بسم الله الرحمن الرحيم

بأسمه تعالی

دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

صفحه الف

این پایان نامه با عنوان: «**اثر پروبیوتیک بر روی ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی سیلاژ ذرت در مراحل مختلف رشد گیاه**» قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد **تغذیه دام** توسط دانشجو **رحمت اله حق پرور** تحت راهنمایی استاد پایان نامه آقای **دکتر کمال شجاعیان** تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضا دانشجو

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ **۱۳۸۹/۳/۴** توسط هیئت داوران بررسی و نمره **۱۹/۵۰** و درجه **عالی** به آن تعلق گرفت.

نام و نام خانوادگی	**امضاء**	**تاریخ**
۱– استاد راهنما اول: دکتر کمال شجاعیان		۸۹/۳/۴
۳– استاد مشاور اول: دکتر مصطفی یوسف الهی		۸۹/۳/۴
۴– استاد مشاور دوم: دکتر سیامک پارسایی		۸۹/۳/۴
۵– استاد داور: دکتر قاسم جلیلوند		۸۹/۳/۴
۶– نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر مسعود علی پناه		۸۹/۳/۴
۷– مدیر گروه: (مهر و امضاء) دکتر قاسم جلیلوند		

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه زابل
اداره تحصیلات تکمیلی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه زابل
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

دانشگاه زابل
مدیریت تحصیلات تکمیلی
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته تغذیه دام

اثر پروبیوتیک برروی ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی سیلاژ ذرت در مراحل مختلف رشد گیاه

استاد راهنما:
دکتر کمال شجاعیان

اساتید مشاور:
دکتر مصطفی یوسف الهی
دکتر سیامک پارسایی

تهیه و تدوین:
رحمت اله حق پرور

خرداد ۱۳۸

تقدیم به پیشگاه امام عصر (عج)

تقدیم به

پدر گرامیم کوه صبر واستقامت

تقدیم به مادرم آن عاشق بی ریا که با مهر و لطف، پرستار وجودم گشت

بر نگاهم لبخند زد و صحنه خالی روحم را با مهر و عشق آشنا نمود

تقدیم به خواهر و برادرانم که بهترین هدایای زندگییم هستند

تقدیم به نامزدم، عزیزترین و دوست داشتنی ترین فرد زندگی ام

خاضعانه‌ترین سپاس‌ها به پیشگاه

- استاد ارجمندم، جناب آقای دکتر کمال شجاعیان که در طول دوره تحصیل،دلسوزترین راهنمای علم و اخلاق برایم بوده‌اند.
- اساتید مشاور بزرگوارم، جناب آقای دکتر مصطفی یوسف الهی و دکتر سیامک پارسایی که اینجانب را در طی انجام این تحقیق یاری نمودند.
- جناب آقای دکتر قاسم جلیلوند که داوری پایان نامه را به عهده داشتند.
- ریاست محترم دانشکده کشاورزی، جناب آقای دکتر مسعود علی پناه که در طول دوره کارشناسی ارشد، صمیمانه مرا یاری نمودند.
- اعضای پر تلاش و فداکار گروه علوم دامی، جناب آقای مهندس صادق گلزارنیا و خانم مهندس فاطمه داور پناه که در طول دوره کارشناسی ارشد از هیچ گونه کمکی در به ثمر رسانیدن کارهای تحقیقی اینجانب دریغ و کوتاهی ننمودند.
- دانشجویان کارشناسی ارشد گروه علوم دامی سال ۸۶ و ۸۷ به خصوص دوستان هم دوره‌ای و هم اتاقی‌های گرانقدرم که اینجانب را در تمامی لحظه‌ها تحمل نمودند.
- تمام دوستان و هم شهریهای عزیزم که به هر نحوی با محبت‌ها و کمک‌های خویش، مرا یاری نمودند.

