





دانشگاه شاهرود

مدیریت تحصیلات تکمیلی

پردیس خودگردان

گروه: علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته تغذیه دام

عنوان:

اثر آنزیم ناتوزایم پلاس بر ارزش غذایی سیلوی علف نی

استاد راهنما:

دکتر قاسم جلیوند

استاد مشاور:

دکتر کمال شجاعیان

تهیه و تدوین:

زهرا فیروزکوهی مقدم

آذر ۱۳۹۲

تقدیم به:

- همه کسانی که حفظ ای بعد انسانی و وجدانی خود را فراموش نمی کنند و بر آستان کران سنگ انسانیت سرفرومی آورند.

تقدیم به:

پدر، برادر و خواهرانم:

آنمان که وجودم بر آن ها همیشه منج است و وجودشان برایم سراسر مهر.

و تقدیم به همسر م:

که سایه مهربانش سایه سازندگیم می باشد، او که اسوه صبر و تحمل بوده و مشکلات مسیر را برایم تسهیل نمود. زیباترین آغاز را با تو تجربه کردم پس تا زیباترین پایان با تو می مانم...

- و تقدیم به مهربان فرشتگانی که:

لذت غرور و دانستن جسارت خواستن عظمت رسیدن و تمام تجربه های زیبای زندگیم مدیون حضور سبز آنهاست فرزندان عزیزم که با صبر و سکینایی سخنی های زندگی و مشکلات دوران تحقیق و تحصیل را تحمل کردند.

پاسگزاری

شکر و سپاس خدا را که بزرگترین امید و یاور در حفظ حفظ زندگیست؛

پاس یکران پروردگاری که هستی مان، بخشد و به طریق علم و دانش را، نمودار شده به نشینی رحوان علم و دانش مستقرمان نمود و نوشته چینی از علم و معرفت را روزی مان ساخت. نمی توانم معنایی بالاتر از تقدیر و شکر بر زبانم جاری سازم و پاس خود را در وصف استادان خویش انکار نایم که هر چه کویم بی شک کم گفته ام. تحت سزاوار است نیت پاس قلبی خود را تقدیم حضور استاد راهنمای گرامیم جناب آقای دکتر قاسم جلیوند گردانم که در تمامی این مدت با بردباری مراراً بهمانی فرمودند و بی شک انجام مراحل مختلف این پیمان نامه بدون حمایت و پشتیبانی ایشان امکان پذیر نبود.

از کمال و در این پیمان نامه و دلوزنه اساتید ارجمندم، جناب آقای دکتر کمال شجاعیان که زحمت مشاوری این رساله را متقبل شدند صمیمانه سپاسگزار می نمایم. از جناب آقای دکتر عمران مهری که با کمال لطف زحمت بازخوانی و داوری این پیمان نامه را بر عهده داشتند کمال قدر دانی و سپاس را دارم.

از جناب آقای دکتر محمد گلویی ناینده محترم تحصیلات تکلیفی کمال قدردانی و سپاس را دارم.  
با سپاس فراوان از دکتر مصطفی یوسف الهی که علم خود را بدون هیچ چشم داشتی بر من ارزانی داشتند، سخاوتمندی و بزرگواری ایشان متقی است ابدی. تلاش خالصانه همه سرورانی را که یاریم دادند و از  
لفظشان مستفیض شدم را ارج می نهم و از خداوند منان تمنای بهروزی برایشان دارم. اکنون بر خود لازم می دانم از آقای دکتر سیامک غفاری و آقای مهندس مسعود ناشی و آقای مهندس مجتبی شاه  
کریمی و همه دوستانی که در انجام این مجموعه همراه این حقیر بودند، کمال تشکر و قدردانی را به جا آورم.

زهرانه زکویی آزما ۱۳۹۲

## چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثرات سطوح مختلف آنزیم ناتوزایم پلاس بر روی ترکیبات شیمیایی، ارزش غذایی، و قابلیت هضم سیلوی علوفه نی قبل و بعد از سیلو کردن بود. آنزیم‌ها در سطوح صفر (شاهد)، ۲/۵ (پایین)، ۵ (متوسط)، ۷/۵ (بالا)، گرم بر کیلوگرم ماده خشک به علف نی اضافه و در سطوح پلاستیکی سیلو شدند. سه تیمار دیگر نیز بدون مواد افزودنی سیلو شدند و پس از باز کردن سیلو سطح ۲/۵، ۵ و ۷/۵ گرم بر کیلوگرم ماده خشک، آنزیم به آنها اضافه شد. آزمایش به روش فاکتوریل (۲×۴) در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. ترکیبات شیمیایی اندازه‌گیری شده شامل ماده خشک (DM)، ماده آلی (OM)، خاکستر خام (ASH)، دیواره سلولی (NDF)، دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF)، چربی خام (EE)، پروتئین خام (CP) و کربوهیدرات‌های محلول (WSC)، کلسیم و فسفر و اسیددیده بودند. سپس برای برآورد درصد تجزیه‌پذیری و قابلیت هضم ماده خشک تیمارهای مورد مطالعه به ترتیب از روش کیسه‌های نایلونی و آزمون تولید گاز بر روی دو رأس گوساله نر بومی استفاده گردید. نتایج آزمایش نشان دادند که آنزیم ناتوزایم پلاس می‌تواند سبب بهبود ترکیبات شیمیایی سیلوی علف نی شوند و سطوح متوسط و بالای آنزیم تفاوت معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) را از لحاظ دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام نسبت به تیمار شاهد و سطح پایین نشان دادند. سطوح ۵ و ۷/۵ گرم آنزیم در مقایسه با تیمار شاهد و سطح پایین، چه قبل و چه بعد از سیلو، میزان گاز بیشتری را تولید کردند و تفاوت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بین آنها از نظر قابلیت هضم مشاهده شد. همچنین سطوح ۵ و ۷/۵ گرم آنزیم در مقایسه با تیمار شاهد و سطح پایین، چه قبل و چه بعد از سیلو مقدار بیشتر بخش سریع‌التجزیه (a)، بخش بالقوه تجزیه‌پذیری (a+b)، نرخ ثابت تجزیه‌پذیری (c) و تجزیه‌پذیری موثر در زمان‌های ۰/۰۲، ۰/۰۵ و ۰/۰۸ را نشان دادند و همچنین افزایش آنزیم باعث کاهش بخش کندتجزیه در تیمارهای حاوی سطوح متوسط و بالا نسبت به سطح پایین و تیمار شاهد شد.

