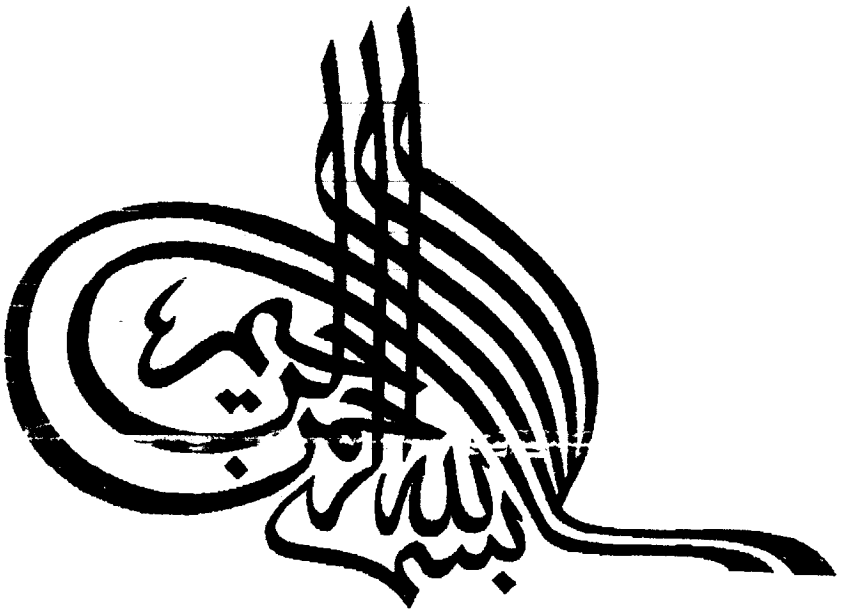

٣٩٧١٣

۱۳۸۱ /۲/ ۲۰ 016957

بسم الله الرحمن الرحیم

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

تأثیر فرآوری با قارچ *Pleurotus sajor- caju* بر گوارش‌پذیری و تجزیه‌پذیری تفاله شیرین‌بیان

به وسیلهٔ

محمدرضا دهقانی

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده‌ی تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد (ام.اس.)

در رشته‌ی علوم دامی

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

امضاء اعضاء کمیته پایان نامه:

دکتر محمدجواد ضمیری، استاد بخش علوم دامی (رئیس کمیته) .....

دکتر ابراهیم روغنی، استادیار بخش علوم دامی (رئیس کمیته) .....

دکتر ضیاء الدین بنی هاشمی، استاد بخش گیاهپزشکی (مشاور) .....

دکتر علی نیکخواه، استاد بخش علوم دامی، دانشگاه تهران (مشاور) .....

دکتر مسعود عرب ابوسعدی، استادیار بخش علوم دامی (مشاور) .....

دی ماه ۱۳۸۰

۲۹۷۱۳

تقدیم به :

همســـرم که همـــراه واقعی و

تنها امید زندگی من است .

سپاسگزاری

شایسته است در ابتـدا از زحمـات و راهنمـائی هـای اسـتاد بزرگـوارم جناب آقای دکتر ضمیری، تشـکر و سپاسـگزاری نمـایم کـه در طـول اجـرای پایان نامه ام، همواره گره گشای کارم بود. بعـلاوه دقـت بـی نظـیر ایشـان در راهنمایی انجام درست آزمایش و تدوین پایان نامه ام، قابل تقدیر است.

از زحمات، دلسوزی ها و لطف بی شـائبه جنـاب آقـای دکـتر روغنـی در طـول اجـرای طـرح کـه بـا تـوان و سـعت صـدر فـراوان، مـــرا در انجـــام این پژوهش یاری و راهنمایی کردند، تشکر می نمایم.

از راهنمائی های مفید استاد ارجمند، جناب آقای دکتر بنـــی هاشـمی استاد محترم بخـش گیاهپزشـکی، کـه در خـلال انجـام تحقیـق از هیچگونـه راهنمایی و کمک دریغ نورزیدند، نیز کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

تشـــکر ویژه خـــود را تقدیـــم اســـتاد عـــالیقدر دانشـــگاه تهـــران، جنـاب آقـای دکـتر نیکخـواه مـی نمـایم کـه در طـول اجـــرای پژوهـــش، از راهنمائی های ایشان بهره مند شدم.