مهندس رحمت اله حق پرور

خرداد ۱۳۸۹

چکیده:

این پژوهش به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی سیلاژ ذرت در سه مرحله برداشت همراه با افزودنی پروبیوتیک انجام گرفت. بدین منظور علوفه ذرت پس از برداشت در سه زمان مختلف (یک هفته تا برداشت، دو هفته تا برداشت و زمان برداشت) سیلو گردید. در هر مرحله دو مینی سیلو شامل سیلوی با پروبیوتیک (۱۲۵/ گرم در ۱۰۰ کیلوگرم سیلاژ ذرت) و سیلوی بدون پروبیوتیک به میزان ۱۰۰ کیلوگرم آماده گردید. بعد از ۲۵ روز در دمای آزمایشگاه سیلوها باز شده و بلافاصله pH هر کدام اندازه‌گیری شد، سپس نمونه های سیلو براساس روش‌های استاندارد خشک شده و ترکیبات شیمیایی آنها شامل ماده خشک (DM)، ماده آلی (OM)، خاکستر (ASH)، دیواره سلولی (NDF)، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (ADF)، پروتئین خام (CP) و کربوهیدرات‌های محلول در آب (WSC) تعیین شدند. نتایج حاصله نشان داد که زمان برداشت دوم دارای بیشترین CP، WSC و از لحاظ ترکیبات دیواره سلولی (NDF و ADF) کمترین میزان را به نسبت به دیگر زمان‌های برداشت خود اختصاص داده است. همچنین، در این زمان برداشت، سیلوی با پروبیوتیک نسبت به سیلوی بدون پروبیوتیک از CP بیشتری برخوردار بوده است ولی این میزان معنی‌دار (P>۰/۰۵) نبوده است ولی این زمان از برداشت نسبت به دیگر زمان‌های برداشت از لحاظ CP، NDF و ADF تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) داشته است. از لحاظ تجزیه‌پذیری در زمان های مختلف انکوباسیون بین زمان‌های مختلف برداشت و تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) وجود داشته است به گونه‌ای که در زمان برداشت دوم تیمار با پروبیوتیک در همه زمان های انکوباسیون تجزیه‌پذیری بیشتری نسبت به بقیه تیمارها داشته است. نتایج حاصل از حجم گاز تولید شده- (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم)نشان داد که سیلوی با پروبیوتیک در زمان برداشت دوم از لحاظ گاز تولیدی نیز در همه زمان‌های انکوباسیون بیشترین گاز تولیدی را داشته است و نسبت به بقیه تیمارهای آزمایشی از لحاظ تولید گاز تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) داشته است. همچنین این تیمار (تیمار با پروبویتیک در زمان برداشت دوم) از لحاظ قابلیت هضم ماده آلی، قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک و انرژی متابولیسمی نسبت به بقیه تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) داشته است. با توجه به نتایج بدست آمده از ترکیبات شیمیایی، تجزیه‌پذیری و قابلیت هضم می‌توان نتیجه گرفت که مراحل مختلف برداشت از لحاظ ارزش غذایی با هم متفاوت هستند و چنانچه گیاه ذرت در مراحل نزدیک به بلوغ، برداشت و سیلو گردد و به سیلوی آن تلقیح کننده میکروبی افزوده شود سیلوی با تخمیر مناسب و کیفیت عالی خواهد داشت که از لحاظ ترکیبات شیمیایی، تجزیه‌پذیری و قابلیت هضم نسبت به زمان‌ها بالغ تر بهتر خواهد بود.