کلمات کلیدی: علف نی، سیلاژ، ارزش غذایی، آنزیم ناتوزایم پلاس

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-۱- مقدمه .....	۲
۱-۲- اهداف تحقیق .....	۴
۲-۱- وضعیت تغذیه دام در منطقه سیستان .....	۶
۲-۲- کلیاتی د رمورد علف نی .....	۶
۲-۳- کار بردهای غیر علوفه ای .....	۸
۲-۴- اهمیت سیلو کردن علوفه .....	۹
۲-۵- اهمیت استفاده از پتانسیل های طبیعی منطقه سیستان در تغذیه دام ها .....	۱۰
۲-۶- اساس سیلاژ کردن علوفه ها .....	۱۱
۲-۷- تاریخچه و اهمیت شناسایی خوراک ها و مواد غذایی .....	۱۲
۲-۷-۱- مواد مغذی خوراک ها .....	۱۳
۲-۷-۲- مزیت مواد مغذی یا ترکیبات شیمیایی خوراک ها .....	۱۴
۲-۸- عوامل مؤثر بر ارزش غذایی و ترکیبات شیمیایی خوراک ها .....	۱۴
۲-۸-۱- عوامل طبیعی .....	۱۴
۲-۸-۱-۱- شرایط اقلیمی و جغرافیایی .....	۱۴
۲-۸-۱-۲- خوشخوراکی و نحوه چرا .....	۱۶
۲-۸-۱-۳- قابلیت هضم .....	۱۷
۲-۸-۱-۴- گوارش پذیری .....	۱۸
۲-۹- عوامل مؤثر بر گوارش پذیری .....	۱۹
۲-۹-۱- ترکیب خوراک .....	۱۹
۲-۹-۲- ترکیب جیره .....	۲۰
۲-۹-۳- آماده سازی خوراک .....	۲۰
۲-۹-۴- عوامل مربوط به حیوان .....	۲۱
۲-۹-۵- مکمل سازی آنزیمی خوراک ها .....	۲۱
۲-۱۰- تاثیر فرآیند سیلو بر شاخص های کیفی علوفه .....	۲۱
۲-۱۰-۱- تغییرات عصاره عاری از نیتروژن (NFE): .....	۲۱
۲-۱۰-۲- تغییرات فیبر یا سلولز .....	۲۲

۲۲	۲-۱۰-۳- تغییرات پروتئین .....
۲۲	۲-۱۰-۴- تغییرات مواد معدنی .....
۲۳	۲-۱۰-۵- تغییرات ویتامین ها .....
۲۴	۲-۱۱- آنزیم و اهمیت آن .....
۲۴	۲-۱۲- ضرورت استفاده از آنزیم در سیلوی علف نی .....
۲۵	۲-۱۳- اهمیت آنزیم در خوراک دام .....
۲۶	۲-۱۴- فعالیت آنزیم های افزودنی در بهبود خوراک نشخوارکنندگان .....
۲۷	۲-۱۵- تاثیر آنزیم های تجزیه کننده فیبر در جیره بر بهبود عملکرد نشخوارکنندگان .....
۲۹	۲-۱۶- واکنش حیوانات به آنزیم های افزودنی به مواد خوراکی آن ها .....
۳۱	۲-۱۷- تاثیر آنزیم های تجزیه کننده فیبر بر سیلاژ علوفه .....
۳۱	۲-۱۸- منابع تولید محصولات آنزیمی .....
۳۳	۲-۱۹- اندازه گیری فعالیت آنزیمی .....
۳۴	۲-۲۰- سطوح استفاده از آنزیم ها .....
۳۶	۲-۲۱- شیوه کاربرد آنزیم ها در تغذیه حیوانات .....
۳۷	۲-۲۲- مکانیسم اثر آنزیم ها در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان .....
۳۷	۲-۲۲-۱- اثرات شکمبه ای ..
۳۷	۲-۲۲-۱-۱- هیدرولیز مستقیم .....
۳۸	۲-۲۲-۱-۲- اثر متقابل با میکرو ارگانیسم های شکمبه .....
۴۰	۲-۲۲-۲- اثرات آنزیم ها بعد از شکمبه .....
۴۰	۲-۲۳- تحقیقات انجام شده در زمینه افزودن آنزیم ها به جیره غذایی .....
۴۵	۳-۱- موقعیت و مشخصات آب و هوایی گیاه مورد مطالعه و محل اجرای آزمایش .....
۴۵	۳-۲- دام های مورد مطالعه .....
۴۵	۳-۳- روش نمونه برداری و آماده سازی نمونه ها .....
۴۶	۳-۴- روش های ارزشیابی مواد خوراکی .....
۴۷	۳-۴-۱- تعیین ترکیبات شیمیایی .....
۴۷	۳-۴-۱-۱- اندازه گیری pH سیلو .....
۴۷	۳-۴-۱-۲- تعیین ماده خشک .....
۴۷	۳-۴-۱-۳- خاکستر خام و ماده آلی .....
۴۷	۳-۴-۱-۴- اجزای دیواره سلولی .....
۴۷	۳-۴-۱-۴-۱- دیواره سلولی (NDF) .....
۴۸	۳-۴-۱-۴-۲- محتویات محلول NDS (محلول شوینده خنثی) .....