از آقـای دکـتر عـرب نـیز بـه خـاطر مشـــاورت خـــوب و مفیدشـــان، سپاسگزارم.

از کارکنان صمیمی آزمایشگاه بخش علوم دامی و کارمندان با معرفـت ایستگاه دامپروری دانشـکده کشـاورزی دانشـگاه شـیراز، بـه خـاطر همکـاری بـی دریغشـان در انجـام پژوهـش، سپاسـگزارم. همچنیـن از کارکنـان بخـش گیاهپزشکی نیز به خاطر کمک در انجام بخشی از پژوهش تشکر می نمایم.

از همسرم نیز به دلیل تحمل مشـقت هـا در طـول اجـرای پژوهـش و کمک فراوان ایشان در تایپ پایان نامه ام، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

محمدرضا دهقانی

دی ماه ۱۳۸۰

چکیده

تاثیر فرآوری با قارچ *Pleurotus sajor-caju* بر گوارش پذیری و تجزیه پذیری تفاله شیرین بیان

به وسیله

محمدرضا دهقانی

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تاثیر فرآوری با قارچ *Pleurotus sajor-caju* بر گوارش پذیری و تجزیه پذیری تفاله شیرین بیان بود. پس از انجام چند آزمایش مقدماتی، روش مناسبی برای سترون سازی تفاله شیرین بیان، برای پیشگیری از رشد قارچ های فرصت طلب، به دست آمد. قارچ *Pleurotus sajor-caju*، روی دانه های گندم سترون، کشت داده شد و پس از دو هفته، قارچ *Pleurotus sajor-caju* روی دانه های گندم رشد کرد. مخلوط دانه های گندم و قارچ *Pleurotus sajor-caju*، به تفاله شیرین بیان سترون شده درون کیسه های پلاستیکی، افزوده شد و پس از دو هفته، (در دمای اتاق) میسلیوم های قارچ، روی تفاله رشد کردند. مقدار ۳۰۰ کیلوگرم تفاله شیرین بیان، با قارچ *Pleurotus sajor-caju* فرآوری شد.

ضرایب گوارش پذیری با به کارگیری۱۲ بره قوچ قزل اندازه گیری شد. تجزیه پذیری مواد غذایی در کیسه های داکرونی و به کارگیری دو قوچ قزل دارای فیستولای شکمبه ای، در ساعت های ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ اندازه گیری شد.

مقایسه ترکیب شیمیایی تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ و فرآوری نشده، نشان داد که در اثر فرآوری، میزان پروتئین خام (CP) و

عصاره بدون نیتروژن (NFE)، افزایش، ولی میزان فیبر خام (CF)، دیواره سلولی (NDF)، دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) و لیگنین (ADL) کاهش یافت.

میانگین ماده خشک مصرفی و گوارش پذیری ماده خشک در گروه آزمایشی (تغذیه شده با تفاله شیرین بیان فرآوری شده) بیشتر از گروه شاهد بود ($P<0.05$).

ضرایب گوارش پذیری پروتئین خام (CP)، فیبر خام (CF)، ماده آلی (OM)، چربی خام (EE)، عصاره بدون نیتروژن (NFE)، دیواره سلولی (NDF)، دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) و لیگنین (ADL) و مجموع مواد غذایی قابل هضم (TDN)، در گروه آزمایشی بیشتر از گروه شاهد بود ($P<0.0001$).

در اثر فرآوری با قارچ *Pleurotus sajor-caju* ضرایب a و b در معادله $p = a + b(1-e^{-ct})$ و نیز توان تجزیه پذیری بالقوه (a + b)، کاهش یافت اما سرعت تجزیه (ضریب c) افزایش یافت.

