بسم الله الرحمن الرحيم

همه امتیازات این پایان نامه به دانشگاه لرستان تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب در مجلات، کنفرانسها یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه لرستان (استاد یا اساتید راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

دانشگاه لرستان

دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

عنوان پایان نامه

ارزشیابی تغذیه‌ای سه رقم ماشک علوفه‌ای (*Vicia spp*) در سه مرحله گلدهی به روش آزمایشگاهی (*In Vitro*)

نگارش

طاهره رحمتی

استاد راهنما

دکتر آرش آذرفر

اساتید مشاور

دکتر فرشید فتاح نیا

مهندس کریم خادمی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته علوم دامی گرایش تغذیه دام

اردیبهشت ۱۳۹۰

در برابر هر انسانی، راهی قرار گرفته است،

و راه هایی و باز راهی.....

و روح بزرگ راه بزرگ را پی می‌گیرد

و روح حقیر، کورمال، کورمال راه حقیر را انتخاب می‌کند

ودر این بین، دشت های مه آلود گسترده‌اند

و دیگر مردمان در این دشت‌ها می‌روند و می‌آیند.

اما در برابر هر انسانی راهی بزرگ آغوش باز کرده است

و نیز راهی حقیر

و هر کسی خود تصمیم می‌گیرد در چه راهی قدم بگذارد.

تقدیم به پدر و مادرم،

برای مادرم که مهرش در دلم گرامی و مقدس است.

برای او که سرچشمه کنجکاوی سال‌های کودکی‌ام بود.

به پدرم که مهرش بنایی شد برای تلاش پرشورم در کسب دانش.

و او که سالهای رشد مرا سرشار از حکمت کرد.

شکوه نگرش او هنوز سراپای وجودم را فراگرفته است.

از شما سپاسگذارم برای آن کنجکاوی که همواره و بی‌وقفه به جستجویم وا می‌داشت.

شما به من زندگی و عشق را ارزانی داشتید،

اما فراتر از همه،

شما دلیلی بودید برای آنچه که امروز از زندگی می‌خواهم.

تقدیم به خواهران و برادرانم

که بدون پشتوانه و حمایت‌هایشان پیمودن این راه برایم بس دشوار و ناممکن بود.

در پایان تقدیم به هر آن کسی که جهت بهره‌برداری از این پایان نامه، جلد آن را می‌گشاید.

تقدیر و تشکر

سپاس خدای را عزوجل که همواره لطف بی کرانش شامل حالم بوده و مرا در رسیدن به اهداف خویش یاری نمود. اکنون پس از سال‌ها در فاصله زیبایی علم تا وداع با مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد نیازمند به قدردانی از عزیزانی هستم که همواره در این راه یاریشان را ارزانیم داشته اند:

ابتدا مراتب امتنان و قدردانیم را به استاد اندیشمند، **دلسوز و صبور** جناب **دکتر آرش آذرفر** تقدیم می‌دارم که به بنده منت نهاده و راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشته‌اند، استاد گرانقدری که شاگردی ایشان برای من افتخار بزرگی است.

استاد مشاور گرامی و عزیز جناب **دکتر فرشید فتاح نیا** که رهنمودهای ارزنده علمی ایشان مرا در گذر از این فصل یاری داد. او که حمایت بی‌دریغش همیشه شامل حالم بود.

استاد مشاور گرانقدر و محترم جناب **مهندس کریم خادمی** که بدون مشاوره‌های ارزنده و به موقع و حمایت‌های همه جانبه ایشان سختی این راه دشوار برایم دو چندان بود.

جناب **دکتر کیانی و دکتر محمدزاده** که در سمت اساتید داور زحمت خواندن این پایان‌نامه را متحمل شدند و نیز در این مدت افتخار شاگردیشان نصیب بنده حقیر شد.

مدیر گروه محترم گروه علوم دامی، جناب **دکتر خسروی‌نیا** که در دوران تحصیل با اینجانب همکاری صمیمانه‌ای داشتند.

کارشناس محترم گروه جناب **مهندس آزادی نیا** که زحمات بسیاری برای بنده در همکاری و هماهنگی آزمایشات پایان نامه کشیدند.

