بسم الله الرحمن الرحيم

بسمه تعالی

آیین نامه چاپ پایان‌نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه،دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

۱۳۹۰ رشته مهندسی علوم دامی گرایش تغذیه طیور است که در سال «کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در در دانشکده‌کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر فرید شریعتمداری و مشاوره جناب آقای دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت‌چاپ) را به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر درمعرض فروش قرار دهد.

به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت‌مدرس، تأدیه کند. ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را

خسارت مذکور را از طریق ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه نگارنده برای فروش، تامین نماید. مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده

ماده ۶: اینجانب باهر خضری دانشجوی رشته مهندسی علوم دامی گرایش تغذیه طیور مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق وضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضا:

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثر استفاده از سطوح مختلف سبوس برنج (تهیه شده در شالیکوبی‌های مدرن) همراه با فرآیند اتوکلاو برعملکرد جوجه‌های گوشتی

باهر خضری

استاد راهنما:

دکتر فرید شریعتمداری

استاد مشاور:

دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی

تیر ۹۰

تقدیم به آنان که اهل اندیشه اند....

چکیده

در این آزمایش اثرات سطوح مختلف سبوس برنج (۰، ۶، ۱۲و ۱۸ درصد) به‌صورت خام و اتوکلاوشده بر روی عملکرد وزنی، خصوصیات لاشه و ارگان‌های داخلی و قابلیت هضم مورد ارزیابی قرار گرفت. تعداد ۴۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس۳۰۸ به ۷ تیمار آزمایش اختصاص داده شده‌اند و هر تیمار شامل ۳ تکرار و در هر تکرار ۲۰ قطعه جوجه گوشتی قرار داده شد. تیمارها شامل: ۱- جیره حاوی ۶ درصد سبوس خام ، ۲- جیره حاوی ۶ درصد سبوس اتوکلاو شده، ۳- جیره حاوی ۱۲ درصد سبوس خام، ۴- جیره حاوی ۱۲ درصد سبوس اتوکلاو شده، ۵- جیره حاوی ۱۸ درصد سبوس خام، ۶-جیره حاوی ۱۸ درصد سبوس اتوکلاو شده، ۷- جیره شاهد بر پایه ذرت و سویا. این آزمایش در قالب طرح پایه‌ی کاملاً تصادفی اجرا گردید. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد با افزایش درصد سبوس علی‌رغم افزایش خوراک مصرفی، از میزان افزایش وزن کاسته می‌شود و پیرو آن ضریب تبدیل اضافه می‌شود($P<۰/۰۵$)؛ باتوجه به اینکه درصد تلفات، تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها نداشت، با افزایش سطح سبوس از میزان شاخص تولید اروپایی نیز کاسته شد($P<۰/۰۵$). اتوکلاو تاثیر معنی‌داری بر صفات عملکردی نداشت. وزن چربی بطنی تحت تاثیر افزایش سطح قرار گرفت و برخلاف درصد وزنی کبد، سنگدان و پانکراس، با افزایش سطح، کاهش معنی‌داری را نشان داد($P<۰/۰۵$). ایلئوم و سکوم بیشتر از قسمت‌های دیگر روده از لحاظ وزنی تحت تاثیر افزایش سطح سبوس قرار گرفتند و نشان‌دهنده‌ی افزایش در میزان عددی خود بودند($P<۰/۰۵$). با افزایش سطح سبوس برنج در جیره وزن و درصد خاکستر درشت‌نی کاهش یافت($P<۰/۰۵$). استفاده از سبوس به‌طور معنی‌داری قابلیت هضم ماده خشک، چربی، پروتئین و ماده آلی را کاهش داد و اتوکلاو به‌طور معنی‌داری این قابلیت را برای چربی و ماده آلی نسبت به سبوس خام بهبود بخشید($P<۰/۰۵$). در مجموع، کاربرد سبوس برنج در سطوح بالاتر از ۱۲درصد در جیره جوجه گوشتی توصیه نمی‌شود.

کلید واژه: سبوس برنج، اتوکلاو، قابلیت هضم ، جوجه‌ی گوشتی.