میانگین میزان ناپدید شدن NDF و ADF تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده، در ساعت های مختلف با هم متفاوت بود. میزان ناپدید شدن NDF و ADF در اثر فرآوری تا ۲ ساعت انکوباسیون، افزایش و پس از آن، کاهش یافت. میزان ناپدید شدن NDF در نمونه فرآوری نشده، از ۲۴ ساعت تا ۷۲ ساعت، افزایش و بیشتر از نمونه فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* بود. اما میزان ناپدید شدن ADF از ۴۸ ساعت در نمونه فرآوری شده با قارچ، افزایش و بیشتر از نمونه فرآوری نشده بود. تغییرات میانگین ناپدید شدن ADL هر دو تیمار با هم مشابه بود و در تفاله شیرین بیان فرآوری نشده، این میانگین بیشتر از تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ، در ساعت های مختلف بود.

به طور کلی، فرآوری با قارچ *Pleurotus sajor-caju*، کیفیت، ارزش غذایی و گوارش پذیری تفاله شیرین بیان را به طور معنی داری افزایش داد. برای تفسیر بهتر نتایج تجزیه پذیری، تعیین ترکیب شیمیایی لیگنین و اسیدهای فنلی تفاله شیرین بیان، توصیه می شود.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فهرست جدول ها ..... هشت
فهرست نمودارها ..... نه
کوتاه واژگان ..... ده

فصل اول : مقدمه ۱

فصل دوم : مروری بر پژوهش های انجام شده

۲-۱ : مشخصات گیاهشناسی شیرین بیان ۴
۲-۲ : شرایط رویش شیرین بیان ۴
۲-۳ : کربوهیدرات های ساختمانی ۵
۲-۳-۱ : سلولز ۵
۲-۳-۲ : همی سلولز ۶
۲-۳-۳ : پکتین ۷
۲-۳-۴ : لیگنین ۷
۲-۴ : روش های افزایش ارزش غذایی مواد فیبری ۱۰
۲-۵ : فرآوری بیولوژیکی ۱۰
۲-۶ : قارچ ها ۱۲
۲-۶-۱ : قارچ پلوروتوس ساجر-کاجو ۱۷
۲-۷ : مروری بر پژوهش ها ۱۸
۲-۸ : اثر اسیدهای فنلی بر سازوکار میکروارگانیزم های شکمبه ۲۵

فصل سوم : مواد و روش ها

۳-۱ : سترون کردن تفاله شیرین بیان ۲۸

۳-۲ : مایه زنی قارچ *Pleurotus eryngii* به کیسه های تفاله شیرین بیان سترون شده ۲۹

۳-۳ : تهیه قارچ *Pleurotus sajor-caju* و مایه زنی آزمایشی به تفاله شیرین بیان ۲۹

۳-۴ : مایه زنی قارچ به ارلن های دارای گندم سترون شده ۳۰

۳-۵ : کشت قارچ پلورتوس ساجر-کاجو روی محیط کشت های مختلف و افزودن به ارلن های گندم ۳۱

۳-۶ : سترون کردن تفاله شیرین بیان مورد نیاز ۳۱

۳-۷ : افزودن گندم آغشته به قارچ به کیسه های تفاله شیرین بیان سترون شده ۳۲

۳-۸ : اندازه گیری گوارش پذیری ظاهری تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ و فرآوری نشده ۳۳

۳-۹ : اندازه گیری تجزیه پذیری تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ و فرآوری نشده ۳۵

۳-۱۰ : روش آنالیز آماری ۳۷

فصل چهارم : نتایج و بحث ۳۸

منابع ۵۷

عنوان و چکیده به زبان انگلیسی

فهرست جدول ها

جدول صفحه

جدول ۴-۱ : ترکیب شیمیایی (درصد) تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده (بر اساس DM) ۴۸

جدول ۴-۲ : مقایسه میانگین ماده خشک مصرفی (کیلوگرم) و گوارش پذیری (درصد) یونجه، تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده ۴۹

