

رسالة محمد





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته  
تغذیه دام

**اثرات سبوس برنج عمل آوری شده با پرتو گاما، الکترون و مکمل آنزیمی بر  
عملکرد، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی**

پژوهش و نگارش:

محمد خسروی

استاد راهنما:

دکتر بهروز دستار

اساتید مشاور:

دکتر پروین شورنگ

دکتر مهران اعلمی

مهندس امید عشایری‌زاده

زمستان ۱۳۹۲



## تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود؛ بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱- قبل از چاپ پایان نامه خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲- قبل از چاپ پایان نامه در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳- انتشار نتایج پایان نامه باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب محمد خسروی دانشجوی رشته تغذیه دام مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء



تقدیم بہ

روح کراتقدر مادر بزرگ عزیزم سیدہ خاتون موسوی کہ ہستی، عشق و  
قلم بودہ، ہست و خواهد بود

و

پدر، مادر، برادر، خواہر و عمو احسان بہ پاس ہمہ محبت ہا، شکیبائی ہا و

فداکاری ہا نشان





## شکر و قدردانی

پاس خدای را که سخوران، در ستودن او بماند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. و سلام و درود بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آمان که وجودمان و مدار وجودشان است، و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز...

حسب ادب ایجاب می کند از یاری و بزرگواری استاد را به نام جناب آقای دکتر بهروز دستا که افتخار نگار دیشان را داشتیم و در تمام مراحل این پایان نامه از لطفشان بهره مند بودم شکر نمایم، بدون تردید محبت ها، حیات ها و تشویق های ایشان در طول تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد همواره چراغ راه بنده بوده است و بهخین از اساتید مشاورم سرکار خانم دکتر پروین شورنگ و آقایان دکتر مهران اعلی و مهندس امید مشایری زاده که در طول انجام این پژوهش از مشورت و بهفکری شان بهره مند بوده ام، صمیمانه قدردانی می نمایم. از جناب آقای دکتر محمود شمس شرق و دکتر تقی قورچی که قبول زحمت داوری و نمانده تحصیلات تکمیلی را داشتند شکر می نمایم. از تمامی اساتید محترم دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که در مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد افتخار نگار دوی شان را داشتیم بی نهایت سپاسگزارم.

با سپاس فراوان از دوستان و بهفکلاسی های خوبم سرکار خانم هایکیان پور، رحمتی، مظاهری، اکبر نژاد و آقایان شهنازی، ابیک، فلاح، ناصحی، تنجانی، اکبری، علی نژاد، غلامیان، بیدرنامی، معرب، قاسمی ها، و کاویان پور که از بیچ گلی دریغ نوزینند صمیمانه قدردانی می نمایم.



## چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات سبوس برنج عمل‌آوری شده با پرتو گاما، الکترون و مکمل آنزیمی بر عملکرد، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. بدین‌منظور تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه از سویه تجاری راس ۳۰۸ (مخلوط جنسی) در ۲۰ واحد آزمایشی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی بر روی بستر پرورش یافتند. جیره آزمایشی براساس راهنمای سویه برای دوره‌های آغازین (۱۰-۰ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) تهیه شد. تیمارهای آزمایش شامل: جیره بر پایه ذرت-سویا (شاهد)، جیره حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج خام، جیره حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج مکمل شده با آنزیم، جیره حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج پرتوتابی با الکترون و جیره حاوی ۱۵ درصد سبوس برنج پرتوتابی با گاما بودند. در سن ۲۴ روزگی از هر واحد آزمایشی یک قطعه پرنده به منظور بررسی جمعیت میکروبی دستگاه گوارش انتخاب و کشتار گردید. در پایان آزمایش (۴۲ روزگی)، از هر تکرار ۱ قطعه پرنده با وزن نزدیک به میانگین وزنی تیمار انتخاب و جهت بررسی خصوصیات لاشه کشتار شدند. همچنین در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار ۲ قطعه پرنده با وزن نزدیک به میانگین وزنی تیمار انتخاب و جهت بررسی فراسنجه‌های خون، خون‌گیری شدند. در کل دوره آزمایش (۴۲-۰ روزگی) تیمار ذرت-سویا و تیمار سبوس برنج خام به طور معنی‌داری میانگین وزنی پائین‌تری نسبت به تیمارهای پرتوتابی با گاما و الکترون داشتند ( $p < 0/05$ ). همچنین در کل دوره پرورش بالاترین مقدار مصرف خوراک مربوط به تیمار سبوس برنج پرتوتابی با الکترون ( $5602/80$  گرم) بود که اختلاف معنی‌داری با تیمار ذرت-سویا و تیمار سبوس برنج حاوی آنزیم داشت ( $p < 0/05$ ). کمترین مقدار ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار سبوس برنج پرتوتابی با گاما بود که تفاوت معنی‌داری با تیمار سبوس برنج خام و تیمار ذرت-سویا در کل دوره پرورش داشت ( $p < 0/05$ ). نتایج نشان داد درصد وزن سینه تیمار حاوی سبوس برنج پرتودهی با الکترون نسبت به تیمار حاوی سبوس برنج خام افزایش معنی‌داری یافت ( $p < 0/05$ ). جمعیت کل باکترهای هوازی و سالمونلاها در تیمار ذرت-سویا نسبت به سایر تیمارها به استثنای تیمار حاوی آنزیم بصورت معنی‌دار بالاتر بود ( $p < 0/05$ ). جمعیت اشرشیاکولی در ایلئوم پرنده‌گان تحت تیمارهای سبوس برنج خام نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی کاهش معنی‌داری داشت ( $p < 0/05$ ). همچنین استفاده از سبوس برنج خام، سبوس برنج پرتوتابی با الکترون توانست جمعیت کلی‌فرم‌ها را در ایلئوم پرنده‌گان در مقایسه تغذیه تیمار ذرت-سویا بصورت معنی‌دار کاهش دهد ( $p < 0/05$ ). اختلاف معنی‌داری بین غلظت فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی در تیمارهای آزمایش وجود نداشت ( $p > 0/05$ ). نتایج این آزمایش نشان داد پرتوتابی سبب کاهش ترکیبات ضدتغذیه‌ای، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی و کاهش جمعیت میکروبی جوجه‌های گوشتی می‌شود.

**کلمات کلیدی:** سبوس برنج، پرتو گاما و پرتو الکترون، مکمل آنزیمی، جوجه گوشتی



## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول: مقدمه و کلیات

- ۱-۱- مقدمه..... ۱
- ۲-۱- اهداف تحقیق..... ۳

### فصل دوم: بررسی منابع

- ۱-۲- ترکیبات ساختمانی سبوس برنج..... ۶
- ۲-۲- انواع سبوس برنج..... ۷
- ۳-۲- موارد مصرف سبوس برنج..... ۸
- ۴-۲- مراحل تبدیل شلتوک به برنج سفید..... ۸
- ۵-۲- عوامل محدود کننده سبوس برنج در تغذیه طیور..... ۹
- ۱-۵-۲- اسید فایتيک (اینوزیتول هگزا فسفات)..... ۹
- ۲-۵-۲- مهار کننده تریپسین..... ۱۰
- ۳-۵-۲- هماگلوتینین (لکتین)..... ۱۱
- ۴-۵-۲- پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (NSP)..... ۱۱
- ۶-۲- روش‌های پایدار کردن سبوس برنج..... ۱۳
- ۱-۶-۲- کاربرد گرما..... ۱۳
- ۲-۶-۲- کاربرد سرما..... ۱۵
- ۳-۶-۲- کاربرد مواد شیمیایی..... ۱۶
- ۷-۲- آنزیم..... ۱۷
- ۸-۲- استفاده از پرتو..... ۱۸
- ۹-۲- استفاده از سبوس برنج در تغذیه جوجه‌های گوشتی..... ۲۰
- ۱۰-۲- عمل‌آوری پرتوتابی..... ۲۲
- ۱-۱۰-۲- کمیت‌ها و واحدهای پرتو یونساز..... ۲۳
- ۲-۱۰-۲- منابع پرتوهای یونساز..... ۲۳

