‌سازی
۲۰	۱-۷-۲- فرایند کاراملی شدن
۲۱	۲-۷-۲- فرایند قهوه‌ای شدن

- ۸-۲- نقش پروتئین در استحکام پلت ..... ۲۱
- ۹-۲- نقش پروتئین در تغذیه طیور ..... ۲۳
- ۱-۹-۲- پروتئین های گیاهی ..... ۲۳
- ۲-۹-۲- پروتئین های حیوانی ..... ۲۳
- ۱۰-۲- نقش پودر ماهی در تغذیه طیور ..... ۲۴
- ۱-۱۰-۲- مشکلات استفاده از پودر ماهی ..... ۲۵
- ۱۱-۲- جایگزین هایی برای پودر ماهی ..... ۲۷
- ۱۲-۲- روش های بیولوژیکی تعیین کیفیت پروتئین ..... ۲۸
- ۱-۱۲-۲- نسبت مؤثر پروتئین (PER) ..... ۲۸
- ۲-۱۲-۲- روش اندازه گیری رشد جوجه ها ..... ۲۹
- ۳-۱۲-۲- روش ارزش بیولوژیکی ..... ۲۹
- ۴-۱۲-۲- روش اندازه گیری قابلیت هضم از طریق کانولا گذاری در ایلئوم ..... ۳۰
- ۵-۱۲-۲- روش اندازه گیری با خروس سکوم برداری شده ..... ۳۰
- ۶-۱۲-۲- روش های آزمایشگاهی تعیین کیفیت پروتئین ..... ۳۰
- ۱۳-۲- پلت چسبان پروتئینی آمت ..... ۳۱
- ۱-۱۳-۲- آماده سازی اولیه ..... ۳۲

#### فصل سوم: مواد و روشها

- ۱-۳- محل انجام طرح ..... ۳۳
- ۲-۳- آنالیز مواد خوراکی ..... ۳۳
- ۱-۲-۳- درصد ماده خشک خوراک ها ..... ۳۴
- ۲-۲-۳- درصد خاکستر خوراک ها ..... ۳۴
- ۳-۲-۳- درصد پروتئین خوراک ها ..... ۳۵
- ۴-۲-۳- درصد چربی خوراک ها ..... ۳۵
- ۵-۲-۳- درصد فیبر خام خوراک ها ..... ۳۵
- ۶-۲-۳- درصد عصاره عاری از ازت ..... ۳۶
- ۳-۳- اندازه گیری انرژی قابل سوخت و ساز ..... ۳۷
- ۴-۳- مراحل عملی طرح ..... ۳۸
- ۱-۴-۳- تیمارهای آزمایش و تنظیم جیره ها ..... ۳۸
- ۲-۴-۳- انجام طرح آزمایشی ..... ۳۹
- ۳-۴-۳- تعیین صفات عملکردی ..... ۴۱
- ۴-۴-۳- تعیین نسبت راندمان پروتئین ..... ۴۲
- ۵-۳-۳- برآورد قابلیت هضم ایلئومی ..... ۴۲
- ۶-۳-۳- برآورد چربی حفره بطنی، راندمان لاشه، وزن کبد و وزن روده ..... ۴۲
- ۵-۳- آنالیز جیره های غذایی و نمونه های ایلئوم جهت تعیین ضرایب قابلیت هضم ..... ۴۳



- ۴۳ ..... ۳-۵-۱- تعیین درصد پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک
- ۴۳ ..... ۳-۵-۲- آنالیز نمونه‌ها از لحاظ میزان خاکستر نامحلول در اسید
- ۴۳ ..... ۳-۶- تعیین ضرایب قابلیت هضم جیره‌ها
- ۴۴ ..... ۳-۷- اندازه‌گیری استحکام پلت
- ۴۵ ..... ۳-۸- مدل آماری طرح

#### فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۴۹ ..... ۴-۱- تعیین انرژی قابل سوخت‌وساز به روش سیبالد
- ۵۰ ..... ۴-۲- اثرات جایگزینی پلت چسبان آمت به جای پودر ماهی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی
- ۵۰ ..... ۴-۲-۱- مصرف خوراک روزانه
- ۵۱ ..... ۴-۲-۲- افزایش وزن روزانه
- ۵۳ ..... ۴-۲-۳- ضریب تبدیل غذایی
- ۵۵ ..... ۴-۲-۴- نسبت راندمان پروتئین
- ۵۵ ..... ۴-۳- تجزیه فیزیکی لاشه
- ۵۵ ..... ۴-۳-۱- راندمان لاشه
- ۵۶ ..... ۴-۳-۲- چربی محوطه بطنی
- ۵۶ ..... ۴-۳-۳- وزن نسبی کبد
- ۵۶ ..... ۴-۳-۴- وزن نسبی روده
- ۵۷ ..... ۴-۴- قابلیت هضم مواد مغذی جیره
- ۵۷ ..... ۴-۴-۱- قابلیت هضم ماده خشک
- ۵۸ ..... ۴-۴-۲- قابلیت هضم چربی
- ۵۸ ..... ۴-۴-۳- قابلیت هضم خاکستر
- ۵۹ ..... ۴-۴-۴- قابلیت هضم پروتئین
- ۵۹ ..... ۴-۴-۵- انرژی قابل هضم
- ۶۰ ..... ۴-۵- مقاومت پلت‌های تهیه شده با سطوح مختلف آمت

#### فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

- ۶۱ ..... ۵-۱- نتیجه‌گیری و پیشنهادها
- ۶۳ ..... ضمیمه
- ۶۴ ..... منابع

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۷	جدول ۱-۳- آنالیز مواد خوراکی.....
۴۰	جدول ۲-۳- ترکیب جیره ۷-۱ روزگی.....
۴۱	جدول ۳-۳- برنامه واکسیناسیون دوره پرورش.....
۴۶	جدول ۴-۳- اجزاء تشکیل دهنده جیره آغازین (۷ تا ۲۱ روزگی) بر حسب درصد.....
۴۷	جدول ۵-۳- اجزاء تشکیل دهنده جیره رشد (۲۱ تا ۴۲ روزگی) بر حسب درصد.....
۴۸	جدول ۶-۳- اجزاء تشکیل دهنده جیره پایانی (۴۲ تا ۴۹ روزگی) بر حسب درصد.....
۵۰	جدول ۱-۴- درصد قابلیت هضم پروتئین و میزان انرژی قابل سوخت و ساز به روش سیبالد.....
۵۱	جدول ۲-۴- اثر سطوح مختلف پلت چسبان آمت بر میانگین خوراک مصرفی هر دوره و کل دوره آزمایش.....
۵۲	جدول ۳-۴- اثر سطوح مختلف پلت چسبان آمت بر میانگین افزایش وزن هر دوره و کل دوره آزمایش.....
۵۴	جدول ۴-۴- اثر سطوح مختلف جایگزینی پلت چسبان آمت بر ضریب تبدیل غذایی هر دوره و کل دوره آزمایش.....
۵۵	جدول ۵-۴- اثر سطوح مختلف جایگزینی پلت چسبان آمت بر نسبت راندمان پروتئین در دوره‌های مختلف پرورش.....
۵۷	جدول ۶-۴- اثر سطوح مختلف جایگزینی پلت چسبان آمت بر وزن نسبی کبد، روده، درصد چربی حفره بطنی و درصد لاشه در ۴۹ روزگی.....
۵۸	جدول ۷-۴- اثر سطوح مختلف جایگزینی پلت چسبان آمت بر قابلیت هضم مواد مغذی در سن ۲۸ روزگی.....
۶۰	جدول ۸-۴- مقایسه میانگین‌های قابلیت هضم انرژی جیره‌ها در سن ۲۸ روزگی و مقاومت شکنندگی پلت‌ها.....

## فصل اول

### مقدمه

در دنیای امروز که مصرف پروتئین حیوانی جایگاه ویژه‌ای در تغذیه انسان به خود اختصاص داده است برطرف کردن نیازهای غذایی مردم در رابطه با تولیدات گوشت سفید و تخم مرغ یکی از اقدامات لازم در جهت خودکفایی کشاورزی محسوب می‌گردد [۱۰]. که این بدان علت است که پروتئین محصولات دامی نسبت به پروتئین‌های گیاهی دارای ارزش بیولوژیکی بیشتری می‌باشد و این بدلیل تطابق بالای الگوی اسیدهای آمینه موجود در آنها و پروتئین بدن انسان است [۳].

در ایران تولید گوشت طیور از ۹۷ هزار تن در سال ۱۳۵۳ به ۷۰۰ هزار تن در سال ۱۳۷۸ و ۸۰۰ هزار تن در سال ۱۳۸۰ افزایش یافته است و به مرور تولیدات طیور جانشین انواع پروتئین‌های حیوانی در تغذیه مردم ایران شده است، زیرا گوشت مرغ و تخم مرغ ارزان‌ترین منابع پروتئین حیوانی در ایران و سایر کشورهای دنیا هستند [۵].

در صنعت طیور ۶۰-۷۰٪ از هزینه‌های تولیدی یک واحد مرغداری را هزینه مربوط به غذا، که اعم از اجزاء جیره و عمل‌آوری آن می‌باشد، تشکیل می‌دهد که در این میان منابع پروتئینی درصد بیشتری از این

هزینه را به خود اختصاص می‌دهند [۲] بنابراین ارزیابی ممتد منابع جدید و گوناگون مواد پروتئینی که هم از نظر رقابت با چرخه غذایی انسان مشکل ساز نبوده و هم ارزش غذایی مناسبی جهت تأمین نیازهای رشد جوجه داشته باشند ضروری می‌نماید [۴].