عنوان صفحه

فهرست مطالب

أ

فصل اول

مقدمه ----------۱

فصل دوم

بررسی منابع----------۵
۲-۱- استفاده از سبوس برنج تولید شده به روش مدرن در جیره غذایی طیور----------۶
۲-۳- تاریخچه ی کشت برنج ---------- ۸
۲-۳-۱- سابقه‌ی کشت برنج در دنیا و ایران ---------- ۸
۲-۴- آمار تولید برنج و سبوس برنج در دنیا و ایران---------- ۹
۲-۵- جداسازی و تهیه سبوس برنج از برنج ---------- ۹
۲-۶- مقایسه ترکیب شیمیایی سبوس برنج با برخی از غلات---------- ۱۰
۲-۶-۱- کربو هیدراتها ---------- ۱۰
۲-۶-۲- پروتئین ها و سایر ترکیبات نیتروژن دار---------- ۱۱
۲-۶-۳- اسیدهای چرب---------- ۱۱
۲-۶-۴- ویتامین---------- ۱۲
۲-۶-۵- آنزیم‌ها ---------- ۱۴
۲-۶-۶- مواد معدنی ---------- ۱۴
۲-۶-۷- سایر مواد مغذی---------- ۱۴
۲-۷- بررسی تحقیقات علمی انجام شده ---------- ۱۵
۲-۸- ترکیبات ضدتغذیه‌ای سبوس برنج ---------- ۱۶

عنوان صفحه

۲-۸-۱- اسید فایتیک ---- ۱۷
۲-۸-۲- آنتی‌تریپسین ---- ۱۸
۲-۸-۳- لکتین ---- ۱۹
۲-۸-۴- پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای ---- ۲۱
۲-۸-۵- سلولز ---- ۲۱
۲-۸-۶- همی سلولز ---- ۲۲
۲-۸-۶-۱- زایلان‌ها ---- ۲۲
۲-۸-۶-۲- آرابینان‌ها ---- ۲۲
۲-۸-۷- آنتی تیامین ---- ۲۳
۲-۹- راهکارهای تخفیف مشکلات عناصر ضد مغذی ---- ۲۳
۲-۹-۱- راه های شیمیایی ---- ۲۳
۲-۹-۲- راه های آنزیمی ---- ۲۴
۲-۹-۳- راه های فیزیکی ---- ۲۶

فصل سوم

مواد و روش‌ها ---- ۳۰
۳-۱- محل و زمان انجام آزمایش ---- ۳۱
۳-۲- آماده سازی سالن ---- ۳۱
۳-۳- مدیریت پرورش ---- ۳۱
۳-۴- برنامه واکسیناسیون ---- ۳۲
۳-۵- تعیین مواد مغذی سبوس برنج در آزمایشگاه ---- ۳۳
۳-۵-۱-اندازه گیری انرژی خام و برآورد انرژی قابل متابولیسم سبوس در طیور ---- ۳۳
۳-۵-۲- برآورد برخی از اسیدهای آمینه‌ی سبوس برنج ---- ۳۳
۳-۶- تعیین مواد ضد مغذی سبوس ---- ۳۴
۳-۶-۱- اندازه گیری TDF، IDF، SDF ---- ۳۴
۳-۶-۲- لکتین ---- ۳۴
۳-۷- پرندگان آزمایشی ---- ۳۵
۳-۸- جیره‌های آزمایشی ---- ۳۵

عنوان صفحه

۳-۹- مدل آماری طرح ---------- ۳۹
۳-۱۰ متغیرهای اندازه گیری شده در این تحقیق ---------- ۴۰
۳-۱۰-۱- اندازه گیری وزن بدن جوجه ها ---------- ۴۰
۳-۱۰-۲-میزان خوراک مصرفی ---------- ۴۰
۳-۱۰-۳- ضریب تبدیل غذایی ---------- ۴۱
۳-۱۰-۴- ضریب تبدیل پروتئین مصرفی ---------- ۴۱
۳-۱۰-۵- برآورد اقتصادی ---------- ۴۲
۳-۱۰-۶- محاسبه تلفات ---------- ۴۳
۳-۱۰-۷- شاخص تولید اروپایی ---------- ۴۳
۳-۱۰-۸- تشریح و توزین اجزای لاشه و ارگان های داخلی ---------- ۴۳
۳-۱۰-۹- اندازه گیری قسمت‌های مختلف روده کوچک ---------- ۴۳
۳-۱۰-۱۰- خصوصیات اسکلتی ---------- ۴۴
۳-۱۰-۱۱- اندازه گیری قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی ---------- ۴۵
۳-۱۰-۱۱-۱- اندازه گیری ماده خشک ---------- ۴۵
۳-۱۰-۱۱-۲- اندازه گیری خاکستر خام و ماده آلی ---------- ۴۶
۳-۱۰-۱۱-۳- اندازه گیری انرژی خام ---------- ۴۷
۳-۱۰-۱۱-۴- اندازه گیری چربی خام ---------- ۴۷
۳-۱۰-۱۱-۶- اندازه گیری اکسید تیتانیوم در نمونه خوراک و مدفوع ---------- ۴۹

