

مَوْلَانَا مُحَمَّدٌ



دانشکده علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
علوم دامی - تغذیه دام

تعیین ارزش غذایی برخی فرآورده‌های فرعی زراعی عمل آوری شده با قارچ صدفی در تغذیه نشخوارکنندگان

پژوهش و نگارش:

محمد ناصحی

استاد راهنما:

دکتر نورمحمد تربتی نژاد

اساتید مشاور

دکتر سعید زره‌داران

مهندس امیررضا صفایی

پاییز ۱۳۹۱

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله) های 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 موارد زیر متعهد می‌شوند:

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

اینجانب محمد ناصحی دانشجوی رشته‌ی علوم دامی- تغذیه دام مقطع کارشناسی ارشد، تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

که محبت و راهنمایی‌های بی‌درنخشان راه رسیدن به آرمان‌هایم را هموارتر نمود

و برادران عزیزم که همواره همراهم بودند.

تقدیر و تشکر

سپاس بی کران پروردگاری بهتارا که فرصت کسب علم و دانش را ارزانیم داشت و در تمام مراحل زندگی یاریم نمود.

از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر تربتی نژاد به پاس راهنمایی های بی دریغ ایشان سپاس گذاری می نمایم.

از اساتید مشاور کران قدم آقایان دکتر زره داران و مهندس صفایی که در طول انجام این پژوهش از مشورت و بهمکرمی ایشان بهره مند بودم صمیمانه قدردانی می نمایم.

از داوران بزرگوار جناب آقای دکتر قورچی و دکتر شمس شوق که زحمت بازخوانی این پایان نامه را متقبل شدند و بارهائینی های ارزنده شان در ارائه هرچه بهترین پایان نامه یاریم نمودند، کمال تشکر را دارم.

از یاننده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر نواب پور که مدیریت جلسه دفاع از پایان نامه را بر عهده داشتند، تشکر می نمایم.

از تمامی اساتید محترم دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کرگان که افتخار نگار دیشان را داشتیم بی نهایت سپاسگزارم.

از جناب آقای مهندس ستانی و آقای دهقان به پاس کمک های بی دریغ شان کمال تشکر را دارم.

از دوستان و بهکلاسی های خوبم سرکار خانم نایب زاده، نهدی و آقایان عسقی، ابراهیمی، محمدیگی، نیک نظر، ایاسی، شمیه، بهزاد، یکتا، کوهری، دانایی، شمسی، فلاح، خسروی، علی نژاد، غفاری و روانگردی که از هیچ گلی دریغ نوزیدند صمیمانه قدردانی می نمایم.

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر کشت قارچ پلوروتوس فلوریدا (*Pleurotus florida*) بر ترکیبات شیمیایی، تجزیه پذیری شکمبه‌ای ماده خشک و آلی، قابلیت هضم ماده آلی، انرژی قابل متابولیسم و ماده خشک مصرفی برخی فرآورده‌های فرعی زراعی (کاه برنج، کاه گندم، کاه جو، کاه سویا، کاه کانولا، کاه نخود و پوسته برنج) انجام گرفت. در این تحقیق برای انجام آزمایش تجزیه پذیری از ۲ راس گوسفند نر بالغ نژاد دالاق فیستوله‌گذاری شده با متوسط وزن ۴۵ کیلوگرم استفاده گردید. برای انجام آزمایش تولید گاز شیرابه شکمبه از ۳ راس گاو نر تالشی (اخته و بالغ) با متوسط وزن ۳۳۵ کیلوگرم جمع‌آوری شد. در اثر فرآوری با قارچ مقدار ماده خشک، ماده آلی و NDF در تیمارهای آزمایشی به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/01$). فرآوری در مقدار ADF کاه سویا، کاه کانولا، کاه نخود و پوسته برنج تغییر معنی‌داری ایجاد نکرد، اما مقدار ADF را در کاه برنج، کاه گندم و کاه جو به طور معنی‌داری کاهش داد ($P < 0/05$). کشت قارچ تغییر معنی‌داری در مقدار ADL و چربی خام تیمارهای آزمایشی ایجاد نکرد. فرآوری خاکستر و پروتئین خام نمونه‌های آزمایشی را به شکل قابل توجهی افزایش داد ($P < 0/01$). تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای ماده خشک و ماده آلی کلیه تیمارها در اثر عمل‌آوری با قارچ به شکل معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0/05$). میزان تولید گاز کاه گندم، کاه سویا، کاه کانولا و پوسته برنج در اثر کشت قارچ تغییر معنی‌داری پیدا نکرد، اما با کشت قارچ گاز تولیدی در کاه برنج، کاه جو و کاه نخود افزایش یافت ($P < 0/05$). قابلیت هضم ماده آلی پوسته برنج در اثر کشت قارچ تغییر معنی‌داری پیدا نکرد، اما فرآوری در سایر تیمارهای آزمایشی به شکل قابل توجهی قابلیت هضم ماده آلی را افزایش داد ($P < 0/05$). کشت قارچ انرژی قابل متابولیسم را در تیمارها به طور معنی‌داری بهبود بخشید ($P < 0/05$). میزان ماده خشک مصرفی در کاه گندم و پوسته برنج در اثر فرآوری با قارچ تغییر معنی‌داری پیدا نکرد، اما در سایر تیمارها به شکل قابل توجهی افزایش یافت ($P < 0/05$). به طور کلی نتایج این تحقیق نشان‌دهنده بهبود ارزش غذایی فرآورده‌های فرعی زراعی مورد بررسی در اثر فرآوری با قارچ می‌باشد. بنابراین می‌توان از این روش جهت افزایش بهره‌وری ضایعات زراعی در تغذیه نشخوارکنندگان بهره برد.