استفاده مطلوب و بهینه از مکمل‌های پروتئینی در برنامه‌های تغذیه‌ای طیور به ۳ دلیل ضروری می‌باشد:

- ۱) اسیدهای آمینه از حیاتی‌ترین مواد مغذی برای طیور می‌باشند.
- ۲) مکمل‌های پروتئینی معمولاً گران‌تر از مواد غذایی انرژی‌زا هستند.
- ۳) حداکثر استفاده از اسیدهای آمینه جیره، تولید ضایعات ازتی حاصل از سوخت‌وساز پروتئین‌ها را به حداقل می‌رساند و بنابراین مقدار ازت دفعی را کاهش می‌دهد [۳].

از منابع پروتئینی حیوانی که امروزه در صنعت طیور رایج است می‌توان به پودر ماهی، پودر ضایعات میگو و خرچنگ، تانکاژ، پودر گوشت، پودر گوشت و استخوان، پودر پر، پودر خون و پودر ضایعات کشتارگاه طیور اشاره کرد [۴] که از این بین پودر ماهی به عنوان بهترین منبع پروتئین حیوانی از لحاظ کیفیت مطرح می‌باشد. میزان پروتئین آن بین ۶۰-۷۰٪ بوده و کیفیت و میزان پروتئین موجود در پودر ماهی بسته به نوع ماهی آن متفاوت است. پودر ماهی از لحاظ تأمین متیونین و لیزین، انواع املاح معدنی، ویتامین‌ها و اسیدهای چرب ضروری قابل جذب بهترین منبع پروتئین حیوانی می‌باشد [۳].

متأسفانه پودر ماهی فرآورده‌ای است که از کیفیت با ثباتی برخوردار نیست. کیفیت پودر ماهی و ترکیبات مواد مغذی آن به طور قابل ملاحظه‌ای متغیر است که عمدتاً بستگی به تازگی ماهی مورد استفاده، نوع ماهی، مقدار چربی باقیمانده و نوع فرآیند حرارتی در تهیه آن دارد همچنین بسته به اینکه پودر ماهی از ضایعات و یا ماهی کامل تهیه شود، کیفیت پروتئینی آن متفاوت خواهد بود [۳].

میزان انرژی پودر ماهی تا حد بسیار زیادی به مقدار روغن موجود در آن بستگی دارد ولی میزان چربی استاندارد آن ۲٪ می‌باشد. منهدن و آنکوی دو گونه اصلی مورد استفاده برای تولید پودر ماهی هستند و در اروپا به میزان کمتری از ماهی هرینگ نیز استفاده می‌گردد [۳]. کشورهای پرو و شیلی بزرگترین تولیدکنندگان پودر ماهی در سال ۱۹۹۳ بوده‌اند که مجموعاً ۴۶/۲٪ پودر ماهی جهان را تولید کردند [۴۲].

در کشور ما تهیه مواد غذایی برای صنعت مرغداری در بخش اصلی خود یعنی مواد پروتئینی و انرژی‌زا متکی بر واردات از خارج کشور است. برابر گزارش سازمان جهانی خواربار کشاورزی در سال ۱۹۹۳ ایران متحمل پرداخت ۳۳/۷ میلیون دلار جهت واردات ۹۲/۳ هزار تن پودر ماهی و اقلام مشابه آن جهت تغذیه دام شده است [۴۲] همچنین با توجه به حساس بودن کیفیت پودر ماهی، وضعیت موجود کارخانجات تولید پودر ماهی و جوان بودن این صنعت در ایران، بالا بودن هزینه ارزی واردات پودر ماهی و تولید کم و در مواردی کیفیت پایین پودر ماهی تولیدی در ایران، توجه به یک منبع پروتئینی دیگر که بتواند درصدی از پودر ماهی را جایگزین کند و از نظر کیفیت و قیمت در حد مناسب‌تری باشد، ضروری می‌نماید [۴].

امروزه استفاده از خوراک پلت شده در جیره تک معده‌ای‌ها رو به افزایش است به طور مثال هم اکنون در ایالات متحده آمریکا بیش از ۸۰ درصد خوراک تک معده‌ای‌ها به صورت پلت شده می‌باشد [۲۱]. عوامل مختلفی در کیفیت پلت تهیه شده مؤثر هستند که از آن جمله می‌توان به پایداری پلت اشاره کرد. پایداری پلت اغلب به صورت شاخص دوام پلت (PDI) Pellet Durability Index ارزیابی می‌شود که عبارت است از نسبت ذرات ریز به پلت در نمونه پس از غربال کردن در الک‌های مخصوص [۹]. هنگامی که گندم یا محصولات فرعی آن در سطح کمتر از ۱۰ درصد در جیره استفاده می‌شوند، جهت پایداری بالای پلت استفاده از مواد پلت‌چسبان ضروری است، اما اگر میزان گندم یا محصولات فرعی آن در سطح ۱۰٪ یا بالاتر در جیره باشد به واسطه وجود پروتئین گلوتمن در گندم نیاز به استفاده از پلت‌چسبان نیست [۳].