همچنین از

از موسسه تحقیقات دیم کشور (مراغه) به خاطر تهیه و ارسال بذر رقم ماشک کرکدار سپاسگدارم.

از جناب آقای **مهندس سرحد بهرامی و مهندس عبدالرحمان ابن عباسی**، محققین اداره مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان برای تهیه، ارسال بذر ماشک و مشاوره و همکاری در کشت و اجرا این پایان نامه نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

از مهندس **زیدی طولابی، مهندس دارایی زاده، مهندس حیدری و مهندس رحمتی از** گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان برای همکاری و مشاوره صمیمانه و دلسوزانه ایشان در طول اجرا و نگارش پایان نامه کمال تشکر را دارم.

از جناب آقایان دکتر علی مهدوی، دکتر یعقوب‌فر، مهندس داود ابراهیمی، مهندس صفایی، مهندس کیانوش سامی، مهندس علی غفاری، در بخش تغذیه دام موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، دکتر علی–اصغر ساکی، دکتر داریوش علیپور، دکتر پویا زمانی از گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان به خاطر همکاری و راهنمایی‌های دلسوزانه و صمیمانه‌شان تشکر و قدردانی می‌کنم.

در پایان از کل دوستانی که در طول این سه سال، خاطره انگیزترین لحظات را در کنار ایشان تجربه کردم و نیز از بزرگترین سرمایه‌های زندگی‌ام می‌باشند تشکر و قدردانی می‌نمایم. از ایزد منان برایشان سلامت و موفقیت آرزومندم. خانم‌ها: طاهره روستایی، ملیحه ندرلو، پری ناز کریمیان، معصومه قائدرحمتی، نجمه سادات رضویان، هانا شیخ احمدی، سمیه شهروسوند، زهره باجولوند، فاطمه مرزوقیان، مریم یوسف زاده، معصومه باقلانی، فرزانه مجیری، مژکان پنجو، سیده آمنه موسوی-زاده، صدیقه قاسمی، خاتون چنگایی، صغری کمالی‌فر، معصومه خوردی، الهام مومنی، زینب خوشدل، هما نادی‌پور و فرشته علیپور، پروین نوروزی، فاطمه درویش نیا، پروین کلهری آقایان: اکبر چراغی، سلمان کیانی، محمد وطن‌پرست، مصیب تقوی‌نژاد، محسن قیاسوند، ایوب نادی‌پور، پویان کاوسی، فرزاد مرادی، حامد خلیلوندی.

چکیده

پژوهش حاضر به منظور مقایسه سه واریته ماشک علوفه‌ای شامل ماشک معمولی (*Vicia sativa*)، ماشک کرکدار (*Vicia dasycarpa*) و ماشک برگ پهن *(Vicia narbonensis)* در سه مرحله ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد گلدهی با توجه به ۱- آنالیز شیمیایی ۲- مقدار انواع انرژی ۳- کینتیک تجزیه‌پذیری ماده خشک به روش آزمایشگاهی (*In vitro*) انجام شد. نتایج این بررسی نشان داد که اثر واریته و مرحله‌گلدهی بر ترکیبات شیمیایی، انواع انرژی و پارامترهای محاسبه شده از روش تولید گاز معنی-دار بود (P<۰/۰۵). بر اساس نتایج، با تکامل مراحل گلدهی (از مرحله ۱۰ درصد گلدهی تا مرحله ۱۰۰ درصد گلدهی) در هر سه واریته، میزان پروتئین‌خام و خاکستر کاهش ولی درصد NDF، ADF، ADL و عصاره اتری (EE) افزایش یافت (P<۰/۰۵). با این حال میزان پروتئین‌خام نامحلول در شوینده خنثی (NDICP) و پروتئین‌خام نامحلول در شوینده اسیدی (ADICP) تحت تاثیر مرحله گلدهی و واریته قرار نگرفت. در بین واریته‌ها و مراحل گلدهی، بیشترین میزان انرژی قابل هضم، انرژی قابل متابولیسم و انرژی خالص، در هر دو سطح نگهداری و تولید (تولید شیر و افزایش وزن) در واریته برگ پهن و مرحله ۱۰ درصد گلدهی مشاهده شد. کمترین و بیشترین درصد کل موادمغذی قابل هضم در سطح نگهداری (TDN_{1x}) به ترتیب در ماشک معمولی و ماشک برگ پهن در مرحله ۱۰ درصد گلدهی مشاهده شد. در بین واریته‌ها از لحاظ مجانب تولید گاز (A، میلی‌لیتر/گرم ماده خشک)، نیمه عمر تولید گاز (C، ساعت)، بیشترین سرعت تولید گاز (RmaxG، میلی‌لیتر/ساعت) و تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک (ED، ساعت) برآورد شده تفاوت‌های معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). واریته کرکدار به طور معنی‌داری نسبت به دو واریته معمولی و برگ پهن دارای تولید گاز تجمعی کمتری بود (به ترتیب ۳۵۰/۸، ۳۷۱/۵ و ۳۷۹/۹ میلی‌لیتر/ساعت) (P<۰/۰۵). واریته برگ پهن نسبت به واریته‌های کرک‌دار و معمولی دارای نیمه عمر تولید گاز کمتر ولی سرعت تولید گاز و تجزیه‌پذیری موثر بیشتری بود (P<۰/۰۵). مجانب و نیمه عمر تولید گاز به طور معنی‌داری تحت تاثیر مرحله‌گلدهی قرار گرفت (P<۰/۰۵). مرحله گلدهی کامل نسبت به مرحله ۱۰ و ۵۰ درصد گلدهی مجانب تولید گاز و نیمه عمر تولید گاز بالاتری نشان داد. در کل از بین مراحل گلدهی و واریته‌های مورد بررسی، واریته برگ‌پهن و مرحله ۱۰ درصد گلدهی دارای بیشترین ارزش خوراکی بودند.