جدول ۴-۳ : ضرایب و انحراف معیار ناپدید شدن ماده خشک تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده از کیسه های داکرونی نگهداری شده در شکمبه گوسفند (*in sacco*) ۵۰

جدول ۴-۴ : میانگین میزان ناپدید شدن NDF، ADF و ADL تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده ۸۱

فهرست نمودارها

نمودار صفحه

نمودار ۴-۱ : تجزیه پذیری ماده خشک تفاله شیرین بیان فرآوری نشده ۵۲
نمودار ۴-۲ : تجزیه پذیری ماده خشک تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ..... ۵۳
نمودار ۴-۳ : مقایسه میانگین میزان ناپدید شدنNDF تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده ۵۴
نمودار ۴-۴ : مقایسه میانگین میزان ناپدید شدنADF تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده ۵۵
نمودار ۴-۵ : مقایسه میانگین میزان ناپدید شدنADL تفاله شیرین بیان فرآوری شده با قارچ *Pleurotus sajor-caju* و فرآوری نشده ۵۶

کوتاه واژگان

1- DM : Dry Matter

2- DMI : Dry Matter Intake

3- CP : Crude Protein

4- EE : Ether Extract

5- CF : Crude Fiber

6- OM : Organic Matter

7- NDF : Neutral Detergent Fiber

8- ADF : Acid Detergent Fiber

9- ADL : Acid Detergent Lignin

10- NFE : Nitrogen Free Extract

11- TDN : Total Digestible Nutrients

فصل اول

مقدمه

از علت های پایین بودن میزان فرآورده های دامی در ایران، کمبود مواد خوراکی و انرژی زا است. یکی از راه های برطرف کردن این کمبود، افزایش سطح زیر کشت گیاهان علوفه ای، و فرآوری و استفاده بهینه از فرآورده های فرعی (by-product) است (۷).

سلولز در میان پلیمرهای طبیعی از لحاظ میزان، مقام اول را داراست. این ماده، به عنوان یکی از مهم ترین ترکیبات پیچیده طبیعی، در پسمان های فرآورده های کشاورزی و جنگلی وجود دارد و یکی از بهترین مواد قابل بازیابی در جهان به شمار می رود (۲۶).

میزان فراهمی مواد لیگنوسلولزی در هر منطقه، به عواملی همچون آب و هوا و محیط، فرهنگ مردم و نوع طبیعت و تکنولوژی توسعه یافته در آن منطقه بستگی دارد (۷۰). این پلیمر (سلولز) در فرآورده های فرعی کشاورزی، به مقدار فراوان همراه با لیگنین یافت می شود. به علت تجزیه نشدن لیگنین در شکمبه و ممانعت از رسیدن آنزیم های گوارشی به الیاف گیاهی و به دلیل وجود پیوند های قوی شیمیایی بین لیگنین و پلی ساکاریدهای گیاهی، گوارش پذیری مواد لیگنوسلولزی، پایین است (۵۳).

برای افزایش گوارش پذیری مواد لیگنوسلولزی، می توان از روش های فیزیکی، فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی استفاده کرد. با این روش ها جداکردن و یا تجزیه ترکیب پیچیده سلولز - لیگنین و یا تجزیه لیگنین وجود دارد (۷۰). با توجه به نقش و اهمیت مواد خوراکی در

فرآورده های دامی و به عنوان مهم ترین عامل محدود کننده توسعه دامپروری در کشور، با روش های مختلفی می توان ارزش غذایی مواد فیبری را افزایش داد. یکی از این روش ها، فرآوری بیولوژیکی با بکار گیری گونه های مختلف قارچ های خوراکی تولید کننده آنزیم های تجزیه کننده لیگنین است.

شیرین بیان با نام علمی *Glycyrrhiza glabra L.* دارای گونه های مختلفی است که به صورت خودرو، در نقاط مختلف دنیا دیده می شوند. در برخی کشورها، مانند مجارستان، اسپانیا، انگلیس، آلمان، فرانسه، ایتالیا و آمریکا نیز کشت آن معمول است. رنگ ریشه شیرین بیان خاکستری مایل به قهوه ای بوده و در سطح آن خطوط طولی، قابل تشخیص است (۲).