بعضی از پلت‌چسبان‌ها منحصراً خاصیت چسبندگی داشته و بعضی علاوه بر آن خاصیت انرژی‌زایی نیز دارند. از پلت‌چسبان‌های متداول می‌توان لینگوسولفونات کلسیم، بنتونیت سدیم، کربوکسی متیل سلولز (CMC) و ژلاتین را نام برد که در سطوح حدود ۵ تا ۱۲ کیلوگرم در تن استفاده می‌شوند. پلت‌چسبان لینگوسولفونات اغلب حاوی ۲۰ تا ۳۰ درصد قند است و در میزان انرژی جیره نیز نقش دارد همچنین سلولزها به میزان ۲/۵ درصد ممکن است به عنوان منابع انرژی مورد استفاده قرار گیرند [۳]. امروزه مشخص شده که بنتونیت سدیم توانایی بالایی در جذب ترکیبات بسیار سمی و سرطان‌زا به نام آفلاتوکسین دارد [۸۵].

در این تحقیق از یک پلت چسبان جدید به نام آمت استفاده شده است که دارای پروتئینی بالا، مشابه پودرماهی، و خاصیت چسبندگی بالا می‌باشد. با توجه به این که پروتئین یکی از عوامل تعیین‌کننده در کیفیت پلت بوده، استفاده از چنین پلت‌چسبانی با دو خصوصیت دارا بودن چسبندگی و پروتئین بالا می‌تواند دارای اهمیت بررسی جهت طرح تحقیقاتی باشد.

## ۱-۲- اهداف طرح

با توجه به مطالب ذکر شده در بالا این تحقیق با اهداف زیر صورت گرفت:

- ۱- بررسی علمی و عملی جایگزینی پودرماهی به وسیله پلت‌چسبان پروتئینی آمت
- ۲- بررسی اثر پلت‌چسبان پروتئینی آمت بر قابلیت هضم مواد مغذی
- ۳- بررسی تأثیر پلت‌چسبان آمت بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و یافتن بهترین سطح جایگزینی آن در جیره آن‌ها
- ۴- تعیین استحکام پلت تهیه شده با پلت‌چسبان آمت

## فصل دوم

### بررسی منابع

#### ۲-۱- شکل غذا

اغلب جیره‌های طیور به سه شکل مش (آردی)، کرامبل و پلت ارائه می‌گردند.

#### ۲-۱-۱- فرم مش<sup>۱</sup> (آردی)

بسیاری از مواد اولیه غذایی در یک جیره به شکل آسیاب شده هستند و آنچه را هم که بصورت دانه‌ای درشت می‌باشد قبل از مخلوط کردن آسیاب می‌کنند البته ذرات نباید زیاد ریز شوند زیرا طیور علاقه‌ای به مصرف جیره‌های بسیار ریز ندارند ولی در عمل ایجاد غذای کاملاً یکنواخت غیرممکن است زیرا بعضی از مواد اولیه غذایی به ناچار در زمان آسیاب شدن ریزتر شده و در نتیجه در ته ظرف دان‌خوری به شکل آرد باقی می‌مانند [۳].

#### ۲-۱-۲- فرم پلت<sup>۲</sup>

جیره آردی مخلوط شده طی مراحل خاصی از دستگاه‌های پلت‌زنی عبور می‌کند و به شکل استوانه‌های کوچکی در اندازه‌های مختلف تحت عنوان پلت شکل می‌گیرد. طی این فرآیند جیره‌های آردی تحت فشار بالایی از داخل صفحات دوار متخلخل<sup>۳</sup> عبور داده می‌شوند که قطر منافذ این صفحه

<sup>۱</sup> - Mash

<sup>۲</sup> - Pellet

<sup>۳</sup> - Die

تعیین کننده قطر پلت است. در داخل ماشین پلت زنی، مواد غذایی تحت تأثیر بخار آب، فشار و درجه حرارت حدود ۸۰ درجه سانتیگراد، به پلت تبدیل می‌شوند. این پلت‌ها سپس سریعاً توسط جریان سریع هوا سرد و خشک می‌شوند. جیره‌ها را می‌توان تا دمای ۸۸ درجه سانتیگراد، که امکان حداکثر تولید پلت در ساعت را فراهم می‌کند، بدون ترس از تخریب ویتامین‌ها یا کاهش تولید پرنده پلت نمود [۹].

## ۲-۱-۳- فرم کرامبل

اگر پلت‌های درشت آسیاب شوند و یا توسط غلطک‌های مخصوص خرد گردند محصولی بین مش و پلت حاصل می‌شود که به آن کرامبل گویند. این محصول اغلب فواید و معایب پلت را داشته ولی اندازه کوچک آن تنها برای جوجه‌های جوانی که قادر به مصرف پلت نیستند در نظر گرفته می‌شود و معمولاً از سن یک تا ۲-۳ هفتگی می‌توان آن را به مصرف جوجه رساند [۷].

## ۲-۲- مزایای استفاده از پلت

یکی از مزایای اصلی خوراک پلت شده کاهش زمان مصرف خوراک است. ساوری<sup>۱</sup> [۸۹] در سال ۱۹۷۴ دریافت که زمان مصرف خوراک در جوجه‌هایی که از دان آردی استفاده می‌کنند تقریباً دو برابر جوجه‌هایی است که پلت استفاده می‌کنند.