کلمات کلیدی: ماشک ، مرحله گلدهی، تولید گاز، ارزش خوراکی، روش آزمایشگاهی

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

فصل اول

۱-۱- مقدمه ۱

فصل دوم (بررسی منابع)

۲-۱ اهمیت مراتع و لگوم‌ها ٦

۲-۲- گستردگی گیاه ماشک در دنیا و ایران ۸

۲-۳- ویژگی‌های گیاه‌شناسی و مزایای کاشت گیاه ماشک ۱۰

۲-۳-۱- ماشک معمولی (*Vicia sativa*) ۱۲

۲-۳-۲- ماشک کرک دار (*Vicia dasycarpa*) ١٤

۲-۳-۳- ماشک برگ پهن (*Vicia narbonensis*) ١٦

۲-٤- ترکیب شیمیایی گیاه ماشک ۱۸

۲-۵- مقایسه ارزش غذایی گراس‌ها و لگوم‌ها ۲۲

۲-٦- ترکیبات ضدتغذیه‌ای موجود در ماشک ٢٤

۲-۷- پژوهش‌های انجام شده درمورد ماشک علوفه ای در دنیا ۲۵

۲-۸- پژوهش‌های انجام شده در مورد ماشک در ایران ۲۷

۲-۹- روش‌های ارزشیابی خوراک ۲۸

۲-۹-۱- روش دام زنده *(In vivo)* ۳۰

۲-۹-۲- روش دام زنده-آزمایشگاه *(In situ)* ۳۱

۲-۹-۳- روش آزمایشگاهی (*In vitro*) ۳۲

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

۲-۹-۳-۱- روش تیلی و تری ۳۲

۲-۹-۳-۲- روش آنزیمی ۳۳

۲-۹-۳-۳- روش آزاد شدن نیتروژن آمونیاکی ۳۵

۲-۹-۳-٤- روش اسپکتروسکوپی ۳۵

۲-۹-۳-۵- روش ژل الکتروفورز ۳۷

۲-۹-۳-٦- روش تولید گاز ۳۸

۲-۱۰- روش تولید گاز ۳۹

۲-۱۰-۱- مفهوم ٤۱

۲-۱۰-۲- استفاده از مدلها برای توضیح روند تولید گاز *In vitro* ٤۱

۲-۱۰-۳- توجیه استفاده از روش تولید گاز *In vitro* و استفاده از مدل‌ها ٤۵

فصل سوم (مواد وروش‌ها)