زمان بهینه بهره برداری از ریشه شیرین بیان که تنها اندام کاربردی این گیاه است، از اوایل پاییز تا ماه دوم بهار است. هم اکنون، همه کارخانه های تولید کننده پودر و عصاره شیرین بیان در استان فارس، قرار دارند. بخش بیشتر ریشه شیرین بیان کارخانه های موجود کشور، از استان فارس تامین می شود. بهره برداری از ریشه شیرین بیان بیشتر در مناطق کوار، بیضا، قصردشت، سپیدان، مرودشت، سرحد چهار دانگه، دشت بکان، ارسنجان، اراضی شمالی کازرون، فیروزآباد، ممسنی و آباده طشک انجام می شود (۲).

از تفاله شیرین بیان در موارد متعددی استفاده شده که موارد زیر را می توان نام برد:

در تغذیه دام، ماده اولیه در ساخت عایق های گرمایی در ساختمان، ماده اولیه در ساخت نوعی ماده فعال کننده سطحی برای ساخت نئوپان و فیبر، به عنوان ماده اولیه در تهیه مالچ، سبک کننده خاک های کشاورزی برای اصلاح خاک های سدیمی، برای تهیه زغال و سوخت کوره های آجرپزی (۲و۸۲).

در بررسی ضمیری و ایزدی فرد (۸۲)، تفاله ریشه شیرین بیان بر پایه ماده خشک (DM) دارای ۸/۹-۳/۳۵ درصد پروتئین خام (CP)، ۴۳/۳-۳۶ درصد فیبر خام (CF)، ۴۷/۷-۳۶/۴ درصد عصاره بدون نیتروژن (NFE)، ۳/۶-۳/۵۱ درصد چربی خام (EE)، ۵۰/۶-۱۷/۲ درصد مجموع مواد مغذی قابل هضم (TDN) و ۹/۵-۷/۸ درصد، خاکستر (ash) بود.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی امکان رشد قارچ *Pleurotus sajor-caju* روی تفاله شیرین بیان بود. پس از کشت و رویش قارچ روی تفاله شیرین بیان، با انجام آزمایش های گوارش پذیری و تجزیه پذیری، تغییرات حاصل از فرآوری روی مواد غذایی گوناگون، تحقیق و بررسی شد.

یکی از اهداف اصلی این پژوهش، بررسی میزان گوارش پذیری مواد غذایی، به ویژه گوارش پذیری لیگنین پس از رشد قارچ روی تفاله شیرین بیان بود.

فصل دوم

مروری بر پژوهش های انجام شده

۲ - ۱ - مشخصات گیاهشناسی شیرین بیان

شیرین بیان گیاهی از تیره نخودیان (Leguminosae) و با نام علمی *Glycyrrhiza glabra L.* است. نام یونانی glykyrrhiza از دو واژه glykys به معنی شیرین و rhiza به معنی ریشه، مشتق شده است. ساقه این گیاه به بلندی یک متر می رسد و برگ هایی مرکب از ۴ تا ۷ جفت برگچه با یک برگچه انتهایی دارد. گل های آن به رنگ آبی روشن و به شکل مجتمع، در انتهای دم گل های بلند است. تا کنون، ۱۲ گونه شیرین بیان شناسایی شده است (۳).

۲ - ۲ - شرایط رویش شیرین بیان

شیرین بیان، گیاهی سردسیری است که بیشتر در مناطق کم ارتفاع کوهستانی و یا در زمین های زراعی، به ویژه در مزارع گندم و لوبیا می روید، خاک های رسی و حاصلخیز را بیشتر می پسندد و چنانچه در زمین های زراعی، عملیات مکانیکی مانند شخم انجام شود، به سرعت رشد کرده و تکثیر می شود. میزان رویش شیرین بیان همبستگی مستقیمی با وضعیت آب و هوایی، عملیات زراعی و میزان بارندگی دارد (۳و۶).