جنسن<sup>۲</sup> [۵۶] و همکاران در سال ۱۹۶۲ گزارش کردند هنگامی که دو نوع دان پلت و آردی در اختیار جوجه‌های گوشتی باشد آنها ترجیح می‌دهند که از دان پلت شده استفاده کنند، زیرا به نسبت مقدار مشابه دان آردی زمان کمتری را صرف خوردن غذا می‌کنند.

کاهش تغذیه انتخابی، بهبود کیفیت مواد مغذی، افزایش مصرف خوراک و همچنین کاهش ضایعات دان از محاسن دیگر خوراک پلت شده می‌باشند [۳].

امروزه مشخص شده که پلت کردن جیره تأثیر معنی‌داری در جلوگیری از بیماری‌ها دارد که این اثر می‌تواند از طریق تخریب حرارتی عوامل بیماری‌زا به وسیله از بین بردن آلودگی مواد غذایی باشد. البته بایستی توجه داشت که زمان بین تولید دان پلت و مصرف آن نیز نبایستی طولانی باشد، زیرا یک میکروارگانیزم بیماری‌زا در صورت مساعد بودن شرایط می‌تواند سریعاً فعال و تکثیر شود [۲۱].

مواد اولیه پر حجم مثل جو باعث می‌شود که پرنده مواد غذایی مورد نیاز خود را به دست نیاورد، لذا پلت کردن غذا باعث متراکم شدن آن شده و امکان استفاده از مواد غذایی حجیم در جیره مرغ افزایش می‌یابد [۲].

<sup>۱</sup> - Savory

<sup>۲</sup> - Jensen

## ۲-۱- نقش پلت چسبان در کاهش آفلاتوکسین‌ها<sup>۱</sup>

آلودگی قارچی محصولات کشاورزی امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. مایکوتوکسین‌ها<sup>۲</sup> باعث تغییرات وسیع در نشانی‌های کلینیکی می‌شوند که این تغییرات بستگی به ماهیت و غلظت سم در جیره، گونه حیوان، سن آنها، وضعیت سلامتی و تغذیه‌ای در زمانی که در معرض خوراک آلوده قرار می‌گیرند دارد [۳۶].

دملو<sup>۳</sup> [۳۷] بیان می‌کند که آفلاتوکسین‌ها (AF) گروهی از مایکوتوکسین‌ها هستند که بسیار سمی، جهش‌زا و سرطان‌زا بوده و به‌عنوان آلودگی در خوراک‌های دامی وجود دارند و خطرناک‌ترین متابولیت‌های ثانویه قارچی می‌باشند. حضور آفلاتوکسین‌ها و سایر مایکوتوکسین‌ها در خوراک طیور و سایر حیوانات معمول است. تحقیقات دملو نشان می‌دهد که آلوده بودن خوراک به آفلاتوکسین منجر به خونریزی شدید سطحی، تورم و کبد چرب و همچنین تورم کلیه‌ها می‌شد. مطالعات بافت شناسی، تغییر بافت جگر، نکروز شدید سلول‌های پارانشیم و فیبری شدن عروق صفراوی را نشان می‌دهد.

آفلاتوکسین‌ها توسط گونه‌های مخصوصی از قارچ‌ها از جنس آسپرگیلوس تولید می‌شوند و به‌عنوان آلودگی‌های طبیعی خوراک طیور مطرح هستند. حضور آفلاتوکسین‌ها در محصولات کشاورزی به چندین فاکتور، از قبیل منطقه‌ای که گیاه در آن رشد کرده، فصل رشد، برداشت و ذخیره کردن بستگی دارد [۳].

امروزه روش‌های عملی مفید و ارزشمندی برای سم‌زدایی آفلاتوکسین‌های موجود در خوراک در دسترس نیست ولی روش‌های متنوع فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برای سم‌زدایی آفلاتوکسین‌های جیره گزارش شده است [۳۷] ولی این روش‌ها با موفقیت کمی روبرو بوده‌اند. یک راه برای حل این مشکل، استفاده از مواد جاذب غیر مغذی در جیره به منظور کاهش جذب آفلاتوکسین‌ها از دستگاه روده‌ای، معده‌ای می‌باشد.

دالوی<sup>۴</sup> و آدمویرو [۳۳] و دالوی و مکگوان [۳۴] گزارش کردند یک روند افزایش در مصرف خوراک و وزن زمانی که به جیره آلوده به آفلاتوکسین در جوجه‌های گوشتی زغال چوب<sup>۵</sup> اضافه شد، مشاهده شد. افزودن زئولیت [۹۳] بنتونیت و یا رس سفید شده<sup>۶</sup> [۹۲] حاصل از تصفیه روغن کانولا نشان داده شده است که اثرات سمی زرالنون<sup>۷</sup> در موش‌ها و خوک بالغ را کاهش می‌دهد.