- ۴۹-۳-۴-۱-۴-۳ دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF)..... ۴۹
- ۴۹-۳-۴-۱-۵-۳ تعیین کربوهیدرات های محلول در آب (WSC)..... ۴۹
- ۵۰-۳-۴-۱-۶-۳ تعیین چربی خام (EE)..... ۵۰
- ۵۲-۳-۴-۱-۷-۳ اندازه گیری ازت به روش تیتراسیون بعد از تقطیر..... ۵۲
- ۵۲-۳-۴-۱-۷-۱-۳ آماده سازی نمونه..... ۵۲
- ۵۲-۳-۴-۱-۷-۲-۳ هضم نمونه..... ۵۲
- ۵۲-۳-۴-۱-۷-۳-۳ تقطیر و تیتراسیون..... ۵۲
- ۵۳-۳-۴-۱-۸-۳ اندازه گیری پروتئین..... ۵۳
- ۵۳-۳-۴-۲-۳ تعیین میزان تجزیه پذیری و گوارش پذیری نمونه های خوراکی..... ۵۳
- ۵۳-۳-۴-۲-۱-۳ روش کیسه های نایلونی..... ۵۳
- ۵۴-۳-۴-۲-۱-۱-۳ آماده کردن نمونه ها..... ۵۴
- ۵۵-۳-۴-۲-۱-۲-۳ تعداد اندازه گیری..... ۵۵
- ۵۵-۳-۴-۲-۱-۳-۳ انکوباسیون و بیرون آوردن کیسه ها از شکمبه..... ۵۵
- ۵۵-۳-۴-۲-۱-۴-۳ شستن کیسه ها..... ۵۵
- ۵۶-۳-۴-۲-۱-۵-۳ تفسیر نتایج حاصل از کیسه های نایلونی..... ۵۶
- ۵۷-۳-۴-۳-۳-۳ آزمون تولید گاز..... ۵۷
- ۵۷-۳-۴-۳-۱-۳ آماده سازی نمونه و سرنگ ها..... ۵۷
- ۵۷-۳-۴-۳-۲-۳ محلول های لازم برای آزمون تولید گاز..... ۵۷
- ۵۷-۳-۴-۳-۲-۱-۳ محلول عناصر اصلی (ماکرومینرال)..... ۵۷
- ۵۸-۳-۴-۳-۲-۲-۳ محلول عناصر کم مصرف (میکرومینرال)..... ۵۸
- ۵۸-۳-۴-۳-۲-۳-۳ محلول بافر..... ۵۸
- ۵۸-۳-۴-۳-۲-۴-۳ محلول رزازورین..... ۵۸
- ۵۸-۳-۴-۳-۲-۵-۳ محلول احیا کننده..... ۵۸
- ۵۹-۳-۴-۳-۲-۶-۳ مواد لازم برای تهیه و آماده سازی محیط کشت..... ۵۹
- ۵۹-۳-۴-۳-۲-۶-۱-۳ آماده سازی محیط کشت..... ۵۹
- ۵۹-۳-۴-۳-۲-۶-۲-۳ تهیه مخلوط شیرابه شکمبه- محیط کشت..... ۵۹
- ۶۰-۳-۴-۴-۳-۳ برآورد قابلیت هضم ماده آلی (OMD)..... ۶۰
- ۶۰-۳-۴-۵-۳-۳ برآورد ماده آلی قابل هضم در ماده خشک (DOMD)..... ۶۰
- ۶۱-۳-۴-۶-۳-۳ برآورد انرژی قابل متابولیسم (ME)..... ۶۱
- ۶۱-۳-۵-۳ محاسبات و تجزیه تحلیل آماری..... ۶۱
- ۶۳-۴-۱-۴-۱-۳ نتایج مربوط به ترکیبات شیمیایی تیمارهای آزمایشی سیلو..... ۶۳
- ۶۴-۴-۱-۱-۳ ماده خشک (DM)..... ۶۴
- ۶۶-۴-۱-۲-۳ خاکستر خام (ASH)..... ۶۶
- ۶۷-۴-۱-۳-۳ ماده آلی (OM)..... ۶۷
- ۶۹-۴-۱-۴-۳ چربی خام (EE)..... ۶۹
- ۷۰-۴-۱-۵-۳ پروتئین خام (CP)..... ۷۰