واژه‌های کلیدی: انرژی، تجزیه‌پذیری، ترکیبات شیمیایی، تولید گاز، قابلیت هضم، کاه

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱- بیان مسأله ۲
- ۲-۱- اهداف تحقیق ۳

فصل دوم: مروری بر منابع

- ۱-۲- خصوصیات ضایعات زراعی مورد استفاده در این پژوهش ۶
- ۱-۱-۲- کاه برنج ۶
- ۲-۱-۲- کاه گندم ۶
- ۳-۱-۲- کاه جو ۷
- ۴-۱-۲- کاه سویا ۷
- ۵-۱-۲- کاه کانولا ۷
- ۶-۱-۲- کاه نخود ۷
- ۷-۱-۲- پوسته برنج ۷
- ۲-۲- روش‌های مختلف فرآوری مواد خوراکی ۸
- ۱-۲-۲- فرآوری فیزیکی ۸
- ۲-۲-۲- فرآوری شیمیایی ۸
- ۱-۲-۲-۲- قلیاها ۸
- ۲-۲-۲-۲- عامل‌های اکسیداتیو ۸
- ۳-۲-۲-۲- اسیدها ۹
- ۳-۲-۲- فرآوری فیزیکوشیمیایی ۹
- ۴-۲-۲- فرآوری بیولوژیکی ۹
- ۱-۴-۲-۲- سیلو کردن ۹
- ۲-۴-۲-۲- استفاده از باکتری‌های تولید کننده آنزیم ۱۰
- ۳-۴-۲-۲- قارچ‌ها ۱۰
- ۳-۲-۳- انواع پوسیدگی قارچی ۱۰

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۲-۴- قارچ‌های خوراکی موجود در دنیا.....	۱۱
۲-۵- قارچ پلوروتوس فلوریدا.....	۱۲
۲-۵-۱- نام علمی.....	۱۲
۲-۵-۲- ریشه نام‌گذاری.....	۱۲
۲-۵-۳- مشخصات عمومی.....	۱۳
۲-۵-۴- زیستگاه طبیعی.....	۱۳
۲-۶- اثر کشت قارچ بر ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی.....	۱۳
۲-۷- مقدمه‌ای بر روش‌های آزمایشگاهی قابلیت هضم.....	۱۵
۲-۸- تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای مواد خوراکی.....	۱۶
۲-۸-۱- روش کیسه‌های نایلونی.....	۱۶
۲-۸-۱-۱- بررسی داده‌های حاصل از کیسه‌های نایلونی.....	۱۶
۲-۸-۲- آزمایش تولید گاز.....	۱۷
۲-۸-۲-۱- تعیین کنتیک تولید گاز.....	۱۸
۲-۹- اثر کشت قارچ بر قابلیت هضم مواد خوراکی.....	۱۸
۲-۱۰- اثر کشت قارچ بر تجزیه‌پذیری مواد خوراکی.....	۱۹
۲-۱۱- اثر کشت قارچ بر تولید گاز آزمایشگاهی مواد خوراکی.....	۱۹