<sup>۱</sup> - Aflatoxins

<sup>۲</sup> - Mycotoxins

<sup>۳</sup> - Dmello

<sup>۴</sup> - Dalvi

<sup>۵</sup> - Charcoal

<sup>۶</sup> - Bleaching clay

<sup>۷</sup> - Zearalenone



رس و مواد زئولیتیکی ترکیبی از آلومینو سیلیکات‌ها با خصوصیات عملی متفاوت هستند. یک ترکیب مخصوص، آلومینوسیلیکات کلسیم سدیم آب دیده<sup>۱</sup> (HSCAS) کمپلکس بسیار پایداری با آفلاتوکسین B<sub>1</sub>(AFB<sub>1</sub>) تشکیل می‌دهد [۳۵]. طی تحقیقات مشخص شد HSCAS در غلظت ۵٪ جیره به طور معنی‌داری اثرات زیان‌آور بر وزن بدن را که بوسیله ۷/۵ میلی‌گرم آفلاتوکسین B<sub>1</sub> به ازاء هر کیلوگرم جیره در جوجه‌های لگهورن و گوشتی بوجود آمده بود را کاهش داد [۷۷]. وجود آفلاتوکسین در جیره طیور، سبب افزایش وزن کبد نسبت به بقیه اندام‌ها می‌شد [۵۱].

کاهش در وزن نسبی بورس فابرسیوس در گروهی که آفلاتوکسین به تنهایی و یا به اضافه زغال چوب مصرف کردند توسط تاکسون و همکاران [۹۴] گزارش شده است و این می‌تواند یکی از دلایل تأثیر آفلاتوکسین‌ها بر سیستم ایمنی باشد.

هاف<sup>۲</sup> و همکاران [۵۵] کاهش در سطح پروتئین سرم و آلبومین را در زمان آلودگی به آفلاتوکسین مشاهده کردند. این اثر مضر به طور معنی‌داری با افزودن ۵٪ HSCAS به جیره کاهش یافت اما با افزودن ۵٪ زغال چوب افزایش نیافت. اثرات حفاظتی ایجاد شده بوسیله HSCAS ممکن است به سبب تشکیل پیوند قوی بین HSCAS و آفلاتوکسین B<sub>1</sub> باشد و در نتیجه قابلیت دسترسی آفلاتوکسین B<sub>1</sub> در حضور HSCAS کاهش می‌یابد.

یکی دیگر از مواردی که توانایی بالایی برای جذب آفلاتوکسین B<sub>1</sub> دارد بنتونیت سدیم (SB) می‌باشد. رزا<sup>۳</sup> و همکاران [۸۳] گزارش کردند که افزودن ۰/۳٪ بنتونیت سدیم به جیره، اثرات منفی ۵ میلی‌گرم، آفلاتوکسین B<sub>1</sub> به ازای هر کیلوگرم جیره را کاهش داد. تشکیل کمپلکس پایدار بین بنتونیت و آفلاتوکسین B<sub>1</sub> قادر به جلوگیری از جذب آفلاتوکسین B<sub>1</sub> در روده بود. کاهش غیرطبیعی پروتئین پلاسما خون در گروه‌های آلوده به آفلاتوکسین مشاهده شد که نشان می‌دهد آفلاتوکسین‌ها مانع از سنتز پروتئین می‌شوند.

## ۲-۳- معایب استفاده از پلت

از معایب پلت می‌توان به هزینه بیشتر آن نسبت به فرم مش اشاره کرد به این علت که تمام مواد اولیه را ابتدا باید آسیاب نمود، رطوبت داد، خشک کرد و ... که این مراحل باعث افزایش هزینه می‌گردد. از سوی دیگر چون مرغ سریع‌الغذای مورد نیاز خود را مصرف می‌کند فرصت بیشتری برای جنگیدن یا خوردن پر دارد لذا باعث افزایش شیوع کانیالیسم می‌شود [۹].

استفاده از پلت در مرغ تخم‌گذار باعث مصرف غذا بیش از حد نیاز می‌شود که این خود سبب چاقی مرغ و در نتیجه کاهش تخم‌گذاری می‌گردد. مصرف پلت مصرف آب را افزایش می‌دهد و در نتیجه

<sup>1</sup> - Hydrated, Sodium Calcium Aluminosilicate

<sup>2</sup> - Huff

<sup>3</sup> - Rosa

باعث ایجاد اسهال و پدیده بستر مرطوب می‌شود. از دیگر معایب پلت می‌توان به از بین رفتن بعضی عناصر غذایی مثل ویتامین‌های C و B در اثر حرارت دستگاه پلت‌زنی اشاره کرد لذا بایستی مقدار این گونه مواد مغذی را در پلت افزایش داد [۳].

## ۲-۴- اثر پلت کردن خوراک بر شاخص‌های تولیدی جوجه‌های گوشتی

پلت کردن جیره جوجه‌های گوشتی کلیه شاخص‌های تولیدی را افزایش داد. وایبل<sup>۱</sup> [۹۶] اظهار داشت که برای پر شدن چینه دان یک پرنده باید زمان بیشتری را برای مصرف خوراک آردی صرف کند که این باعث کاهش تبدیل خوراک و مصرف انرژی بیشتر می‌شود حتی اندازه اجزای خوراک بر آناتومی سیستم هضم مؤثر بوده و در صورتی که ذرات ریز در اختیار طیور قرار گیرد شاهد یک کاهش در تبدیل خوراک و سرعت رشد خواهیم بود. پرنده تنها یک بزاق موکوسی تولید می‌کند که توسط آن خوراک را در محفظه دهانی لغزنده کرده تا آماده بلع شود [۶۷].