فصل چهارم

نتایج و بحث ---------- ۵۱
۴-۱-تعیین اندازه مواد مغذی سبوس برنج ---------- ۵۲
۴-۱-۱- برآورد انرژی قابل متابولیسم ---------- ۵۳
۴-۱-۲- برآورد برخی از اسیدهای آمینه ی سبوس برنج ---------- ۵۳
۴-۲- تعیین مواد ضدمغذی سبوس برنج ---------- ۵۴
۴-۳- شاخص‌های عملکرد ---------- ۵۵
۴-۳-۱- میزان خوراک مصرفی ---------- ۵۵
۴-۳-۲- میزان افزایش وزن ---------- ۵۷

عنوان صفحه

۴-۳-۳- ضریب تبدیل خوراک مصرفی ---------- ۵۸
۴-۳-۴- ضریب تبدیل پروتئین مصرفی ---------- ۵۹
۴-۳-۵- تلفات و شاخص تولید اروپایی ---------- ۶۰
۴-۳-۶- برآورد اقتصادی جیره ---------- ۶۱
۴-۳-۷- وزن قسمت‌های مختلف لاشه و ارگان‌های داخلی ---------- ۶۱
۴-۳-۸- اندازه گیری قسمت‌های مختلف روده کوچک ---------- ۶۳
۴-۳-۱۰- قابلیت هضم ---------- ۶۶
۴-۴- نتیجه گیری کلی ---------- ۷۴
۴-۵- پیشنهادات ---------- ۷۵

فصل پنجم

منابع ---------- ۷۶

فهرست شکل‌ها و جداول

شکل ۱-۲. ساختار برنج قهوه‌ای قبل از شالیکوبی ۶

شکل ۲-۲. مراحل تولید سبوس برنج ۷

شکل ۲-۳. اسید فیتیک = ۶ مولکول فسفات + ۱ میلی لیتر الکل حلقوی اینوزیتول ۱۷

شکل ۲-۴. نمایش تخریب ساختار پوشش سلول‌ها و ساییدگی تدریجی دیواره‌ی روده..... ۲۰

جدول ۲-۱. میزان مواد مغذی برخی از غلات (براساس NRC، 1994) ۱۰

جدول ۲-۲. مشخصات چربی سبوس برنج (ORTHOEFER., 2005). ۱۲

جدول ۲-۳. ویتامین‌های موجود در سبوس برنج (تجددی طلب و همکاران، ۱۳۸۱) ۱۳

جدول ۱-۳ برنامه واکسیناسیون اجرا شده در واحد مرغداری..... ۳۲

جدول ۳-۲. اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌ها در دوره‌ی آغازین(۰-۱۴ روزگی) ۳۶

جدول ۳-۳. اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌ها در دوره‌ی رشد(۱۴-۲۸ روزگی) ۳۷

جدول ۳-۴. اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌ها در دوره‌ی پایانی(۲۸-۴۲ روزگی) ۳۸

جدول۴-۱. مقایسه ترکیب مواد مغذی سبوس برنج طارم (AS-FED) به دست آمده در ۵۲

جدول ۴-۲. مقایسه ارزش پروتئین سبوس برنج طارم با پروتئین سایر غلات متداول در تغذیه طیور(٪) ۵۴

جدول ۴-۳- مواد ضدمغذی اندازه‌گیری شده در سبوس برنج ۵۵

جدول ۴-۴ شاخص‌های مربوط به عملکرد (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل) ۶۸