۷۲	..... اسیدیته (PH) ۴-۱-۶
۷۳	..... دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) ۴-۱-۷
۷۸	..... آزمون تولید گاز ۴-۲ ۷۸
۸۲	..... فراسنجه های برآورد شده تولید گاز ۴-۲-۱ ۸۲
۸۸	..... آزمایش تجزیه پذیری ماده خشک به روش کیسه های نایلونی (IN SITU) ۴-۳ ۸۸
۸۸	..... تجزیه پذیری ماده خشک تیمارهای آزمایشی در زمان های مختلف انکوباسیون ۴-۳-۱ ۸۸
۹۵	..... نتایج فراسنجه های تجزیه پذیری ماده خشک تیمارهای مورد مطالعه ۴-۳-۲ ۹۵
۹۸	..... نتیجه گیری و بحث کلی ۴-۴ ۹۸
۱۰۰	..... پیشنهادات ۴-۵ ۱۰۰
۱۰۲	..... منابع و ماخذ ۱۰۲

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱- میانگین درصد ترکیبات شیمیایی سیلاژ علف نی عمل آوری شده با آنزیم ناتوزایم پلاس.....	۶۳
جدول ۴-۲- تأثیر سطوح مختلف آنزیم، روی ترکیبات شیمیایی سیلاژ علف نی عمل آوری شده با آنزیم ناتوزایم پلاس.....	۶۴
جدول ۴-۳- میانگین حجم گاز تولید شده (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک) در تیمارهای حاوی سیلاژ علف نی عمل آوری شده با آنزیم ناتوزایم پلاس.....	۸۰
جدول ۴-۴- تأثیر سطوح مختلف آنزیم بر میانگین حجم گاز تولید شده (میلی لیتر در ۲۰۰ میلیگرم ماده خشک) در سیلاژ علوفه نی.....	۸۰
جدول ۴-۵- فراسنجه های تولید گاز تیمارهای سیلاژ علف نی عمل آوری شده با آنزیم ناتوزایم پلاس.....	۸۴
جدول ۴-۶- تأثیر سطوح مختلف، آنزیم بر فراسنجه های تولید گاز سیلاژ علوفه نی.....	۸۴
جدول ۴-۷- میانگین درصد تجزیه پذیری ماده خشک سیلاژ علف نی عمل آوری شده با آنزیم ناتوزایم پلاس.....	۹۰
جدول ۴-۸- تأثیر سطوح مختلف آنزیم، بر میانگین درصد تجزیه پذیری ماده خشک سیلاژ علف نی عمل آوری شده با آنزیم ناتوزایم پلاس.....	۹۰
جدول ۴-۹- درصد فراسنجه های تجزیه پذیری سیلاژ علف نی عمل آوری شده با آنزیم ناتوزایم پلاس.....	۹۴
جدول ۴-۱۰- تأثیر سطوح مختلف آنزیم بر درصد فراسنجه های تجزیه پذیری در سیلاژ علف نی.....	۹۴

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۷	شکل ۱-۲- شکل ظاهری علف نی.....
۸۱	شکل ۴-۱- تولیدگاز (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک) تیمارهای مورد مطالعه در زمان‌های مختلف انکوباسیون.....
۸۱	شکل ۴-۲- تولیدگاز (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک) بعد از سیلو.....
۸۲	شکل ۴-۳- تولیدگاز (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک) قبل از سیلو.....
۹۰	شکل ۴-۴- تجزیه پذیری ماده خشک (درصد) تیمارهای مورد مطالعه در زمان‌های مختلف انکوباسیون.....
۹۱	شکل ۴-۵- اثر سطوح مختلف آنزیم بعد از سیلو روی تجزیه پذیری ماده خشک (درصد) در زمان‌های مختلف انکوباسیون.....
۹۱	شکل ۴-۶- اثر سطوح مختلف آنزیم قبل از سیلو روی تجزیه پذیری ماده خشک (درصد) در زمان‌های مختلف انکوباسیون.....



**فصل اول**  
**مقدمه و کلیات**

## ۱-۱- مقدمه

یکی از مهمترین مسائلی که بشر با آن مواجه است ایجاد امنیت غذایی برای جمعیت رو به رشد جهان و در عین حال حفظ منابع طبیعی اعم از خاک، آب، هوا و تنوع بیولوژیکی می باشد. سهم بخش دام در اقتصاد جهان بسیار مهم می باشد، زیرا این بخش شامل تولید گوشت، شیر، پوست، الیاف، کود، نیروی کار و همچنین انباشت سرمایه می باشد. مواد مذکور با ساختار رفاه اجتماعی بسیاری از جوامع روستایی گره خورده و به عنوان یک استراتژیک محسوب می گردد (سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۶۶). هزینه تامین مواد غذایی دام یکی از بالاترین هزینه ها می باشد، چنانچه نزدیک به ۷۰ درصد هزینه نگهداری و پرورش دام در رابطه با مسائل تغذیه ای می باشد. بازده بیولوژیکی و تغذیه ای یکی از اهداف اصلی پرورش حیوانات مزرعه ای به شمار می رود. از این طریق می توان با استفاده از مواد خوراکی بخصوص موادی که قابل مصرف مستقیم نیست در تغذیه حیوان بیشترین تولید ممکن را بدست آورده و بدین سبب شناخت خوراک ها و تامین احتیاجات غذایی حیوان از اصلی ترین فعالیت دامپروری محسوب می گردد (ساعدی و همکاران، ۱۳۷۶). با پیشرفت علم تغذیه انسانی و احتیاج بشر به شیر، کره، تخم مرغ و گوشت و بطور کلی غذاهای با منشاء حیوانی، تهیه گیاهان پرارزش و پروتئین دار برای حیواناتی که مورد استفاده انسان قرار می گیرند اهمیت زیادی دارد. در حال حاضر قیمت و مقدار این مواد مغذی روز به روز تغییر می کند، زیرا مقداری از آن ها از یک سو به مصرف تهیه مواد غذایی انسان رسیده، و از سوی دیگر بر تعداد دام و دامپروری ها و در نتیجه مصرف آن ها افزوده می شود. بنابراین برای جبران این کمبود دامپروران از علوفه هایی که حاوی مقدار قابل ملاحظه ای مواد مغذی هستند استفاده و بهره برداری به عمل می آورند (رستگار، ۱۳۸۴). ایران از جمله کشورهایی است که بخش عمده ای از آن در منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته است و میزان بارندگی سالانه آن اندک است. همچنین، افزایش روز افزون جمعیت و متعاقب آن، فزونی گرفتن نیاز غذایی بویژه پروتئین، لزوم بهره برداری از گیاهان با درجه سازگاری بالا به