پرادفوت<sup>۲</sup> و دویت<sup>۳</sup> [۷۹] طی تحقیقی بر روی جوجه‌های گوشتی مشاهده کردند که وقتی درصد ذرات ریز خوراک پلت‌شده افزایش یافت وزن بدن و ضریب تبدیل دچار کاهش شد و کارایی استفاده از خوراک و چربی به علت کاهش فعالیت پرنده افزایش یافت. یکی از اهداف کاهش هزینه‌های نگهداری با استفاده از پلت‌های پایدار کاهش انرژی قابل متابولیسم جیره می‌باشد. فولتون و آکلند<sup>۴</sup> [به نقل از ۲۵] مشاهده کردند که جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره کرامبل رشد بیشتری در حدود ۹-۶٪ نسبت به گروه تغذیه شده با جیره آردی داشتند.

خوراک آردی نیاز به موکوس بیشتری نسبت به خوراک پلت شده برای بلعیده شدن دارد بزاق ممکن است مقداری از ترکیبات موجود در غلات را که در افزایش کیفیت پلت نقش دارند فعال کند اما مشکلاتی را هم در حرکت منقار ایجاد می‌نماید که گندم یکی از این مواد می‌باشد. فیبریل‌های چسبنده در اثر ارتباط با موکوس دهان تشکیل می‌شود و در گوشه‌هایی از دهان جایی که مجاری بزرگ بزاقی واقع شده‌اند قرار می‌گیرند سطوح تغذیه‌ای بالای گندم، بخصوص وقتی که اجزای خوراک آسیاب شده باشند، باعث ایجاد منقار بد شکل و ضایعات خوراک می‌شود [۲۰]. موران<sup>۵</sup> [۶۷] بیان کرد که این پرندگان بایستی آب بیشتری مصرف کنند که ممکن است منجر به بروز استرس‌های ثانویه شود. تحقیقات انجام شده توسط ساوری و همکاران [۸۹] بر خلاف نتایج موران، تفاوتی را در مصرف آب پرندگان تغذیه شده با پلت و آرد نشان ندادند.

<sup>۱</sup> - Waibel

<sup>۲</sup> - Proudfoot

<sup>۳</sup> - Dewitt

<sup>۴</sup> - Fulton and Auckland

<sup>۵</sup> - Moran

ساوری [۸۹] گزارش کرد که به طور کلی پرنده تمایل بیشتری به مصرف خوراک در فرم پلت نسبت به فرم آردی دارد که این پدیده به این دلیل است که پرندگان به سبب فقدان دندان و بی حرکتی منقار با مشکلاتی در خوردن خوراک‌های آردی مواجه هستند و از سوی دیگر خوراک پلت شده با اندازه محفظه دهانی مناسب می‌باشد دهان پرنده برای استفاده از پلت بخوبی سازگار شده است در حالی که عدم وجود دندان از کاهش بیشتر اندازه اجزاء نسبت به محفظه دهانی جلوگیری می‌کند.

تحقیقات توسط بسیاری از محققین نشان می‌دهد که جوجه‌های تغذیه شده با جیره پلت دارای وزن بیشتر و خوراک مصرفی کمتری نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جیره آردی بودند. هاونشتاین<sup>۱</sup> و همکاران [۴۷] طی تحقیقی مقداری رطوبت به آرد داخل میکسر اضافه کردند و نشان دادند که چنین جیره‌هایی دارای پایداری پلت بالاتر هستند که سبب مقدار ذرات ریز کمتر و مقادیر بیشتری از ژلاتینی شدن نشاسته در آنها می‌شود. این نتایج نشان داد که چنین جیره‌های پلت شده‌ای با رطوبت بالا در سن ۳-۶ هفته‌گی از رشد باعث افزایش عملکرد طیور شده است. همچنین میلو سویچ و همکاران [۶۵] در آزمایشی بر روی نقش پلت بر تولید جوجه‌های گوشتی از سویه‌های هایبرو، راس، هوپارد، پرلوکس و وود گزارش کردند که میانگین وزن بدن در ۴۹ روزگی در تمام سویه‌های تغذیه شده با پلت بیشتر از وزن بدن جوجه‌های تغذیه شده با جیره آردی بود.

رن و نماد<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) بیان نمودند که دلیل افزایش عملکرد با مصرف جیره‌های پلت نسبت به جیره‌های آردی در طیور ژلاتینه شدن نشاسته، بهبود قابلیت هضم غذاها، عدم فعالیت باکتری‌ها و بهبود در ذخیره‌سازی می‌باشد [۸۰].