جدول ۴-۵ شاخص‌های مربوط به عملکرد (تلفات، شاخص تولید اروپایی، ضریب تبدیل و...)..... ۶۹

جدول ۴-۶ قسمت‌های مختلف لاشه و ارگان‌های داخلی بدن جوجه‌ها ۷۰

جدول ۴-۷ طول قسمت‌های مختلف روده ۷۱

جدول ۴-۸ خصوصیات اسکلتی ۷۲

جدول ۴-۹ قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی..... ۷۲

فصل اول

مقدمه

۱-۱-مقدمه

با افزایش بی‌رویه جمعیت و محدودیت منابع طبیعی خوراک، امروزه تامین پروتئین حیوانی به عنوان اساسی‌ترین ماده مغذی، یکی از دغدغه‌های جوامع بشری است. اما تولید پروتئین از حیث کمی، از پرهزینه‌ترین تولیدات غذایی و از حیث کیفی، از پیچیده‌ترین آن‌ها است. پروتئین حیوانی به دلیل قرابت بیشتر ترکیب اسیدهای آمینه آن با آن‌چه که مورد نیاز انسان است، هم قادر است خود به‌تنهای نیاز به اسیدهای آمینه را مرتفع سازد و هم می‌تواند به عنوان تکمیل کننده‌ی کیفیت پروتئین‌های گیاهی که تولیدی ارزان‌تر و آسان تر دارند، امکان استفاده صحیح و گسترده از آن‌ها را فراهم کند.

امروزه برتری ارزش غذایی و کیفیت بیولوژیک گوشت سفید به عنوان یک منبع سالم تامین-کننده‌ی اسیدهای آمینه بر گوشت قرمز به اثبات رسیده است و در عین حال پتانسیل تولید اقتصادی آن به‌خصوص در مورد گوشت طیور با دست‌آوردهای شگفت انگیز اصلاح نژاد، پرورش ماکیان را به آرمانی برای رفع نیازهای روزافزون جمعیت در حال افزایش آدمی مبدل ساخته است.

ایران یکی از کشورهایی است که از لحاظ تامین غلات برای طیور با مشکل مواجه است. سالانه صدها هزار تن ذرت برای تامین احتیاجات طیور وارد کشور می‌شوند که منجر به خروج میزان قابل توجهی ارز می‌گردد. همچنین برای صادرات گوشت مرغ مازاد نیاز، با توجه به این‌که، کشور ما واردکننده ذرت است و قیمت تمام شده گوشت مرغ نسبت به کشورهای تولیدکننده‌ی ذرت مانند برزیل، گران‌تر است، با مشکلات زیادی مواجه می‌شود. ازاین‌رو، توجه به فرآورده‌های فرعی در دسترس و برطرف کردن مشکلات تغذیه‌ای آن‌ها، راهکار مناسبی برای مرتفع کردن این مشکلات می باشد.

کاهش هزینه بخصوص در بخش تغذیه حیوانات که حدودا ۷۰ درصد هزینه‌های جاری یک فارم را تشکیل می‌دهد و همچنین استفاده بهینه از فرآورده‌های فرعی صنعت کشاورزی در امرتغذیه، زمینه‌ساز گردآوری این تحقیق گردید.

یکی از این فرآورده‌های فرعی که در مناطق برنج خیز کشور فراوان یافت می‌شود، سبوس برنج است. سبوس برنج طارم به سبب داشتن انرژی زیاد، پروتئین نسبتاً زیاد و قیمت مناسب نسبت به سایر فراورده‌های فرعی، منبع مناسبی برای استفاده در جیره‌های طیور به حساب می‌آید. اما این سبوس به علت دارا بودن آنتی تریپسین، پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای، لکتین، فسفر فیتاته، آنتی تیامین و لیپاز دارای محدودیت‌هایی در تغذیه طیور می‌باشد. تاکنون روش‌های متفاوتی به‌منظور کاهش اثرات سو این مواد محدودکننده مورد استفاده قرار گرفت؛ بکاربردن بخار، هیدروکسید کلسیم، اسید استیک و همچنین افزودن ترکیبات آنزیمی مختلف از قبیل این موارد بودندکه با در نظرگرفتن شرایط مختلف، فرایند اتوکلاو به‌منظور کاهش اثرات سوء سبوس برای انجام این تحقیق انتخاب شد.