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- محل انجام تحقیق.....	۲۲
۳-۲- تهیه ضایعات زراعی مورد استفاده.....	۲۲
۳-۳- تهیه اسپان قارچ.....	۲۲
۳-۴- نحوه فرآوری نمونه‌ها با قارچ.....	۲۲
۳-۵- تعیین ترکیبات شیمیایی.....	۲۳
۳-۵-۱- اندازه‌گیری ماده خشک.....	۲۳
۳-۵-۲- اندازه‌گیری خاکستر خام و ماده آلی.....	۲۳

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۵-۳- اندازه گیری چربی خام.....	۲۴
۳-۵-۴- اندازه گیری پروتئین خام.....	۲۴
۳-۵-۵- اندازه گیری NDF.....	۲۵
۳-۵-۶- اندازه گیری ADF.....	۲۵
۳-۵-۷- اندازه گیری ADL.....	۲۶
۳-۶-۱- اندازه گیری فراسنجه های تجزیه پذیری.....	۲۶
۳-۶-۱- تغذیه دامها.....	۲۷
۳-۶-۲- کیسه های نایلونی.....	۲۷
۳-۶-۳- اندازه گیری تجزیه پذیری بر روی گوسفند.....	۲۷
۳-۶-۴- محاسبه تجزیه پذیری موثر.....	۲۹
۳-۷-۱- آزمایش تولید گاز.....	۲۹
۳-۷-۱- تهیه محلولها و براق مصنوعی مورد نیاز در آزمایش تولید گاز.....	۳۰
۳-۷-۲- تعیین میزان گاز تولیدی.....	۳۱
۳-۸- روش آماری و تجزیه و تحلیل داده ها.....	۳۴

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- ترکیبات شیمیایی.....	۳۶
۴-۱-۱- اثر کشت قارچ بر ماده خشک تیمارهای آزمایشی.....	۳۶
۴-۱-۲- اثر کشت قارچ بر خاکستر خام تیمارهای آزمایشی.....	۳۷
۴-۱-۳- اثر کشت قارچ بر ماده آلی تیمارهای آزمایشی.....	۳۸
۴-۱-۴- اثر کشت قارچ بر چربی خام تیمارهای آزمایشی.....	۴۰
۴-۱-۵- اثر کشت قارچ بر پروتئین خام تیمارهای آزمایشی.....	۴۱
۴-۱-۶- اثر کشت قارچ بر اجزای دیواره سلولی تیمارهای آزمایشی.....	۴۲
۴-۲- اثر کشت قارچ بر تجزیه پذیری ماده خشک تیمارهای آزمایشی.....	۴۵
۴-۲-۱- اثر کشت قارچ بر تجزیه پذیری ماده خشک تیمارهای آزمایشی در ساعات مختلف انکوباسیون.....	۴۷
۴-۲-۲- اثر کشت قارچ بر بخش محلول در آب (a) تجزیه پذیری ماده خشک.....	۴۷