بیرز<sup>۳</sup> [۱۹] با بررسی اثر فیبر در پلت مشاهده کرد افزایش سطح فیبر جیره پلت شده از ۸ به ۱۸٪، رشد حیوان را افزایش داد. پرادفوت و همکاران [۷۹] نیز بیان کردند که وقتی جوجه‌های گوشتی پلیموت راک پلت مصرف کردند، وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در آنها افزایش یافت. او پیشنهاد کرد که افزایش عملکرد جوجه‌های گوشتی به جیره‌های پلت شده به سبب افزایش در مصرف خوراک نیست بلکه به علت تغییرات مفیدی است که طی فرایند پلت کردن در غذا ایجاد می‌شود.

بعضی گزارشات حاکی از آن است که پلت کردن جیره جوجه‌های گوشتی سرعت رشد و کارایی خوراک را تحت تأثیر قرار نداده است. اخیراً گزارشات زیادی در مورد استفاده از چربی حیوانی در جیره‌های طیور مطرح شده که بیشتر آن‌ها نشان داد که کارایی خوراک وقتی چربی حیوانی به جیره افزوده شد افزایش یافت. در برخی موارد افزایش در سرعت رشد نیز مشاهده شد.

<sup>۱</sup> - Havenstein

<sup>۲</sup> - Rane and Nemade

<sup>۳</sup> - Bearse

آلرد<sup>۱</sup> [۱۵] نشان داد که پاسخ به پلت کردن بوسیله سطح انرژی جیره تحت تأثیر قرار گرفته و همچنین پلت کردن باعث افزایش معنی‌داری در رشد جوجه‌های گوشتی می‌شود اما پاسخ به پلت کردن به نظر می‌رسد که با چربی حیوانی کاهش می‌یابد. در واقع حضور چربی باعث افزایش سرعت عبور پلت از دای می‌شود و در نتیجه خوراک به‌خوبی پلت نمی‌شود. هنگامی که چربی پس از پلت کردن به جیره اضافه شد، رشد طيور نسبت به افزودن چربی قبل از پلت بهبود یافت. با این وجود، این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. همچنین آنها طی تحقیقی اثر سطح پروتئین جیره را در خوراک‌های پلت‌شده بررسی کردند و دریافتند که پلت کردن باعث افزایش رشد شده، ولی هیچ تفاوت معنی‌داری در رشد و اثر متقابل در جیره‌های حاوی سه سطح مختلف پروتئین مشاهده نشد.

نتایج تحقیقات نشان داده که در فرایند پلت کردن به دلیل فشار و بخار بالای که اعمال می‌شود اجزای خوراک دچار تغییر می‌شوند و انرژی و پروتئین بیشتری در دسترس حیوان قرار می‌گیرد. اثر اولیه پلت کردن افزایش دانسیته خوراک می‌باشد مشخص شده پلت کردن میزان دانسیته خوراک را ۲۴٪ افزایش می‌دهد. همچنین دانسیته پلت‌های دوباره آسیاب شده نسبت به پلت کاهش یافته اما از فرم آردی بیشتر بوده است بنابراین باعث افزایش مصرف خوراک، سرعت رشد و کارایی استفاده خوراک می‌شود [۲۹].

پلت کردن استفاده از مواد مغذی خوراک را نیز افزایش می‌دهد. آلرد و همکاران [۱۶] طی گزارشی اعلام کردند که حتی وقتی پلت‌ها به اجزای کوچک تبدیل شده و دانسیته مشابه خوراک آردی داشتند باز هم رشد حیوان افزایش یافت آنها نتیجه گرفتند که بخش زیادی از این افزایش رشد مربوط به تغییرات شیمیایی است که در طی فرایند پلت‌سازی بر روی خوراک صورت می‌گیرد.

کلاندینین<sup>۲</sup> و همکاران [۲۹] سطح لیزین جیره‌های پلت شده را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که کاربرد حرارت در طول پلت کردن میزان دسترسی اسیدهای آمینه بخصوص اسیدهای آمینه ضروری مثل لیزین را تحت تأثیر قرار داد زیرا لیزین به حرارت بسیار حساس می‌باشد. نتایج تحقیق فوق نشان داد که فرآیند پلت کردن اثری بر روی سطح لیزین غلات ندارد، اگر چه که لیزین حساس به حرارت می‌باشد، اما چنین حرارتی باید بسیار بالا باشد تا لیزین تخریب شود و حرارت موجود در پلت منجر به تخریب اسیدهای آمینه خوراک نمی‌شود. در این تحقیق مشخص شد که جوجه‌های تغذیه شده با پلت ۱۵٪ خوراک بیشتری مصرف کرده و ۲۵٪ وزن بیشتری را نیز نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جیره آردی بدست آوردند و کارایی تبدیل خوراک نیز ۱۰٪ بیشتر بود.

انرژی قابل متابولیسم ظاهری به نظر می‌رسد که تحت تأثیر فرم خوراک قرار نمی‌گیرد. جوجه‌هایی که پلت دریافت کردند ابقای ازت معادل ۴٪ بیشتر از آنهايي داشتند که خوراک آردی مصرف کرده بودند

<sup>۱</sup> - Allred

<sup>۲</sup> - Clandinin