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۵	۲-۱۰-۳- تنظیم و اندازه‌گیری دز سیستم پرتوتابی.....
۲۵	۲-۱۱-۱- تاثیر پرتوهای یون‌ساز بر اسید فایتيک و مهار کننده تريپسين.....
۲۵	۲-۱۱-۱- تاثیر پرتو یون‌ساز بر اسید فایتيک.....
۲۷	۲-۱۱-۲- تاثیر پرتو یون‌ساز بر مهار کننده تريپسين.....
<b>فصل سوم: مواد و روش‌ها</b>	
۳۰	۳-۱- محل و زمان انجام آزمایش.....
۳۱	۳-۲- عمل‌آوری مواد خوراکی مورد مطالعه.....
۳۱	۳-۲-۱- عمل‌آوری با پرتو گاما.....
۳۱	۳-۲-۲- عمل‌آوری با پرتو الکترون.....
۳۲	۳-۳- آماده‌سازی سالن پرورش.....
۳۲	۳-۳-۱- شرایط محیطی پرورش.....
۳۳	۳-۳-۲- دانخوری و آبخوری.....
۳۳	۳-۳-۳- اقدامات انجام شده در روز ورود جوجه‌ها.....
۳۳	۳-۳-۴- برنامه واکسیناسیون.....
۳۴	۳-۵- تعیین ترکیبات شیمیایی، اسید فایتيک و مهار کننده تريپسين سبوس برنج.....
۳۴	۳-۶- تیمارها و جیره‌های آزمایشی.....
۳۶	۳-۷- ترکیبات آنزیم.....
۳۶	۳-۸- فراسنجه‌های اندازه‌گیری شدم.....
۳۶	۳-۸-۱- اندازه‌گیری صفات مربوط به عملکرد.....
۳۶	۳-۸-۱-۱- مصرف خوراک.....
۳۷	۳-۸-۱-۲- افزایش وزن.....
۳۷	۳-۸-۱-۳- ضریب تبدیل غذایی.....
۳۷	۳-۸-۲- ترکیب لاشه.....
۳۷	۳-۸-۳- اندازه‌گیری فراسنجه‌های خون.....

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۸	۳-۹- آزمایشات کشت میکروبی.....
۳۸	۳-۹-۱- آماده سازی محلول رقیق کننده.....
۳۸	۳-۹-۲- آماده سازی محیط های کشت میکروبی.....
۳۹	۳-۹-۳- روش کار آزمایشگاهی.....
۴۰	۳-۱۰- اندازه گیری ترکیبات ضد تغذیه ای سبوس برنج.....
۴۰	۳-۱۰-۱- اسید فایتیک.....
۴۰	۳-۱۰-۲- مهار کننده تریپسین.....
۴۱	۳-۱۱- مدل آماری طرح و تجزیه و تحلیل داده ها.....

### فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۴	۴-۱- ترکیبات شیمیایی سبوس برنج.....
۴۵	۴-۲- صفات عملکردی.....
۴۵	۴-۲-۱- افزایش وزن.....
۴۶	۴-۲-۲- مصرف خوراک.....
۴۸	۴-۲-۳- ضریب تبدیل غذایی.....
۵۰	۴-۳- خصوصیات لاشه.....
۵۰	۴-۴- جمعیت میکروبی.....
۵۱	۴-۵- فراسنجه های خون.....
۵۲	۴-۶- بحث.....
۵۸	نتیجه گیری کلی.....
۵۹	پیشنهادات.....
۶۲	فهرست منابع.....

## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۳۳	جدول ۳-۱- برنامه واکسیناسیون جوجه‌های گوشتی.....
۳۵	جدول ۳-۲- جیره.....
۳۶	جدول ۳-۳- ترکیبات آنزیم ناتوزیم گرن.....
۴۴	جدول ۴-۱- ترکیبات شیمیایی سبوس برنج خام و پرتوتابی شده.....
۴۶	جدول ۴-۲- تاثیر تیمارهای آزمایش بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی.....
۴۷	جدول ۴-۳- تاثیر تیمارهای آزمایش بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی.....
۴۸	جدول ۴-۴- تاثیر تیمارهای آزمایش بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی.....
۴۹	جدول ۴-۵- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر اجزای لاشه (برحسب گرم).....
۴۹	جدول ۴-۶- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر اجزای لاشه (بر حسب درصد).....
۵۰	جدول ۴-۷- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت میکروبی ایلئوم جوجه گوشتی.....
۵۱	جدول ۴-۸- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خون جوجه گوشتی.....
۵۲	جدول ۴-۹- نتایج گزارشات پژوهشگران و تحقیق حاضر.....



# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱- مقدمه

سبوس برنج مهمترین فرآورده جانبی در کارخانه‌های شالیکوبی است که به میزان زیادی در استان‌های شمالی کشور طی فرآوری شلتوک تولید می‌شود و ارزان قیمت است. این محصول دارای مقادیر بالایی از مواد ضدتغذیه‌ای از جمله اسید فایتیک (مجاهید و همکاران، ۲۰۰۵)، پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، مهارکننده تریپسین و لکتین است (بندیتو و بابر، ۱۹۷۸) که سبب کاهش عملکرد طیور می‌شود. چندین روش از جمله بخاردهی (ساندرز، ۱۹۹۰)، اکستروژن کردن (مجاهد و همکاران، ۲۰۰۴) و استفاده از مواد شیمیایی (آموزمهر، ۱۳۸۷) برای حذف این مواد ضدتغذیه‌ای و بهبود سبوس برنج گزارش شده است. پرتوتابی مواد خوراکی که اخیراً در داخل کشور مورد توجه قرار گرفته است. یک روش عمل‌آوری فیزیکی است که شامل استفاده کنترل شده از انرژی پرتوهای یون‌ساز شامل پرتو گاما و پرتو الکترون برای بهبود ارزش مواد خوراکی می‌باشد. از جمله مزایای پرتوتابی می‌توان به آسیب کمتر به مواد مغذی بویژه پروتئین‌ها، عدم ایجاد واکنش‌های غیرقابل هضم مانند واکنش میلارد، کاهش آلودگی‌های میکروبی و قارچی، کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای و افزایش قابلیت هضم مواد مغذی اشاره کرد (شورنگ، ۱۳۸۵). پرتوتابی الکترون با تولید یون‌ها و رادیکال‌های آزاد سبب پلیمرزدایی ترکیبات پیچیده می‌شود (راجیو و سریده‌ها، ۲۰۰۸). بررسی اثرات مطلوب پرتوتابی بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی پروتئین‌ها و پلیمر نشاسته همچنان مورد توجه محققان قرار دارد (قربانی، ۱۳۹۲).

عمل‌آوری با پرتو گاما نیز شامل استفاده از انرژی پرتو گاما برای ایجاد پیوندهای عرضی در پروتئین‌ها، واسرشتی و متصل شدن آنها به هم و تشکیل ژل در جهت کاهش دسترسی میکروب‌ها می‌باشد (لی و همکاران، ۲۰۰۵). پرتو گاما به دو صورت مستقیم (وقتی پرتو به مولکول‌ها برخورد می‌کند) و غیرمستقیم (تولید رادیکال‌های آزاد) می‌تواند بر مولکول‌های زیستی اثر داشته باشد (لی و همکاران، ۲۰۰۱). در حضور آب (رطوبت ۱۴-۱۲ درصد) الکترون‌ها و رادیکال‌های آزاد به الکترون‌های هیدراته تبدیل شده و با کربن آلفا پروتئین برای تشکیل رادیکال‌های پراکسیل<sup>۱</sup> واکنش می‌دهند و سبب شکسته شدن زنجیره پلی‌پپتید در کربن آلفا و کاهش پایداری و استحکام پروتئین‌ها می‌شوند. از دست رفتن فعالیت آنزیم‌ها در اثر پرتوتابی نشان می‌دهد که حتی پرتوتابی خیلی ضعیف گاما وظیفه طبیعی پروتئین را تغییر می‌دهد. تغییرات شیمیایی ایجاد شده به وسیله پرتوتابی گاما بر