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۸.....	۳-۲-۴- اثر کشت فارچ بر بخش نامحلول در آب (b) تجزیه پذیری ماده خشک.....
۴۹.....	۴-۲-۴- اثر کشت فارچ بر پتانسیل تجزیه پذیری (a+b) ماده خشک.....
۵۱.....	۵-۲-۴- اثر کشت فارچ بر نرخ ثابت تجزیه پذیری (c) ماده خشک.....
۵۲.....	۶-۲-۴- اثر کشت فارچ بر تجزیه پذیری موثر ماده خشک.....
۵۳.....	۳-۴- اثر کشت فارچ بر تجزیه پذیری ماده آلی تیمارهای آزمایشی.....
۵۳.....	۱-۳-۴- اثر کشت فارچ بر تجزیه پذیری ماده آلی تیمارهای آزمایشی در ساعات مختلف انکوباسیون.....
۵۴.....	۲-۳-۴- اثر کشت فارچ بر بخش محلول در آب (a) تجزیه پذیری ماده آلی.....
۵۶.....	۳-۳-۴- اثر کشت فارچ بر بخش نامحلول در آب (b) تجزیه پذیری ماده آلی.....
۵۸.....	۴-۳-۴- اثر کشت فارچ بر پتانسیل تجزیه پذیری (a+b) ماده آلی.....
۵۹.....	۵-۳-۴- اثر کشت فارچ بر نرخ ثابت تجزیه (c) ماده آلی.....
۵۹.....	۶-۳-۴- اثر کشت فارچ بر تجزیه پذیری موثر ماده آلی.....
۶۰.....	۴-۴- اثر کشت فارچ بر فراسنجه های تولید گاز تیمارهای آزمایشی.....
۶۱.....	۱-۴-۴- اثر کشت فارچ بر میزان گاز تولیدی تیمارهای آزمایشی در ساعات مختلف انکوباسیون.....
۶۱.....	۲-۴-۴- اثر کشت فارچ بر بخش محلول (a) و نامحلول و قابل تخمیر (b) تولید گاز.....
۶۲.....	۳-۴-۴- اثر کشت فارچ بر پتانسیل تولید گاز (a+b) و نرخ تولید گاز (c).....
۶۶.....	۵-۴- اثر کشت فارچ بر قابلیت هضم ماده آلی (DOM) تیمارهای آزمایشی.....
۷۰.....	۶-۴- اثر کشت فارچ بر انرژی قابل متابولیسم (ME) تیمارهای آزمایشی.....
۷۰.....	۷-۴- اثر کشت فارچ بر ماده خشک مصرفی (DMI) تیمارهای آزمایشی.....
۷۲.....	۸-۴- نتیجه گیری کلی و پیشنهادات.....
۷۲.....	۱-۸-۴- نتیجه گیری کلی.....
۷۳.....	۲-۸-۴- پیشنهادات.....
۷۳.....	۱-۲-۸-۴- پیشنهادات پژوهشی.....
۷۳.....	۲-۲-۸-۴- پیشنهادات اجرایی.....
۷۶.....	فهرست منابع.....
۸۳.....	ضمائم.....

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- محلول مواد معدنی کم نیاز (A).....	۳۰
جدول ۳-۲- محلول مواد معدنی اصلی (C).....	۳۰
جدول ۳-۳- محلول بافر مواد معدنی (B).....	۳۱
جدول ۳-۴- محلول احیاء کننده.....	۳۱
جدول ۳-۵- نسبت محلول‌ها در ترکیب بزاق مصنوعی.....	۳۱
جدول ۴-۱- اثر کشت قارچ و مواد خوراکی بر ترکیبات شیمیایی تیمارهای آزمایشی.....	۳۹
جدول ۴-۲- اثر متقابل قارچ و تیمارهای آزمایشی بر ترکیبات شیمیایی.....	۴۰
جدول ۴-۳- اثر قارچ و مواد خوراکی بر اجزای دیواره سلولی.....	۴۳
جدول ۴-۴- اثر متقابل قارچ و تیمارهای آزمایشی بر اجزای دیواره سلولی.....	۴۴
جدول ۴-۵- اثر قارچ و مواد خوراکی بر تجزیه‌پذیری ماده خشک (درصد) در ساعات مختلف انکوباسیون.....	۴۶
جدول ۴-۶- تجزیه‌پذیری ماده خشک (درصد) تیمارهای آزمایشی در ساعات مختلف انکوباسیون.....	۴۶
جدول ۴-۷- اثر کشت قارچ و مواد خوراکی بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک تیمارهای آزمایشی.....	۵۰
جدول ۴-۸- اثر متقابل قارچ و تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک.....	۵۱
جدول ۴-۹- اثر قارچ و مواد خوراکی بر تجزیه‌پذیری ماده آلی (درصد) در ساعات مختلف انکوباسیون.....	۵۵
جدول ۴-۱۰- تجزیه‌پذیری ماده آلی (درصد) تیمارهای آزمایشی در ساعات مختلف انکوباسیون.....	۵۵
جدول ۴-۱۱- اثر کشت قارچ و مواد خوراکی بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده آلی تیمارهای آزمایشی.....	۵۷
جدول ۴-۱۲- اثر متقابل قارچ و تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده آلی.....	۵۸
جدول ۴-۱۳- اثر قارچ و مواد خوراکی بر حجم‌گاز تولید شده (میلی لیتر) در ساعات مختلف انکوباسیون.....	۶۲
جدول ۴-۱۴- حجم‌گاز تولید شده (میلی لیتر) تیمارهای آزمایشی در ساعات مختلف انکوباسیون.....	۶۳
جدول ۴-۱۵- اثر کشت قارچ و مواد خوراکی بر فراسنجه‌های تولید‌گاز تیمارهای آزمایشی.....	۶۵
جدول ۴-۱۶- اثر متقابل قارچ و تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های تولید‌گاز.....	۶۶
جدول ۴-۱۷- اثر کشت قارچ و مواد خوراکی بر قابلیت هضم ماده آلی، انرژی قابل متابولیسم و ماده خشک مصرفی تیمارهای آزمایشی.....	۶۸
جدول ۴-۱۸- اثر متقابل قارچ و تیمارهای آزمایشی بر قابلیت هضم ماده آلی، انرژی قابل متابولیسم و ماده خشک مصرفی.....	۶۹