اقلیم و شرایط خاکی کشور با درصد پروتئین بالا برای تامین نیاز علوفه‌ای کشور بیش از پیش احساس می‌شود (شاهسونی، ۱۳۸۸). مهمترین هدف از پرورش دام تأمین پروتئین مورد نیاز جوامع بشری است. بدیهی است که تولید پروتئین حیوانی مستلزم تأمین کافی احتیاجات غذایی دام‌ها با در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی آن می‌باشد. تهیه و تولید مواد خوراکی ارزان قیمت، موجود در منطقه و مدیریت صحیح در امر تغذیه درست آن‌ها به دام‌ها، یکی از راه‌های رسیدن به این هدف است. از طرفی با توجه به تولید ناکافی علوفه و خوراک دام در کشور مخصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک، شناسایی منابع خوراکی منطقه‌ای که امکان استفاده از آنها در تغذیه دام وجود دارد، از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (باشتینی و همکاران، ۱۳۸۷).

در کشاورزی مدرن امروزی شناخت عوامل مختلف مؤثر بر رشد عملکرد گیاهان و همچنین نحوه تأثیر آنها بر کمیت و کیفیت محصول از مهمترین جنبه‌های موفقیت به شمار می‌رود. خشک سالی و تنش‌های ناشی از آن مهمترین و رایج‌ترین تنش‌های محیطی هستند که تولیدات کشاورزی را با محدودیت روبه‌رو ساخته و بازده استفاده از مناطق نیمه خشک را کاهش می‌دهد. اهمیت عناصر معدنی در رشد و تولید گیاهان نیز از مدت‌ها قبل مشخص شده است. تغذیه مواد معدنی آنها هنوز هم از مهمترین عوامل تعیین کننده عملکرد، در گیاهان علوفه‌ای به حساب می‌آید (ملکوتی، ۱۳۷۵). علوفه نی یکی از مهمترین گیاهان مناطق خشک و نیمه خشک دنیا است که به علت سازگاری با شرایط خشک و بالا بودن کارایی مصرف آب، می‌تواند در این شرایط عملکرد رضایت بخشی داشته باشد. اگرچه علوفه نی بومی مناطق گرمسیری است، ولی بسیاری از علوفه‌های نی امروزی به خوبی با شرایط اقلیمی معتدله سازش یافته‌اند (کوچکی، ۱۳۶۸). کمبود آب و شرایط آب و هوایی گرم و خشک سبب خشبی شدن و پایین بودن میزان پروتئین و کاهش قابلیت هضم گیاهان می‌گردد. از آنجایی که بخش عمده‌ای از هزینه دامپروری مربوط به تغذیه دام می‌باشد و تغذیه تأثیر فراوانی بر عملکرد دام دارد، تهیه خوراک دامی به میزان و کیفیت بالا و با قیمت مناسب مسئله بسیار مهمی

می‌باشد که باید مد نظر قرار گیرد. برای این منظور باید سعی کرد تا از منابع موجود در منطقه استفاده نمود (مشایخی، ۱۳۷۷). گیاهان علوفه‌ای نقش عمده‌ای در تغذیه دام دارند و جزء مهمترین گیاهان زراعی دنیا محسوب می‌شوند. با این وجود در اکثر کشورهای جهان پژوهش و پیشرفت در امر تولید این گیاهان در مقایسه با تلاش و توجهی که به سایر محصولات معطوف شده، اندک است. در کشور ما با توجه به کمبود مراتع غنی و فشار بر آنها بررسی و مطالعه پیرامون کشت این محصولات اهمیت ویژه ای می‌یابد (سالاری، ۱۳۸۹). با توجه به اینکه در حال حاضر روش های مختلفی جهت افزایش قابلیت هضم و بالا بردن ارزش غذایی مواد خوراکی با درصد الیاف بالا صورت گرفته است لیکن در رابطه با اثر آنزیم های افزودنی قبل و بعد از سیلو کردن علوفه ها تحقیقات زیادی انجام نگرفته است لذا در این تحقیق اثر سطوح مختلف آنزیم ناتوزایم پلاس قبل و بعد از تهیه سیلاژ علوفه نی مورد بررسی قرار گرفت.