امروزه با گسترده شدن تکنولوژی از دستگاه‌های مدرن جهت جداسازی سبوس از برنج قهوه‌ای استفاده می‌شود که با توجه به تفکیک مناسب‌تر سبوس داخلی از سبوس خارجی و همچنین ریزتر بودن ذرات، ماده‌ای متفاوت از آنچه که با دستگاه‌های سنتی بدست می‌آمد ، حاصل می‌شود. به همین خاطر سبوس مورد استفاده در این تحقیق از کارخانه‌ای مدرن تهیه گردید.

با توجه به نکات ذکر شده این آزمایش به منظور بررسی موارد ذیل طراحی و انجام شد:

۱- مطالعه اثرات استفاده درصدهای مختلف سبوس برنج در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی

۲- بررسی تاثیر اتوکلاو بر روی سبوس برنج و مشاهده اثرات آن درصفات مورد اندازه‌گیری

۳- اندازه‌گیری اوزان ارگان‌های داخلی بدن مرغ و همچنین ثبت تغییرات احتمالی مورفولوژیک دستگاه گوارش بین تیمارهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی سبوس برنج

۴- تغییرات ساختاری استخوان درشت نی

۵- بررسی تاثیر سبوس برنج خام و اتوکلاو شده بر روی قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، چربی و پروتئین

امید است که نتایج این تحقیق مورد استفاده‌ی دانش پژوهان و تولیدکنندگان محترم قرار گیرد.

فصل دوم

بررسی منابع

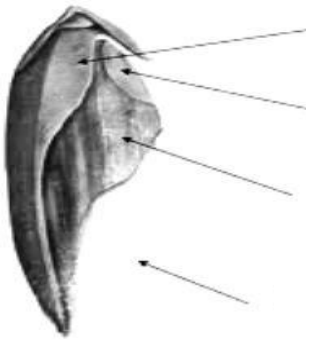
۲-۱- استفاده از سبوس برنج تولید شده به روش مدرن در جیره غذایی طیور

امروزه با گسترش نیاز بشر به پروتئین حیوانی، تامین گوشت سفید به عنوان یک منبع پروتئینی نسبتاً ارزان در اکثر کشورها رونق یافته است. برای پرورش طیور، استفاده از خوراک ارزان و فراوان در منطقه پرورش، از نکات اصلی تولید می‌باشد. از این رو با توجه به این‌که، ایران از لحاظ تامین غلات، به خصوص ذرت با مشکل مواجه است، استفاده مطلوب از اقلام خوراکی محلی که در هر منطقه به میزان فراوان موجود باشد را می‌توان به عنوان یک راهکار در نظر گرفت. یکی از این مواد خوراکی در مناطق تحت کشت برنج، به‌خصوص در شمال کشور، سبوس برنج می‌باشد.

سبوس برنج به دو روش تولید می‌شود:

۱- یکی در کارخانجات شالیکوبی سنتی که در آن با استفاده از دستگاه‌های قدیمی پوسته برنج از سبوس برنج جدا می‌شود.

۲- دیگری در کارخانجات نوین که در آن با استفاده از دستگاه‌های جدید این جداسازی انجام می‌گیرد. دستگاه‌های قدیمی توانایی جداکردن پوسته از سبوس برنج را به شکل کامل ندارند بدین معنی که در هنگام جداکردن پوسته از برنج قهوه‌ای، مقداری از پوسته از برنج قهوه‌ای جدا نمی-شود.



شکل ۱-۲. ساختار برنج قهوه‌ای قبل از شالیکوبی

هنگام جداکردن سبوس از برنج سفید (دانه برنج)، این پوسته‌ی چسبیده به سبوس، همراه با سبوس از دانه‌ی برنج جدا می‌شود (رضایی، ۲۰۰۶). همراه شدن پوسته با سبوس به علت این که پوسته ارزش تغذیه‌ای ندارد (وارن و فارل، ۱۹۹۰b) منجربه کاهش ارزش تغذیه‌ای سبوس می‌شود . زیرا همراه شدن پوسته با سبوس برنج منجر به افزایش فیبر خام این ترکیب می‌شود (رضایی، ۲۰۰۶).