<sup>۱</sup> Radicals Praksyl

ساختمان پروتئین‌ها شامل شکسته شدن تعدادی از پیوندهای پپتیدی و تشکیل پلی‌پپتیدهای کوتاه‌تر و تشکیل اتصالات عرضی بین زنجیره‌های پلی‌پپتیدی از طریق ایجاد رادیکال‌های آزاد اسید آمینه است. پرتوهای یون‌ساز با متلاشی کردن و ایجاد اتصالات عرضی سبب واسرشتی پلیمرهای آلی و در نهایت تغییر ویژگی‌های مولکولی و از دست رفتن خصوصیات بیولوژیکی آنها می‌شود (قربانی، ۱۳۹۲).

بیش از ۵۰ کشور جهان به کارگیری پرتوتابی و استفاده از خوراکی‌های پرتوتابی شده را پذیرفته‌اند و امروزه به صورت تجاری در بیش از ۳۰ کشور جهان از این تکنولوژی بهره می‌برند. شمار کشورهای پرتوتابی را به عنوان یک فراوری پذیرفته‌اند و از محصولات پرتوتابی شده استفاده می‌کنند، در حال افزایش است (لوهارانو، ۲۰۰۳). با توجه به رشد روز افزون استفاده از پرتوتابی در صنایع مختلف و همه‌گیر شدن این تکنولوژی در سطح جهان به نظر می‌رسد که می‌توان از آن در صنعت خوراک دام، به عنوان یک روش فیزیکی برای بهبود ارزش غذایی مواد خوراکی در تغذیه دام و طیور استفاده کرد (شورنگ و همکاران ۱۳۸۹).

#### ۱-۲- اهداف تحقیق

با توجه به نتایج مفید استفاده از روش‌های پرتوتابی در کاهش مواد ضدتغذیه‌ای و استفاده از مکمل آنزیمی در بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سبوس برنج و فقدان آزمایشات بر روی ترکیبات شیمیایی و مواد ضدتغذیه‌ای (اسید فایتیک و مهارکننده تریپسین) سبوس برنج مورد نظر، هدف از این تحقیق:

۱. مقایسه ترکیبات شیمیایی (پروتئین، انرژی خام، ماده خشک، چربی، الیاف خام و خاکستر) سبوس برنج با سبوس برنج پرتوتابی با گاما و الکترون.
۲. مقایسه مقدار ترکیبات ضدتغذیه‌ای (اسید فایتیک و مهارکننده تریپسین)، بین سبوس برنج پرتوتابی با سبوس برنج پرتوتابی با گاما و الکترون.
۳. بررسی عملکرد جوجه‌های گوشتی (افزایش وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی) در هنگام استفاده از سبوس برنج عمل‌آوری شده با روش‌های مختلف (پرتوتابی با گاما، الکترون و مکمل آنزیمی).

۴. بررسی خصوصیات لاشه (وزن لاشه، ران، سینه، سنگدان، کبد، پانکراس، روده باریک، روده‌های کور، چربی محوطه شکمی و درصد وزن آنها) جوجه‌های گوشتی.
۵. مقایسه فراسنجه‌های خون (کلسیم، فسفر، گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL، HDL و VLDL) در جوجه‌های گوشتی.
۶. بررسی جمعیت میکروبی (جمعیت باکتری‌های کلی‌فرم، اشرشیاکولی، سالمونلا و جمعیت کل باکتری هوازی) در بخش ایلئوم روده باریک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای مختلف.