## ۲-۱- اهداف تحقیق

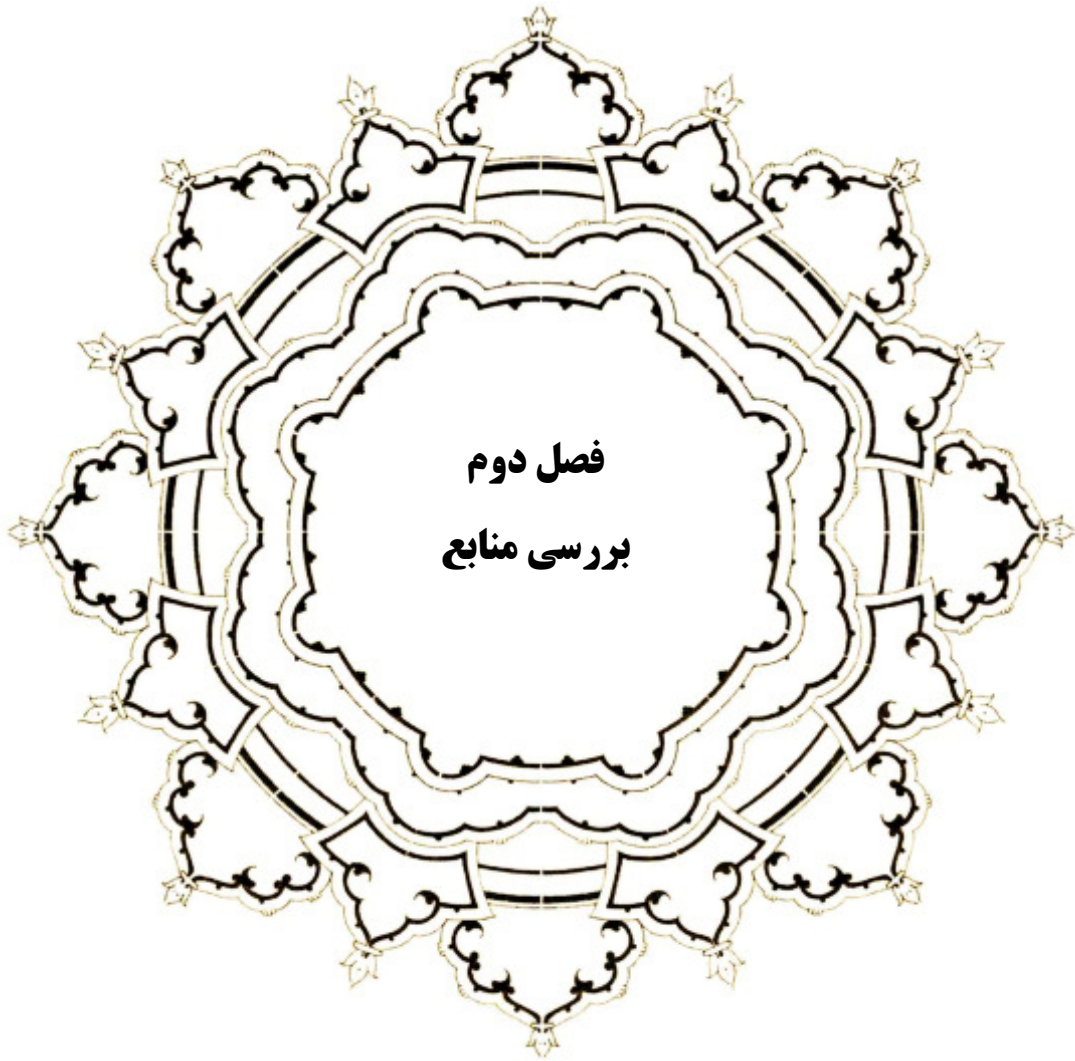
ارزش غذایی هر نوع علوفه بیانگر مقدار انرژی و مواد مغذی است که در دسترس دام قرار می‌دهد و به هدف تولیدی دام بستگی دارد، لذا جهت رسیدن به عملکرد مطلوب دام، آگاهی از ارزش غذایی گیاهان اهمیت بسیار زیادی دارد. در نتیجه: در این پژوهش سعی بر آن داریم تا در مورد علوفه نی، که یکی از منابع علوفه‌ای رایج موجود در منطقه سیستان است تحقیقی به عمل آوریم.

هدف کلی:

۱- بهبود ارزش غذایی و قابلیت هضم علوفه نی با استفاده از سیلو کردن و مواد افزودنی

۲- تعیین بهترین سطح آنزیم ناتوزایم پلاس بر بهبود قابلیت هضم و ارزش غذایی علوفه نی

۳- تعیین تاثیر آنزیم قبل و بعد از سیلو کردن بر ارزش غذایی علف نی



**فصل دوم**  
**بررسی منابع**



## ۱-۲- وضعیت تغذیه دام در منطقه سیستان

حدود سه هزار میلیون هکتار از نواحی خشک زمین (بیش از ۲۵ درصد) و چهار هزار میلیون هکتار از جنگل ها و بیشه‌زارها قابل چرا می‌باشند. علف‌زارهای جهان هزار و پانصد میلیون حیوان چراکننده (گاو، گاو میش، گوسفند، بز و شتر) را حمایت می‌کنند. (Givnes *et al.*, 1989).