شکل ۲-۲. مراحل تولید سبوس برنج

اخیراً دستگاه‌های جدیدی ساخته شده‌اند و در کارخانجات شالیکوبی نوین از آن‌ها استفاده می شود که قادرند قسمت عمده‌ی پوسته‌ی برنج را از سبوس جدا کنند که این عامل باعث حفظ ارزش تغذیه‌ای سبوس می‌شود. از این رو با توجه به این‌که سبوس برنج تولیدشده به روش مدرن، محتوای مناسبی از انرژی، پروتئین، اسید آمینه و ویتامین‌های گروه B به همراه دارد و نسبتاً ارزان‌تر از ذرت است (رضایی، ۲۰۰۶) می‌توان آن را با بخشی از ذرت و سویای جیره جایگزین کرد. اما با توجه به وجود مواد ضدتغذیه‌ایی در سبوس برنج، استفاده از آن محدودیت‌هایی دارد که برای رفع این مشکلات راه‌کارهایی در ادامه‌ی این فصل پیشنهاد شده است.

۲-۲- گیاه شناسی برنج

برنج با نام علمی Oryza Sativa و از خانواده‌ی گرامینه‌ها (گندمیان) است. برنج دارای انواع یک-ساله و چندساله می‌باشد (کولائیان، ۱۳۸۵).

۲-۳- تاریخچه‌ی کشت برنج

با توجه به این‌که سبوس برنج از برنج قهوه‌ای به دست می‌آید، ذکر تاریخچه‌ی کشت برنج در دنیا و ایران خالی از لطف نمی‌باشد.

۲-۳-۱- سابقه‌ی کشت برنج در دنیا و ایران

برنج محصولی است که امروز انرژی نیمی از مردم جهان را تامین می‌کند و تنها در آسیا بیش از دو میلیارد نفر۷۰ درصد کالری مورد نیاز خود را از برنج تامین می‌کنند و موضوع کسب وکار و محل درآمد ۱۰۰ میلیون خانوار در این قاره‌ی پهناور نیز در ارتباط با برنج شکل می‌گیرد.

سابقه‌ی کشت و کار برنج را در جنوب شرق آسیا تا هفت هزار سال رقم زده‌اند و پژوهشگران پذیرفته‌اند که از سه هزار سال پیش از میلاد در هند کشت و کار برنج جریان داشته است و برنج در نوشته‌های آیینی و باستانی مردم این کشور بسیار با اهمیت تلقی می‌شود. مطابق این نوشته‌ها، شیوا، خدای هندوان، برنج را Vrihi نامید. به اعتقاد پژوهشگران واژه‌ی پهلوی برنج شکلی از همین واژه است (کولائیان، ۱۳۸۵).

امروزه در مراکز اصلی کشت برنج در هند بیش از ۶۰۰ نوع برنج کشت می‌شود و ۶۵ درصد مردم آن کشور از برنج به‌عنوان غذای اصلی خود استفاده می‌کنند. کشور هند هم اکنون دومین کشور تولید-کننده‌ی برنج در جهان بعد از چین است و میزان تولید برنج سفید در این کشور حدود به ۸۰ میلیون تن در سال است (کولائیان، ۱۳۸۵). برنج در ایران نیز اهمیت روزافزون پیدا می‌کند. وسعت مزارع برنج در

ایران گاهی تا ۶۰۰ هزار هکتار عنوان می‌شود که قریب ۸۰ درصد آن در گیلان و مازندران است (کولائیان، ۱۳۸۵). ایران در تولید برنج در جهان، کشوری متوسط به شمار می‌رود (کولائیان، ۱۳۸۵).

۲-۴- آمار تولید برنج و سبوس برنج در دنیا و ایران

سالانه حدود ۶۶۱/۳ میلیون تن برنج خام در دنیا تولید می‌شود (سازمان خوار و بار جهانی، ۲۰۰۹). حدود ۱۰ درصد وزن برنج قهوه‌ای را سبوس تشکیل می‌دهد (فارل، ۱۹۹۴). یعنی در حدود ۶۶ میلیون تن سبوس برنج در دنیا تولید می‌شود. سهم کشورمان ایران چیزی در حدود ۳/۶ میلیون تن برنج است (سازمان خوار و بار جهانی، ۲۰۰۹) که در کنار آن ۳۶۰ هزار تن سبوس تولید می‌شود.