۳-۱- موقعیت، طرح و مدیریت آزمایش ٤۷

۳-۲- آنالیز نمونه‌های علوفه ٤۸

۳-۲-۱- آنالیز شیمیایی نمونه‌ها ٤۸

۳-۲-۱-۱- تعیین ماده خشک ٤۸

۳-۲-۱-۲- تعیین خاکستر ٤۹

۳-۲-۱-۳- تعیین عصاره اتری ٤۹

۳-۲-۱-٤- تعیین پروتئین خام ۵۰

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

۳-۲-۱-۵- تعیین الیاف نامحلول در شوینده خنثی ۵۰

۳-۲-۱-٦- تعیین الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ۵۱

۳-۲-۱-۷- تعیین لیگنین ۵۲

۳-۲-۱-۸- تعیین درصد پروتئین خام نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی ۵۲

۳-۲-۲- معادلات NRC (۲۰۰۱) برای محاسبه پارامترهای هضمی و انواع انرژی ۵۳

۳-۲-۳- روش تولید گاز ٥٤

۳-۲-۳-۱- گرفتن مایع شکمبه ٥٤

۳-۲-۳-۲- تهیه بزاق مصنوعی ٥٤

۳-۲-۳-۳- انتقال مخلوط بزاق مصنوعی و مایع شکمبه به داخل سرنگ‌ها ۵۵

۳-۲-۳-٤- انکوباسیون سرنگ‌ها و ثبت تولید گاز ۵۷

۳-۲-۳-۵- تعیین ناپدیدی ماده خشک، ماده آلی نمونه‌ها ۵۷

۳-۳- روش محاسبه پارامترهای حاصل از آزمایش تولید گاز ۵۸

۳-٤- آنالیز آماری ۵۹

فصل چهارم (نتایج و بحث)