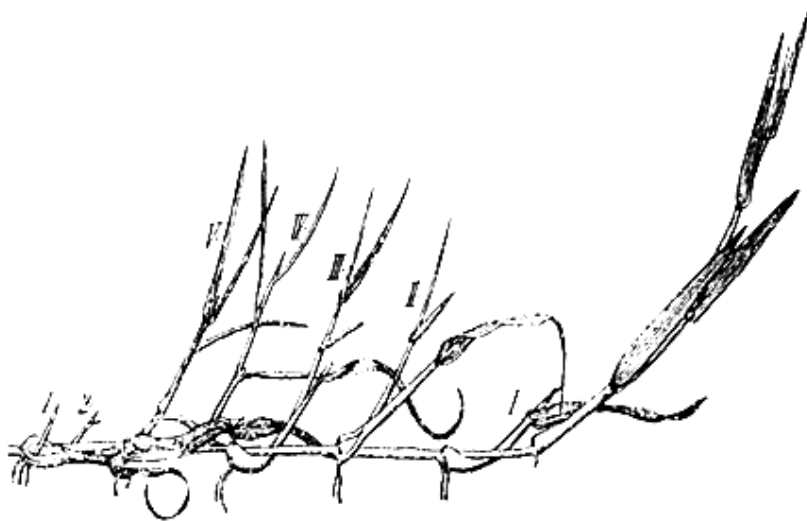
نگهداری و تغذیه دام‌ها در روستاهای بخش‌های تابعه شهرستان زابل و هم‌چنین روستاهای همجوار دریاچه هامون عموماً به صورت آزاد و گروهی انجام می‌شود. در روستاهای اطراف دریاچه هامون، دامداران در فصل بهار و تابستان که امکان رفتن به نی‌زار و برداشت نی وجود دارد، دام‌های خود را با نی تازه تغذیه می‌کنند. در فصل زمستان و سرما دامداران از نی‌های خشک شده، کاه و یونجه و گاهی مخلوطی از سبوس، کاه و قصیل جهت تغذیه دام‌های خود استفاده می‌نمایند (منصوری و مجنونیان، ۱۳۶۴). نتایج پژوهش‌های محدود انجام شده نشان می‌دهد که مصرف آزاد و به تنهایی علف نی می‌تواند احتیاجات نگهداری نشخوارکنندگان بومی را تأمین کند (آقاشاهی، ۱۳۷۴).

خوراک‌های علوفه‌ای حدود ۹۰ درصد از انرژی مورد نیاز این حیوانات را تأمین می‌کند. علوفه‌های موجود در جهان سهم قابل توجهی از نیازهای جمعیت چراکننده را تأمین می‌کنند بدون اینکه در تأمین مواد مورد نیاز انسان‌ها کمبودی ایجاد شود. هم‌چنین، علوفه‌ها مواد ارزان تری را نسبت به خوراک‌های کنسانتره‌ای برای حیوانات تأمین می‌کنند. علوفه‌ها ارزش غذایی متفاوتی دارند که به عواملی همچون گونه علوفه مرحله بلوغ بستگی دارد (Givnes *et al.*, 1989).

## ۲-۲- کلیاتی در مورد علف نی

علف نی (*phragmites australis*) گیاهی چند ساله است که در محیط‌های کم و بیش مرطوب با عمق کم (کمتر از ۲ متر) و اقلیم‌های مختلف رشد کرده و دوره رویشی آن از بهمن تا مرداد ماه می‌باشد. از لحاظ مورفولوژی، این گیاه ارتفاعی حدود ۱-۳ متر با ساقه‌ای محکم، ایستاده، بدون کرک و

منفرد دارد. برگ های آن دارای پهنک مسطح مثلثی نوک تیز با حاشیه زبر می باشد. گل ها به رنگ سبز متمایل به ارغوانی، خاکستری یا قهوه‌ای، مجتمع در پانیکولی ایستاده، با انشعابات فراوان که میوه آن گندمه، پهن و دراز است. اغلب به صورت خالص و ندرتاً مخلوط با سایر گونه های بر آمده از آب، توده های متراکمی از نیزار را پدید می آورد (شکل ۱-۲). نی در نواحی با سطح ایستابی بالا رشد می کند و دارای تعرق اندکی می باشد. گیاهان متعلق به این گروه تجمع نمک را زیاد کرده و موجب ایجاد نواحی باتلاقی می شوند (جعفری، ۱۳۶۸).



شکل ۱-۲- شکل ظاهری علف نی (*Agrostis alba*). منبع (www.gsd.harvard.edu)

این گونه به شوری و خشکی مقاومت بالایی داشته در خاک های ریز بافت با مقدار نسبتاً زیادی املاح و معمولاً اشباع از آب رویش دارد. از مهمترین امتیازات این گیاه مقاومت بسیار زیاد آن به خشکی است. در دوره خشکسالی، علی رغم خشک شدن اندام های هوایی (ساقه و برگ)، اندام های رویشی آن (ریزوم) می تواند برای مدت طولانی زنده مانده و قدرت رویشی خود را حفظ کند و به محض تأمین رطوبت، رشد نماید. مراتع حاشیه دریاچه هامون که پس از عقب نشینی آب مورد استفاده دامداران سیستان قرار می گیرند، متأثر از ترسالی ها و خشکسالی ها بوده به طوری که در زمان ترسالی سطح نسبتاً وسیعی را به خود اختصاص داده و از گونه های مرغوب علوفه ای پوشیده