کلمات کلیدی: سیلاژ ذرت، پروبیوتیک، قابلیت هضم، تجزیه پذیری، زمان برداشت

فهرست مطالب

عنوان صفحه

مقدمه.....۱
۱-۱- اهمیت باکتری های پروبیوتیک.....۲
۱-۲- اهمیت سیلو کردن.....۳
۱-۳- ضرورت افزودن پروبیوتیک به سیلوی ذرت.....۴
۱-۴- اهداف.....۵
فصل دوم: بررسی منابع.....۶
۲-۱- ذرت و انواع آن.....۷
۲-۲- مشخصات گیاه شناسی.....۷
۲-۳- تاریخ مناسب کشت ذرت.....۸
۲-۴- تاریخ برداشت ذرت علوفه ای جهت سیلو.....۸
۲-۵- کلیاتی در مورد سیلو ذرت.....۱۰
۲-۶- تعریف سیلو.....۱۱
۲-۶- ۱- مزایای سیلو کردن.....۱۲
۲-۶-۲- انواع سیلو.....۱۳
۲-۶-۲-۱- سیلوهای افقی و زمینی.....۱۳
۲-۶-۲-۲- سیلوهای زیر زمینی یا خندقی.....۱۳
۲-۶-۲-۳- سیلوهای روزمینی یا دیوار دار.....۱۳
۲-۶-۲-۳-۱ مشخصات سیلوهای زیر زمینی.....۱۳
۲-۶-۲-۳-۲- مشخصات سیلوهای رو زمینی دیوار دار.....۱۴
۲-۶-۲-۴- سیلوهای با دیواره های قابل انعطاف.....۱۴
۲-۶-۲-۵- سیلوهای خلائی.....۱۴
۲-۶-۲-۶- سیلوهای پلاستیکی سوسیسی شکل.....۱۴
۲-۶-۲-۷- سیلوهای برجی.....۱۵
۲-۷- خصوصیات علوفه جهت سیلو شدن.....۱۵
۲-۸- تغییرات شیمیایی گیاه از زمان براشت تا مصرف.....۱۵
۲-۹- تعیین ارزش غذایی علوفه های سیلو شده.....۱۷
۲-۱۰- فرآیندهای ایجاد شده در طی زمان سیلو شدن.....۱۸
۲-۱۰-۱- فعالیت گیاهی.....۱۹
۲-۱۰-۲- فرآیندهای شیمیایی.....۲۰
۲-۱۰-۳- فرآیندهای میکروبی.....۲۱
۲-۱۱- نمودار تغییرات بیوشیمیایی کربوهیدرات های علوفه در طی سیلو.....۲۲
۲-۱۱-۱- باکتری های تخمیر کننده اسید لاکتیک.....۲۲

۲-۱۱-۱-۱- همگن ۲۲
۲-۱۱-۱-۲- ناهمگن ۲۳
۲-۱۲- کلستریدیوم ها ۲۳
۲-۱۳- تجزیه کننده قند ۲۳
۲-۱۴- تجزیه کننده پرتئین ۲۳
۲-۱۵- تلقیح کننده های میکروبی سیلاژ ۲۴
۲-۱۵-۱- باکتری های اسید لاکتیکی هموفرمنتیو ۲۴
۲-۱۵-۲- باکتری های اسید لاکتیکی هتروفرمنتیو ۲۴
۲-۱۶- تاثیر مرحله بلوغ ذرت بر ارزش تغذیه ای آن ۲۵
۲-۱۷- تاثیر مرحله بلوغ ذرت بر ترکیبات فیزیکی و شیمیایی آن ۲۶
۲-۱۸- تاثیر مرحله بلوغ ذرت بر قابلیت هضم سیلاژ آن ۳۰
۲-۱۹- تاثیر بلوغ سیلاژ ذرت بر عملکرد گاوهای شیرده ۳۲
۲-۲۰- میزان مصرف سیلوی ذرت برای دامهای مختلف ۳۴
۲-۲۰-۱- سیلاژ ذرت در تغذیه گاوهای شیری ۳۴
۲-۲۰-۲- سیلاژ ذرت در تغذیه گاوهای گوشتی ۳۵
۲ -۲۰-۳- سیلاژ ذرت در تغذیه گوسفند ۳۶
۲-۲۱- تعریف واژه پروبیوتیک ۳۶
۲-۲۱-۱- نقش پروبیوتیک ها ۳۷
۲-۲۱-۱-۱- اثر پروبیوتیک بر پساب سیلو ۳۸
۲-۲۱-۱-۲- مصرف پروبیوتیک ها در دام و طیور ۳۸
۲-۲۲- تحقیقات انجام شده در زمینه افزودن پروبیوتیک به سیلوی ذرت ۳۹
۲-۲۲-۱- اثر تلقیح کننده های میکروبی بر تجزیه پذیری و قابلیت هضم مواد مغذی ۴۳
۲-۲۲-۲- اثر تلقیح کننده های میکروبی بر عملکرد و تولید حیوان ۴۵