٤-۱- ترکیبات شیمیایی ٦۰

٤-۱-۱- درصد ماده خشک ٦۰

٤-۱-۲- پروتئین خام ٦۰

٤-۱-۳- خاکستر ٦۰

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

٤-١-٤- عصاره اتری ٦٠

٤-١-٥- الیاف محلول در شوینده خنثی ٦١

٤-١-٦- الیاف محلول در شوینده اسیدی ٦١

٤-١-٧- لیگنین ٦١

٤-١-٨- پروتئین‌خام نامحلول در شوینده اسیدی ٦٢

٤-١-٩- پروتئین خام نامحلول در شوینده خنثی ٦٢

٤-٢- پارامترهای هضمی ٦٦

٤-٢-١- قابلیت هضم حقیقی کربوهیدرات‌های غیرفیبری (tdNFC) ٦٦

٤-٢-٢- قابلیت هضم حقیقی پروتئین خام علوفه ($tdCP_f$) ٦٦

٤-٢-٣- قابلیت هضم حقیقی الیاف محلول در شوینده خنثی (tdNDF) ٦٦

٤-٢-٤- کل مواد مغذی قابل هضم در سطح نگهداری (TDN_{1x}) ٦٧

٤-٢-٥- کل مواد مغذی قابل هضم در سطح تولید (TDN_P) ٦٧

٤-٣- انرژی ٧٠

٤-٣-١- انرژی قابل هضم در سطح نگهداری (DE_{1x}) ٧٠

٤-٣-٢- انرژی قابل هضم در سطح تولید (DE_p) ٧٠

٤-٣-٣- انرژی قابل متابولیسم (ME) ٧٠

٤-٣-٤- انرژی قابل متابولیسم در سطح تولید (ME_P) ٧٠

٤-٣-٥- انرژی خالص شیردهی (NE_L) ٧١

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

٤-٣-٦- انرژی خالص رشد یا ابقا شده (NE_g) ٧١

٤-٣-٧- انرژی خالص نگهداری برای دام‌های در حال رشد (NE_m) ٧٢

٤-٤- پارامترهای حاصل از تولید گاز ٧٥

٤-٤-١- مجانب تولید گاز (a) ٧٥

٤-٤-٢- نیمه عمر تولید گاز (C) ٧٦

٤-٤-٣-حداکثر تجزیه‌پذیری نسبی سوبسترا (RmaxS) ٧٧

٤-٤-٤-زمان حداکثر تجزیه‌پذیری نسبی سوبسترا (tRmaxS) ٧٧

٤-٤-٥- حداکثر تولید گاز (RmaxG) ٧٨

٤-٤-٦-زمان تولید حداکثر گاز (tRmaxG) ٧٨

٤-٤-٧- ماده خشک ناپدید شده (DDM) ٧٩

٤-٤-٨- تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک (ED) ٨٠

٤-٤-٩- پارامتر تعیین کننده شکل منحنی تولید گاز ٨٠

٤-٥- همبستگی بین پارامترهای آزمایش ٨٣

٤-٦- نتیجه‌گیری ٨٥

منابع و مراجع ٩١

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فهرست تصویرها ونمودارها

تصویر و نمودار	صفحه
تصویر ۲-۱- ماشک معمولی	۱۲
تصویر ۲-۲- ماشک کرک‌دار	۱٤
تصویر ۲-۳- ماشک برگ پهن	۱٦
تصویر ۲-٤- نمایش برخی پارامترهای حاصل از آزمایش تولید گاز	٤۳
تصویر ۳-۱- گرفتن مایع شکمبه از دام فیستولاگذاری شده	٥٥
تصویر ۳-۲- تا ۳-۷- مراحل تهیه بزاق مصنوعی	٥٦
تصویر ۳-۸- انکوباتور تولید گاز	٥٦
نمودار ٤-۱- روند تولید گاز در طول انکوباسیون در سه واریته ماشک در مرحله ۱۰ درصد گلدهی	۸٦
نمودار ٤-۲- روند تولید گاز در طول انکوباسیون در سه واریته ماشک در مرحله ٥۰ درصد گلدهی	۸٦
نمودار ٤-۳- روند تولید گاز در طول انکوباسیون در سه واریته ماشک در مرحله ۱۰۰ درصد گلدهی	۸۷
نمودار ٤-٤- میانگین تولید گاز تجمعی در سه واریته مورد آزمایش در طول انکوباسیون	۸۷
نمودار ٤-٥- روند تولید گاز تجمعی واریته ماشک معمولی در مراحل گلدهی	۸۸
نمودار ٤-٦- روند تولید گاز تجمعی واریته ماشک کرک دار در مراحل گلدهی	۸۸
نمودار ٤-۷- روند تولید گاز تجمعی واریته ماشک برگ پهن در مراحل گلدهی	۸۹

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- پیش بینی جمعیت کشور ایران تا سال ۲۰۵۰ میلادی	۱
جدول ۲-۱- آمار سطح زیرکشت محصولات علوفه‌ای سال ۸۹ در استان لرستان	۸
جدول ۲-۲- گونه‌های مناسب ماشک جهت کشت بهاره و پاییزه در اقلیم‌های مختلف کشور	۹
جدول ۲-۳- ترکیبات شیمیایی دانه در چندین رقم ماشک	۱۹
جدول ۳-۱- محلول‌های مورد استفاده در ترکیب بزاق مصنوعی	۵۸
جدول ٤-۱- مقایسه میانگین ترکیبات شیمیایی سه واریته ماشک در سه مرحله از گلدهی	٦۵
جدول٤-۲- مقایسه میانگین پارامترهای هضمی براساس NRC (۲۰۰۱)	٦۹
جدول ٤-۳- مقایسه میانگین انرژی نمونه‌های آزمایشی	۷٤
جدول ٤-٤- مقایسه میانگین پارامترهای حاصل از آزمایش تولید گاز	۸۲
جدول ٤-۵- همبستگی بین پارامترها	۸٤