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- بیان مساله

امروزه با توجه به رشد جمعیت و افزایش نیازهای غذایی هر روز بر میزان مواد غذایی و تنوع آن‌ها افزوده می‌شود. هر چند فعالیت‌های مختلفی جهت افزایش بازده محصولات کشاورزی و دامی صورت گرفته در عین حال تولیدات کشاورزی و دامی جواب‌گوی نیازهای بشری نخواهد بود. در فرآیند تولید مواد غذایی دام‌ها به دلیل توان تبدیل تولیدات گیاهی به فرآورده‌های دامی نقش مهمی در چرخه تولید مواد غذایی و پروتئین انسان‌ها دارند. نشخوارکنندگان به دلیل داشتن دستگاه گوارش پیچیده و منحصر به فرد می‌توانند از محصولات متنوع زراعی و فرآورده‌های فرعی آن‌ها استفاده کرده و آن‌ها را به محصولات با ارزش دامی تبدیل کنند (تربتی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۸). فرآورده‌های فرعی زراعی، منابع به نسبت بزرگ انرژی برای نشخوارکنندگان هستند. این فرآورده‌ها به علت داشتن لیگنین زیاد و گوارش پذیری اندک، آن‌چنان که باید در تغذیه نشخوارکنندگان به کار برده نمی‌شوند. کاه و پوسته دانه غلات از جمله این فرآورده‌های فرعی می‌باشند. کاه شامل ساقه و برگ گیاه است که پس از خرمن‌کوبی و جدا شدن دانه رسیده باقی می‌ماند. کاه از اکثر غلات و برخی بقولات حاصل می‌شود. کاه و پوسته‌ها و محصولات فرعی دارای فیبر زیاد و لیگنین بالایی بوده و همگی ارزش غذایی پایینی دارند. وجود مقادیر بالای فیبر در کاه‌ها کاربرد آنها را به عنوان غذا در تغذیه نشخوارکنندگان محدود کرده است (صوفی‌سیاوش و جان‌محمدی، ۱۳۸۵). فرآورده‌های فرعی زراعی مورد بررسی در این تحقیق شامل کاه جو، کاه برنج، کاه گندم، کاه نخود، کاه سویا، کاه کانولا و پوسته برنج می‌باشند. پوسته برنج پس از برداشت شلتوک حاصل شده و ۲۲ درصد شلتوک را شامل می‌شود. این ماده به طور سنتی در تغذیه دام و طیور استفاده می‌شود، ولی قابلیت هضم پایین مواد مغذی، خاکستر و سیلیس بالا و سایندگی از عوامل محدودکننده استفاده از آن می‌باشند (آدرلیو و همکاران، ۲۰۰۷). برای افزایش گوارش‌پذیری این مواد لیگنوسلولزی باید کمپلکس لیگنین-کربوهیدرات شکسته شود. در طبیعت ارگانسیم‌های گوناگونی مواد لیگنوسلولزی را تجزیه می‌کنند که شاخص‌ترین آن‌ها قارچ‌های پوسیدگی سفید هستند. به‌کارگیری این قارچ‌ها برای افزایش گوارش‌پذیری مواد لیگنوسلولزی، به جای روش‌های غیربیولوژیکی مورد توجه ویژه قرار گرفته است (دهقانی و همکاران، ۱۳۸۳). یکی از قارچ‌های پوسیدگی سفید پلوروتوس فلوریدا (*Pleurotus Florida*) می‌باشد که از گونه