فصل سوم: مواد وروش ها ۴۶
۳-۱- گیاه مورد مطالعه ۴۷
۳-۲- انواع ذرت ۴۸
۳-۳- روش نمونه برداری و آماده سازی نمونه ها ۴۸
۳-۴- روش های ارزشیابی مواد خوراکی ۴۹
۳-۴-۱- تعیین ترکیبات شیمیایی ۵۰
۳-۴-۱-۱- اندازه گیری pH سیلو ۵۰
۳-۴-۱-۲- تعیین درصد ماده خشک ۵۰
۳-۴-۱-۳- تعیین درصد خاکستر خام و ماده آلی ۵۰
۳-۴-۱-۴ اجزاء دیواره سلولی ۵۰
۳-۴-۱-۴-۱- دیواره سلولی (NDF) ۵۰
۳-۴-۱-۴-۲- دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) ۵۲
۳-۴-۱-۵- تعیین کربوهیدرات های محلول در آب (WSC) ۵۲

۳-۴-۱-۵-۱- معرف ها ۵۳
۳-۴-۱-۵-۲- تهیه عصاره ۵۳
۳-۴-۱-۵-۳- روش انجام آزمایش ۵۴
۳-۴-۱-۶- تعیین چربی خام ۵۴
۳-۴-۱-۷- تعیین پروتئین خام ۵۵
۳-۳-۱-۷-۱- اندازه گیری ازت به روش تیتراسیون بعد از تقطیر ۵۵
۳-۴-۱-۷-۲- آماده سازی نمونه ۵۵
۳-۴-۱-۷-۳- هضم نمونه ۵۶
۳-۴-۱-۷-۴- تقطیر و تیتراسیون ۵۶
۳-۴-۱-۷-۵- اندازه گیری پروتئین خام ۵۷
۳-۴-۲- تعیین میزان تجزیه پذیری و قابلیت هضم نمونه های خوراکی ۵۷
۳-۴-۲-۱- روش کیسه های نایلونی ۵۷
۳-۴-۲- ۱-۱- آماده کردن نمونه ها ۵۸
۳-۴-۲-۱-۲- تعداد اندازه گیری ها ۵۹
۳-۴-۲-۱-۳- انکوباسیون و بیرون آمدن کیسه ها از شکمبه ۵۹
۳-۴-۲-۱-۴- شستن کیسه ها ۶۰
۳-۴-۲-۱-۵- تفسیر نتایج حاصل از کیسه های نایلونی ۶۰
۳-۴-۲-۲- روش تولید گاز ۶۲
۳-۴-۲-۲-۱- آزمون تولید گاز ۶۳
۳-۴-۲-۲-۲- آماده سازی نمونه و سرنگ ها ۶۴
۳-۴-۲-۲-۳- محلول های لازم برای آزمون تولید گاز ۶۴
۳-۴-۲-۲-۳-۱- محلول عناصر اصلی (ماکرومینرال ها) ۶۴
۳-۴-۲-۲-۳-۲- محلول عناصر کم مصرف (میکرومینرال ها) ۶۴
۳-۴-۲-۲-۳-۳- محلول بافر ۶۴
۳-۴-۲-۲-۳-۴- محلول رزازورین ۶۵
۳-۴-۲-۳- محلول احیاء کننده ۶۵
۳-۴-۲-۴- مواد لازم برای تهیه و آماده سازی محیط کشت ۶۵
۳-۴-۲-۴-۱- آماده سازی محیط کشت ۶۵
۳-۴-۲-۴-۲- تهیه مخلوط شیرابه شکمبه- محیط کشت ۶۶
۳-۴-۲-۴-۳- برآورد قابلیت هضم ماده آلی (OMD) ۶۶
۳-۴-۲-۴-۴- برآورد قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک (DOMD) ۶۷
۳-۴-۲-۴-۵- برآورد انرژی قابل متابولیسم (ME) ۶۷
۳-۴-۲-۴-۶- برآورد اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (SCFA) ۶۸
۳-۴- محاسبات و تجزیه و تحلیل آماری ۶۸