۱-۱- مقدمه

همواره تأمین مواد غذایی مهم‌ترین نیاز طبیعی بشر بوده و از جمله مشکلات اساسی انسان‌ها به شمار می‌رفته است. با توجه به افزایش روزافزون جمعیت جهان، بخصوص جمعیت کشورهای در حال توسعه، انتظار می‌رود که وضعیت تأمین مواد غذایی روز به روز وخیم‌تر شود که این امر در کشورهای فقیر که سهم کمتری از تولید جهانی فرآورده‌های کشاورزی و دامی را به خود اختصاص داده و رشد جمعیت بالاتری دارند، مشهودتر خواهد بود. در طول ٤٠ سال از سال ١٩٦٠ تا ٢٠٠٠ میلادی جمعیت جهان دو برابر شده است. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان به ۹/۳ میلیارد نفر برسد. هم‌چنین پیش بینی می‌شود در طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۵۰ میلادی تقاضا برای غذا در آسیا ۲/۵ برابر، آمریکای لاتین ۱/۹ برابر و در افریقا ۵ برابر افزایش خواهد یافت (FAO, 1996). بر اساس آمارهای سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد (FAO)[۱] ایران یکی از کشورهای با رشد سریع جمعیت است که انتظار می‌رود که جمعیت ۷۰ میلیون نفری کنونی آن تا سال ۲۰۵۰ میلادی به بیش از ۱۰۰ میلیون نفر برسد، لذا توجه بیشتر به افزایش تولید و تأمین مواد غذایی برای جمعیت

۱- Food and Agriculture Organization

درحال رشد کشور، امری بسیار ضروری است. جدول ۱-۱ نشانگر روند افزایش جمعیت کشور در سال‌های گذشته و آینده می‌باشد (FAO, 2003).

جدول ۱-۱ پیش‌بینی جمعیت کشور ایران تا سال ۲۰۵۰ میلادی (ارقام به میلیون نفر)

سال	۱۹۹۰	۱۹۹۵	۲۰۰۲	۲۰۲۵	۲۰۵۰
جمعیت	٥٦/٧	٦٢/٤	٦٨/١	٩٠/٩	١٠٥/٥

مطابق آمارهای منتشره، جمعیت ایران و جهان دائما در حال افزایش است. افزایش تولید محصولات کشاورزی برای هماهنگی با تقاضای روز افزون منابع غذایی اجتناب‌ناپذیر است (FAO, 2006).

امروزه بهره‌برداری بی رویه از منابع طبیعی و چرای مفرط مراتع منجر به کاهش شدید منابع خوراکی برای دام‌ها شده است. این کمبود به طور عمده در اواخر تابستان و اوایل زمستان نمایان‌تر می‌شود. بنابراین مرکز بین المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق دیم *(ICARDA)*[1] در دو دهه اخیر تحقیقات وسیعی در شناسایی و معرفی گیاهان لگومینه‌ی علوفه‌ای مانند ماشک‌ها را در مناطق خشک انجام داده است (دارایی مفرد، ١٣٨٦). یکی از راه‌کارها برای حل معضل کمبود علوفه، شناخت و کاربرد منابع جدید تولید و فراوری سایر محصولات فرعی زراعی به عنوان علوفه در کشور می‌باشد. البته آن چه گریزناپذیر به نظر می‌رسد، انتخاب نوع علوفه تولیدی با توجه به اقلیم و ظرفیت بالقوه تولید هر منطقه، نوع دام و نیازهای غذایی آن می‌باشد. علاوه بر نقش مهم گونه‌های علوفه‌ای همانند ماشک و خلر در تولید علوفه، این گیاهان در اصلاح اراضی کم بازده که در اثر ناآگاهی بعضی افراد و در اثر شخم مراتع و تبدیل آنها به کشت دیم به وجود آمده‌اند، نقش بسزایی دارند (مظاهری لقب، ١٣٨٧).

در حال حاضر، بیشترین مشکلات کشورهای جهان سوم در ارتباط با تولیدات دامی شامل بالا بودن هزینه‌های تولید، پایین بودن بازده خوراک، کافی نبودن مواد خوراکی و عدم استفاده ازمنابع محلی موجود دراین مناطق می‌باشد. در نتیجه به کارگیری منابع خوراکی جدید و قابل دسترس که