۲-۵- جداسازی و تهیه سبوس برنج از برنج

سبوس برنج طی مراحل تهیه برنج سفید تولید می‌شود (گلیان و سالارمعینی، ۱۳۸۸). بذر برنج به هنگام خرمن‌کوبی دارای پوشینه‌ای نظیر پوشینه‌ی کاهی بذر یولاف است، بذر برنج را در این حالت شلتوک می‌خوانند. پوشینه‌ی بذر تا ۲۰ درصد وزن آن را تشکیل داده و غنی از سیلیس است. پوشینه‌ی بذر به سهولت از بذر جدا شده و محصولی به نام برنج قهوه‌ای به جای می‌ماند. برنج قهوه‌ای هنوز دارای سبوس است که می‌توان آن را به همراه لایه‌ی آلورون و جنین از مغز جدا نموده و به مغز سفید دانه‌ی برنج دست یافت (صوفی سیاوش و جانمحمدی، ۱۳۸۳).

سبوس برنج شامل پریکارپ، لایه‌ی آلورون، جنین و بخشی از آندوسپرم است (صوفی سیاوش و جانمحمدی، ۱۳۸۳). متغیر عمده‌ای که ارزش تغذیه‌ای سبوس برنج را تحت تاثیر قرار می‌دهد، میزان پوسته‌ی آن است که برای طیور غیرقابل هضم است. جزء اصلی پوسته‌ی برنج لیگنین است که با ماده‌ی فلوروگلوکینول واکنش داده و یک واکنش رنگی ایجاد می‌کند. این ماده با ترکیب ۱ گرم فلوروگلوکینول با ۸۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۲ مولار و ۲۰ میلی لیتر اتانول تولید می‌گردد. محصولات فرعی برنج به-

نسبت ۱ به ۲ با این ماده مخلوط شده و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری می-شوند. میزان رنگ قرمز ایجاد شده نسبت مستقیمی با میزان پوسته دارد. میزان دقیق پوسته و یک کارت مقیاس رنگ برای کالیبره کردن این روش سنجش ضرورت دارد(پور رضا و همکاران، ۱۳۸۴).

۲-۶- مقایسه ترکیب شیمیایی سبوس برنج با برخی از غلات

برنج از خانواده‌ی غلات می‌باشد، مقایسه محتویات سبوس آن از لحاظ ترکیبات مغذی، با برخی از اقلام مهم خانواده‌ی غلات، در زیر ارائه شده است.

جدول ۲-۱. میزان مواد مغذی برخی از غلات (براساس NRC، 1994)

ماده خوراکی	پروتئین خام (٪)	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	چربی خام (%)	فیبر خام (٪)	کلسیم (٪)	فسفر قابل دسترس (٪)	لینولئیک اسید (٪)
سبوس برنج	۱۲/۹	۲۹۸۰	۱۳	۱۱/۴	۰/۰۷	۰/۲۲	۳/۵۷
ذرت	۸/۵	۳۳۵۰	۳/۸	۲/۲	۰/۰۲	۰/۰۸	۲/۲۰
گندم سخت	۱۴/۱	۲۹۰۰	۲/۵	۳	۰/۰۵	۰/۳۷	۰/۵۹
جو	۱۱	۲۶۴۰	۱/۸	۵/۵	۰/۰۳	۰/۱۷	۰/۸۳

۲-۶-۱- کربو هیدرات‌ها

سبوس تجاری(bran) که ۱۰ درصد وزن دانه را تشکیل می‌دهد، حاوی مقادیر نسبتا زیادی نشاسته است که در عمل سفید کردن برنج از اندوسپرم جدا شده است.

بر طبق گزارش محققین، مقدار نشاسته براساس وزن خشک سبوس بین ۱۰ تا ۵۵ درصد می‌باشد. مقدار قند کل سبوس برنج ۳ تا۵ درصد گزارش شده است. لایه های پریکارپ و آلورن فاقد قندهای آزاد