فصل چهارم: نتایج و بحث ۶۹.
۴-۱- ترکیبات شیمیایی ۷۰
۴-۱-۱- pH سیلو ۷۰
۴-۱-۲- ماده خشک (DM) ۷۳
۴-۱-۳- ماده آلی (OM) ۷۵
۴-۱-۴- خاکستر (ASH) ۷۶
۴-۱-۵- کربوهیدرات های غیر ساختمانی یا محلول در آب(WSC) ۷۷
۴-۱-۶- پروتئین خام (CP) ۷۹
۴-۱-۷- دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز (NDF, ADF) ۸۱
۴-۱-۸- اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (SCFA) ۸۲
۴-۲- نتایج آزمایش قابلیت هضم به روش آزمایش تولید گاز ۸۳
۴-۲-۱- قابلیت هضم ماده آلی، ماده آلی در ماده خشک و انرژی متابولیسمی ۸۸
۴-۲-۱-۱- قابلیت هضم ماده آلی (OM) ۸۸
۴-۲-۱-۲- قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک (DOMD) ۸۹
۴-۲-۱-۳- انرژی متابولیسمی (ME) ۹۰
۴-۳- تجزیه پذیری تیمارهای آزمایشی سیلوی ذرت ۹۲
۴-۳-۱- تجزیه پذیری ماده خشک سیلوی ذرت در زمان های مختلف انکوباسیون ۹۲
۴-۳-۲- نتایج پارامترهای تجزیه پذیری تیمارهای آزمایشی مورد مطالعه ۹۳
۴-۴- نتیجه گیری کلی ۹۹
۴-۵پیشنهادات ۱۰۱

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول۲-۱- میزان مصرف سیلوی ذرت در دام های مختلف براساس ماده خشک.....۳۵
جدول۲-۲- ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم مواد مغذی سیلاژ ذرت در گوسفند.....۴۳
جدول۲-۳- ماده خشک مصرفی، تولید شیر و ترکیبات شیر در گاوهای تغذیه شده با سیلاژهای تلقیح شده و شاهد.....۴۵
جدول۳-۱- عوامل موثر بر دقت تکنیک‌های تجزیه‌پذیریشکمبه‌ای در شرایط *In situ*.....۶۱
جدول۴-۱- میزان pH تیمارهای مختلف آزمایشی در طی ۲۵ روز سیلو.....۷۱
جدول۴-۲- ترکیبات شیمیایی سیلاژ ذرت در سه مرحله مختلف برداشت، با و بدون پروبیوتیک.....۷۲
جدول۴-۳- میانگین حجم گاز تولید شده (۲۰۰میلی گرم در میلی لیتر).....۸۶
جدول۴-۴- درصد قابلیت هضم و انرژی متابولیسمی(مگاژول بر کیلوگرم) تیمارهای آزمایشی.....۹۲
جدول۴-۵- میانگین درصد پارامترهای ماده خشک(*in situ*) تیمارهای آزمایشی در زمان های مختلف انکوباسیون در شکمبه.....۹۶

فهرست نمودارها

عنوان صحفه

نمودار۲-۱- تغییرات pH طی ۴۵ روز سیلو..... ۴۲
نمودار۲-۲- تغییرات اسید لاکتیک طی ۴۵ روز سیلو..... ۴۲
نمودار۲-۳- تغییرات نیتروژن غیر پروتئینی طی ۴۵ روز سیلو..... ۴۳
نمودار۲-۴- تغییرات پروتئین خام محلول طی ۴۵ روز سیلو..... ۴۳
نمودار۴-۱- حجم گاز تولید شده(۲۰۰میلی گرم در میلی لیتر) در ساعات مختلف انکوباسیون..... ۸۶
نمودار۴-۲- تجزیه‌پذیری ماده خشک تیمارهای آزمایشی در زمان‌های مختلف انکوباسیون..... ۹۵