۱- Internatioal Center of Agriculcueral Researche in Dry Areas

ارزش غذایی بالا و هزینه‌ی تولید پایینی دارند، از اهداف متخصصین تغذیه دام به شمار می‌رود (Khazaal and Ørskov, 1994). علوفه مراتع به طور غیرمستقیم وارد زنجیره غذایی انسان می شوند. در صورت استفاده صحیح از این منابع خوراکی، هزینه تولید انرژی و پروتئین هر واحد فرآورده دامی کاهش می‌یابد. برای رسیدن به این هدف تعیین ارزش غذایی و فراسنجه‌های تجزیه پذیری ماده خشک و دیواره سلولی در شکمبه اهمیت بسزایی دارد. ارزش غذایی مواد خوراکی معمولاً بر اساس معیارهایی نظیر ترکیبات شیمیایی، قابلیت هضم و میزان مورد استفاده قرار گرفتن مواد مغذی تعیین می‌شود. عوامل مختلفی از جمله آب و هوا، مرحله رشد، وضعیت خاک، گونه گیاه، ارزش غذایی محصولات زراعی و علوفه مراتع را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین لازم است ارزش غذایی علوفه در هر منطقه تعیین گردد تا بتوان به طور موثری از این مواد خوراکی استفاده کرد. برای استفاده مفید از مواد خوراکی، تعیین تجزیه پذیری ماده خشک، ماده آلی و ترکیبات دیواره سلولی (NDF، ADF و ADL) از اهمیت زیادی برخوردار است (NRC, 2001). لگوم‌ها یک منبع خوراکی مهم بوده و نقش مهمی در تغذیه سنتی در بسیاری از مناطق جهان را بازی می‌کنند (Yoshida *et al.*, 2009). دانه‌های لگومینه منابع با ارزش پروتئین و انرژی برای حیوانات تک معده‌ایی هستند. دانه‌های لگومینه‌ای مثل باقلا، لوبیا و نخود می‌توانند به طور جزیی یا حتی کامل جایگزین منابع پروتئین حیوانی مهم مثل گوشت و پودر استخوان یا پودر ماهی شوند.

وجود متابولیت‌های گیاهی ثانویه تحت عنوان عوامل ضد تغذیه‌ایی مثل ممانعت کننده پروتئاز[۱]، ساپونین[۲]، پیریمیدین گلیسرید[۳]، لکتین[۴]، تانن‌ها[۵] و آلکالوییدها[۶] استفاده از دانه‌ی لگوم‌ها در تغذیه‌ی دام را محدود می‌کند (Jezierny *et al.*, 2010).

۱- Protease inhibitor

۲- Saponin

۳- Pyrimidine glycoside

۴- Lectin

۵- Tannins

۶- Alkaloid

جنس ماشک *(Vicia spp)* با داشتن گونه‌های متنوع، دامنه سازگاری وسیعی با شرایط محیطی دارد. پراکنش این گیاه در جهان قابل توجه است، این گیاه از جزایر هاوائی گرفته تا قسمت-های زیادی از آمریکا، کانادا، حوزه مدیترانه، آسیا و خاورمیانه و قسمتی از اروپا مشاهده می‌شود (مظفری، ١٣٨٤). بجز باقلا (*V. faba*) که در تغذیه انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد، بقیه‌ی گونه‌های ماشک (*Vicia*) دارای پتانسیل و ارزش علوفه‌ای هستند. از بین گونه‌های اصلاح شده می‌توان به *V. villosa, V. ervila, V. panonica, V. sativa, V. narbonensis* اشاره نمود که از لحاظ تیپ رشدی (فرم ساقه، رسیدگی، شکل برگ، نیام و وزن هزار دانه) تفاوت‌های قابل توجهی دارند (مظفری، ١٣٨٤). در خاورمیانه ماشک به طور گسترده برای تولید علوفه در سیستم‌های کشت مخلوط همراه با یولاف یا جو استفاده می‌شود (Al-Masri, 1998). علوفه ماشک به عنوان علوفه‌ی سبز، علوفه‌ی خشک، سیلو و چرای مستقیم احشام استفاده می‌شود. علوفه ماشک مانند بیشتر لگوم‌ها به صورت تازه ایجاد نفخ می‌کند، اما در زمانی که خشک می‌شود خوش خوراک‌تر می‌شود، این گیاه در زمان گلدهی کامل بالاترین کیفیت علوفه را دارد (Smith and Valezuela, 2002).