فصل اول

مقدمه

۱-۱- اهمیت باکتری ها ی پروبیوتیک

سالیان درازی بود که باکتری‌ها به عنوان دشمنان انسان شناخته می شدند و از همین رو در ابتدا تصور می‌شد که باید با تمام آنان به مبارزه پرداخت. اما امروزه می‌دانیم در ساخت داروها، هورمون‌ها، واکسن‌ها، آنزیم‌ها و ... از میکروارگانیسمها به عنوان یک جزء اصلی در فرآیند تولید، استفاده می‌شود .در این میان باکتری‌های پروبیوتیک با توانائی تغییر فلورمیکروبی روده نقش مهمی به عنوان باکتری‌های مفید در بدن ایفاء می‌کنند وتاثیرات سودمندی را بر سلامتی میزبان دارند. به طور مثال توانایی کاهش سطوح کلسترول سرم خون، تولید پیش ماده‌های ضد باکتریایی و افزایش مقاومت و خواص موثر دیگر برای آنها گزارش شده است. انسان از هزاران سال قبل پس از اینکه با نگهداری حیوانات اهلی، از شیر دام استفاده کرد، این مطلب را دریافت که می‌تواند با تغییراتی بر شیر آن را به غذاهای متنوعی تبدیل کند که اکنون شیرهای تخمیری نامیده می‌شوند. در حقیقت استفاده از میکروارگانیسم‌های مفید برای تولید مواد غذائی از قرن‌ها پیش آغاز شد، بدون اینکه از نقش و حضور این میکروارگانیسم‌ها اطلاعی دردست باشد. با توجه به اینکه در دامداری‌ها بیشترین خوراک مصرفی سیلاژ ذرت است و بیشتر سیلوهای ذرت از لحاظ تخمیر دارای کیفیت مطلوبی نیستند و در صورتی که عمل‌آوری این سیلوها به خوبی صورت نگیرد در هنگام باز کردن سیلو علاوه بربالا رفتن میزان اسید بوتیریک جمعیت باکتری‌های مضر نیز در آنها افزایش می‌یابد. بنابراین افزودن پروبیوتیک به عنوان یک بارورکننده سیلو می‌تواند نقش مهمی در عمل‌آوری و بهبود کیفیت سیلو داشته باشد. لذا در این طرح سعی شده است در مراحل مختلف برداشت ذرت از پروبیوتیک به عنوان یک تلقیح کننده و بارور کننده سیلو به منظور بهبود کیفیت تخمیر استفاده شود.

۱-۱- اهمیت سیلو کردن

هدف اصلی از حفظ نباتات علوفه‌ای و نگهداری آنها در شرایط مطلوب، به منظوراستفاده از آنها در فصولی است که این محصول وجود ندارد. تهیه علوفه خشک از قدیم‌الایام به عنوان روش سنتی نگهداری علوفه مورد استفاده قرار گرفته است. اما ضرورت به تعویق انداختن برداشت علوفه تا مرحله بلوغ به منظور دستیابی به ماده خشک بیشتر باعث پایین آمدن قابلیت هضم آن می‌شود. یکی از روشهایی که تا حدودی وابستگی کمتری به شرایط جوی، مرحله برداشت و بلوغ گیاه دارد و توسط دامداران برای نگهداری گیاهان به کار می‌رود استفاده از فرآیند تخمیر طبیعی (سیلوکردن)است(McDonald, 1980). اهمیت علوفه سیلو شده در تغذیه دام شاید نیازی به تاکید نداشته باشد. با تنوع آب و هوا و وجود فصول نامساعد و گاه طولانی در کشور نگهداری علوفه با استفاده از روش سیلو کردن شاید قابل مقایسه با ذخیره علوفه بصورت خشک باشد، بطوریکه حتی در بعضی شرایط ممکن است مقدار مواد مغذی موجود در علوفه مثل انرژی قابل هضم بیشتر از معادل سبز آن و میزان تلفات علوفه سیلو شده قابل مقایسه و یا کمتر از علوفه خشک شده در آفتاب باشد. از مدتها پیش و همزمان با بهره‌برداری از کارخانه‌های قند، علوفه سیلو شده از تفاله چغندر در ایران بطور سنتی در تغذیه گاوهای شیری معمول بوده است . اما از مصرف آن بطور وسیع در تغذیه گوسفند اطلاعی در دست نیست . گسترش سطح زیر کشت ذرت علوفه‌ای درتناوب زراعی با وجود رقابتی که از نظر مقدار آب مصرفی در فصل خشک با یونجه دارد می‌تواند بصورت یکی از راههای سریع در تهیه علوفه زمستانی دامهای کشور مورد توجه قرار گیرد. اما گسترش سیلوی علوفه در مقیاس وسیع بعلت لزوم استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات نیاز به خودیاری دامداران دارد، زیرا احداث سیلوهای بزرگ و عملیات مربوط به برداشت آن منوط به ایجاد سازمانهای مربوطه می‌باشد که باید برای توسعه امر دامپروری مورد حمایت و یا نظارت دولت

قرار گیرد. بررسی جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی موارد ذکر شده که نیاز به بررسی جداگانه‌ای دارند مورد بحث این تحقیق نمی‌باشند.

۱-۲- ضرورت افزودن پروبیوتیک ها به سیلوی ذرت

هدف اصلی استفاده از بکار بردن مواد افزودنی به سیلوها تهیه سیلاژی است که تخمیر مناسب در آن صورت گرفته و میزان اسید لاکتیک آن نیز در حد بالایی باشد، که این عمل باعث می‌شود سیلاژ به خوبی حفظ شود(McDonald and Henderson, 1991). در صورتی که اهداف متفاوتی در مورد استفاده از افزودنی‌ها وجود دارد ولی هدف اصلی از آن جلوگیری از تخمیر ثانویه و کاهش تولید اسید بوتیریک است. تلقیح‌کننده‌ها باعث تحریک تولید اسیدلاکتیک در حین تخمیر می‌شوند بنابراین مصرف خوراک و قابلیت هضم ماده آلی می‌تواند افزایش یابد(Chamberlain, 1982). سرعت رشد باکتری‌های نامطلوب به سرعت تولید اسیدلاکتیک سیلوها بستگی دارد. تولید اسید لاکتیک نیز خود وابسته به جمعیت باکتری‌های اسیدلاکتیک و میزان فراهمی سوبسترا در حین سیلو کردن است(McDonald and Henderson, 1991). پروبیوتیک‌ها به طور معمول باعث، کاهش pH، افزایش سطح تولید اسید لاکتیک و کاهش سطوح تولید اسیداستیک و اسید بوتیریک در سیلاژها می‌شوند(Kennedy, 1994). استفاده از تلقیح‌کننده‌های باکتریایی باعث بهبود تخمیر علوفه‌ها و تخمیر سیلاژ می‌شوند(Kung, *et a*l., 1987). گاوهای تغذیه شده با سیلوهای عمل‌آوری شده با پروبیوتیک نسبت به سیلوهای فاقد پروبیوتیک تولید شیر بالاتری داشته اند. افزودن پروبیوتیک به سیلوی ذرت علاوه بر کاهش اسید استیک باعث کاهش تولید آمونیاک نیز می‌گردد(Kungand and Muck, 1997). مشخص شده که افزودن تلقیح‌کننده‌های باکتریایی به سیلاژ ذرت باعث افزایش تولید چربی شیر تصحیح شده برحسب ۳/۵ درصد می‌شود. علاوه براین تلقیح کننده‌های باکتریایی اسیدلاکتیکی هموفرمنتیو(LAB) اغلب باعث کاهش پایداری هوازی سیلاژها(

(Weinberg and *et al.*, 2000, Muck and Kung, 1997) به دلیل کاهش تولید ترکیبات ضدقارچی می‌شوند(Moon, 1983). سویه‌های لاکتوباسیلوس که به صورت تلقیح‌کننده به عنوان یک منبع باکتریایی اسیدلاکتیکی به سیلاژ افزوده می‌شوند باعث بهبود پایداری هوازی سیلاژها از طریق حذف اسید استیک می‌شود(Ranjit and Kung, 2000.). در طی مطالعه‌ای مشخص شد که افزودن باکتری به میزان $۱۰^{۵}$ در هر گرم ماده خشک چاودار ایجاد یک سیلاژ مرغوب با pH معادل ۴/۱ نمود، در مقابل مواد عمل‌آوری نشده، سیلاژ نامرغوبی را ایجاد کردند که دارای pH ۵/۱ بود. سیلاژهای عمل‌آوری شده با تلقیح‌کننده باکتریایی حاوی پائین‌ترین pH و کمترین میزان ازت آمونیاکی می‌باشند(Johnson and *et al.*, 2001).

۱-۴- اهداف تحقیق

۱- تعیین بهترین زمان برداشت ذرت برای استفاده از پروبیوتیک در سیلوکردن آن.

۲- تعیین میزان تجزیه‌پذیری و اسیدهای چرب فرار موجود در علوفه ذرت پس از استفاده از پروبیوتیک در سیلوکردن آن.