توانایی نشخوارکنندگان در تبدیل مواد خوراکی غیرمتعارف (غیرقابل‌استفاده برای بقیه دام‌ها) به تولیدات دامی، نتیجه تجزیه مواد خوراکی توسط میکرواورگانیسم‌ها در معده‌شان برای انجام عمل فیزیولوژیکی آنهاست (Le Liboux *et al*., 1998 ؛ Huhtanen *et al*., 1995). از آنجایی که بررسی کیفی خوراک با استفاده از روش‌های اولیه بر اساس ترکیبات مغذی و قابلیت هضم بررسی شده، افزایش آگاهی از فیزیولوژی دستگاه گوارش و تاثیر آن بر روی قابلیت استفاده از مواد مغذی، باعث پیشرفت تکنیک‌های ارزیابی خوراک به سمت سیستم‌هایی شد که کمترین اتلاف مواد مغذی خوراک در دستگاه گوارش را داشته باشند. چنین روش‌هایی وابستگی به دام‌ها را کاهش داده و انعطاف‌پذیری بیشتری در ارزشیابی خوراکی ایجاد کردند. به همین خاطر، در آینده روش‌های آزمایشگاهی برای ارزشیابی خوراک، تقریبا نقش خیلی مهم‌تری در سیستم‌های تولیدات دامی خواهند داشت (Editorial, 2005).

روش‌های *In vitro* مقدار کمی از خوراک آزمایشی را مورد استفاده قرار می‌دهد که باعث کاربردی‌تر شدن این روش برای خوراک‌هایی که به مقدار کافی برای *In vivo* در دسترس نیستند، می

شود (El-Waziry *et al*., 2005). اخیراً در کشورهای در حال توسعه، علاقه به استفاده آزمایش تولید گاز *In vitro* افزایش یافته است، چون در این آزمایش‌ها، کینتیک تخمیر می‌تواند با استفاده از یک نمونه کوچک از خوراک مورد نظر تخمین زده شود. استدلال می‌شود که کینتیک تخمیر با مصرف اختیاری خوراک مرتبط می‌باشد (Blummel *et al*., 1997). اگرچه استفاده از حیوان زنده برای تعیین قابلیت هضم علوفه‌ها دقیق‌تر است، ولی ترجیح داده می‌شود از روش‌های آزمایشگاهی مانند تولید گاز در مدت زمان کوتاه و با هزینه کمتر استفاده شود (Ørskov and McDonald, 1979). به طور کلی تکنیک تولید گاز *In vitro* برای پیش بینی تخمیر خوراک نشخوارکنندگان توسعه یافت. در این روش خوراک با مایع بافری شکمبه انکوباسیون شده و گاز تولیدی به صورت یک شاخص غیرمستقیم پویایی تخمیر اندازه گیری می‌شود (Rymer *et al*., 2005). محققان پیشنهاد می‌کنند که حجم گاز پارامتر خوبی از تخمین قابلیت هضم، محصول نهایی تخمیر و سنتز پروتئین میکروبی بوسیله میکروب‌های شکمبه در سیستم *In vitro* است. علاوه براین، قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی *In vitro* رابطه بالایی با تولیدگاز نشان داد. هم چنین حجم گاز رابطه نزدیکی با مصرف خوراک و میزان رشد دام نشان داد (Chumpawadee *et al*., 2006).

هدف از اجرای این آزمایش، تعیین ارزش خوراکی سه رقم ماشک علوفه‌ای در مراحل مختلف گلدهی و معرفی این ماده خوراکی به دامداران جهت کشت در استان لرستان می‌باشد. با انجام این آزمایش می‌توان به اطلاعات جدیدی درباره ارزش خوراکی هر کدام از واریته‌های ماشک، بررسی روند تغییرات مواد مغذی در طول تکامل مرحله گلدهی، ترکیبات شیمیایی، تخمین قابلیت هضم آزمایشگاهی از طریق روش تولید گاز و معادلات NRC (2001) دست یافت. لذا با استفاده از این منابع خوراکی، امکان دستیابی و استفاده از منابع خوراک بومی و ارزان قیمت برای دامداران فراهم می‌شود.

اهداف آزمایش:

۱- تعیین ترکیبات شیمیایی علوفه سه رقم ماشک در اوایل، اواسط و اواخر گلدهی
۲- ارزشیابی تجزیه پذیری ماده خشک سه رقم علوفه ماشک با استفاده از روش تولید گاز
۳- تعیین تجزیه پذیری ماده خشک سه رقم ماشک علوفه‌ای در سه مرحله گلدهی