فصل دوم

مروری بر مطالعات گذشته

۱-۱- ذرت وانواع آن

ذرت با نام علمی *Zea mays* یکی از غلات گرمسیری و از خانواده گندمیان(گرامینه) متعلق به گیاهان تک‌لپه می‌باشد. ذرت پرمحصول‌ترین غله دنیا محسوب می‌شود و از لحاظ مقدار تولید، پس از گندم و برنج قرار می‌گیرد. امروزه ذرت در تغذیه بسیاری از مردمان دنیا نقش اساسی دارد. همانند گرامینه‌ها میزان ماده خشک کل گیاه با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد ولی برعکس علوفه‌های گرامینه، قابلیت هضم ذرت به طور نسبی ثابت باقی می‌ماند. اگرچه کیفیت برگ و ساقه با افزایش سن کاهش می‌یابد اما این امر از طریق افزایش نسبت دانه‌ها که، از قابلیت هضم بالاتری برخوردار است جبران می‌شود(Demirel *et al*., 2006). در طول دوره رشد رویشی قندهای محلول در آب عمده‌ترین کربوهیدرات‌های غیرساختمانی موجود در ذرت هستند، اما مقدار آنها بعد از لقاح کاهش می‌یابد و میزان نشاسته در طول مرحله بعدی رشد و نمو دانه افزایش می‌یابد(Keady *et al.*, 1994).

۲-۲- مشخصات گیاه شناسی

ذرت گیاهی تک‌لپه و ساقه بلند می‌باشد. برگهای آن بطور متناوب و به صورت افتاده در دو طرف ساقه قرارگرفته‌اند. زاویه بین برگ و ساقه، ۹۰ درجه می‌باشد. در اوایل رشد گیاه، بعضی از یاخته‌های موجود در بخش بالایی ساقه اصلی ذرت از شاخه‌های فرعی متمایز می‌شود. در انتهای این شاخه‌ها، عضوی به نام بلال بوجود می‌آید که در واقع، بخش مادگی گیاه ذرت است. این شاخه‌ها، میان گره‌های بسیار کوتاهی دارند که از این گره‌ها، برگهای تغییر شکل یافته‌ای بوجود می‌آید که هم دیگر و بلال را می‌پوشانند. بیرونی‌ترین این برگها، برگی است کامل که غلاف،

زبانک، گوشواره و پهنک دارد. اما برگهای زیرین غیر کاملند. موقعی که ارتفاع ساقه ذرت به ۸۰ تا ۱۲۰سانتیمتر رسید، کلاله‌های ابریشم مانند یا کاکل ذرت به تعداد دانه‌های ذرت موجود در بلال، نمایان می‌شوند.

۲-۳- تاریخ کشت ذرت

دمای مناسب برای جوانه زدن بذر ذرت ۱۸ درجه سانتی‌گراد است و در دمای پائین‌تر ۱۲/۸ درجه سانتی‌گراد جوانه زدن بذر به کندی صورت می‌گیرد و حداقل درجه حرارت برای جوانه زدن بین ۹ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. همچنین درجه حرارت در زمان گرده افشانی باید کمتر از ۳۵ درجه سانتی‌گرادباشد. در بیشتر مناطق ایران در اوایل فصل تابستان و بعد از برداشت غلاتی همچونی گندم و جو کشت می‌شود.

۲-۴- تاریخ برداشت ذرت علوفه ای جهت سیلوسازی

زمان مناسب برای برداشت ذرت علوفه‌ای به منظور سیلو کردن در اواخر مرحله خمیری شدن دانه‌ها می‌باشد. به طوری که هنوز دانه‌ها به اندازه کافی رطوبت داشته و با ناخن شکسته شود و تقریبا تمامی برگ‌های آن سبز و شاداب باشند. ذرت را اگر قبل از موعد تعیین شده برداشت کنند به علت آب اضافی در بافت گیاه باعث آبکی شدن شدید سیلو و ترش شدن آن می‌گردد. در مقابل اگر ذرت را دیرتر از حد معمول برداشت کنند، به علت کمبود آب در بافت گیاه و خشبی شدن آن، عمل تراکم و فشردگی در سیلو به نحو مطلوب انجام نگرفته و هوای باقی مانده در لابلای سیلو باعث کپک زدگی و گندیدگی آن می‌شود. به علاوه کمبود آب عمل تخمیر سیلو را دچار مشکل