می شوند، در حالی که در خشکسالی ها اثری از گونه های مرغوب نمانده و و اگر هم در مناطقی این گونه ها مشاهده می شود، در اثر فشار چرا، به شدت تخریب می شوند (شهرکی، ۱۳۵۶). نیزارهای هامون منبع غنی و در دسترسی جهت تغذیه گاوها بوده است. به طوری که یک رأس گاو به وزن ۳۰۰ کیلوگرم به ۶ درصد پروتئین قابل گوارش، ۲ درصد فسفر و ۴ درصد کلسیم در جیره غذایی روزانه خود برای ۵۰۰ گرم افزایش وزن روزانه نیازمند است و نی به تنهایی می تواند، نیمی از پروتئین قابل گوارش مورد نیاز و تمامی احتیاج دام به فسفر و کلسیم را تأمین نماید (منصوری و مجنونیان، ۱۳۶۴). پروتئین خام نی ۱۱/۴ درصد و مقدار الیاف خام ۳۱ درصد و کلسیم ۰/۱۷ درصد گزارش شده است (Chun et al., 1985). مشایخی در سال ۱۳۷۷، پروتئین خام علوفه نی در مرحله ششم نمونه گیری را ۱۰/۳۱ درصد، میانگین ماده آلی نی را ۸۶/۴۸ درصد و میانگین خاکستر نی در مراحل مختلف نمونه برداری ۱۳/۳ و چربی نی را ۱/۲۶ درصد گزارش داده است. آقاشاهی (۱۳۷۴) در گزارش خود الیاف خام نی اطراف دریاچه هامون را ۴۱/۸ درصد، کلسیم ۰/۴ درصد و عصاره عاری از ازت نی سیلو شده با اوره و ملاس و نی سیلو شده با ملاس را به ترتیب ۳۷/۷ و ۴۸/۴۲ درصد اعلام نموده است. همچنین، در گزارش دیگری نوری (۱۳۷۴) میزان خاکستر علوفه نی را ۱۵/۳۳ درصد، الیاف خام نی را ۲۶/۰۵ درصد و خاکستر نی را ۱۵/۲۳ درصد تعیین کرد. در تحقیق دیگری ماده آلی نی ۹۲/۹۴ درصد گزارش شده است (Tagel Din, 1990).

### ۲-۳- کاربرد های غیر علوفه ای

نی، علاوه بر مصارف علوفه ای کاربردهای متنوع دیگری نیز دارد. ایجاد حصار، ساخت کپر، کومه، آلاچیق، ساخت سازه های بادی، چوب ماهی گیری، حصیر، قلم نوشتنی و بسیاری محصولات دیگر از جمله کاربردهای نی می باشد. در منطقه سیستان از برگ های نی برای ساخت قایق های محلی (توتن) و گپر ها استفاده می شده است. همچنین، در طب سنتی از آن در درمان بیماری هایی مانند

سرطان خون و سینه و بیماری‌های ریوی استفاده می‌شود. یکی دیگر از ارزش‌ها و کاربردهای مهم نی استفاده از ساقه آن به عنوان یک ماده لیگنو سلولزی تجدید شونده در صنایع چوب و کاغذ می‌باشد که با توجه به وسعت و امکان رویش آن در اقلیم‌های مختلف توان بالایی در تولید صنایع مذکور را دارا می‌باشد. خصوصیات فیزیکی ساقه و الیاف نی بسته به شرایط محیطی متفاوت است. در برخی تحقیقات و بررسی‌ها قطر ساقه ۱۳/۴۹ میلی‌متر، قطر مغز ۱۰/۹۸ میلی‌متر، ضخامت دیواره ساقه ۱/۳۳ میلی‌متر، متوسط تعداد گره ۳۱ بند و متوسط طول میان گره‌ها ۱۰/۲۲ سانتی‌متر گزارش شده است (صادقی زاده، ۱۳۹۱). طول میان گره‌ها از پایین به طرف بالا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. طول الیاف ۱/۳۹، قطر الیاف ۱۸/۹۸ و راندمان الیاف ۶۶/۷۷ درصد اندازه‌گیری شده است. ساقه نی جهت تولید تخته خرده چوب چندان مناسب نمی‌باشد اما بهترین مصرف آن با توجه به طول و قطر الیاف، سلولز بالا و نهایتاً لیگنین نسبتاً کم، در تولید و ساخت کاغذ، خمیر کاغذ و تخته فیبر می‌باشد که می‌توان آن را به صورت خالص و یا همراه با الیاف سوزنی برگ آن به کار برد. در مجموع، با توجه به سطح قابل توجه نیزارهای موجود در کشور و رشد فوق‌العاده زیاد نی، می‌توان با اعمال مدیریت صحیح و توسعه نیزارها از آن به عنوان یک منبع مهم تولید علوفه، مواد دارویی، نیز مواد اولیه صنایع چوب و کاغذ استفاده نمود (نوری و همکاران، ۱۳۸۷).

#### ۴-۲- اهمیت سیلو کردن علوفه

سیلاژ، ماده‌ای است که توسط تخمیر کنترل شده یک گیاه با رطوبت زیاد تولید می‌شود. سیلو کردن نام این فرآیند است و محل انجام آن را سیلو می‌گویند. سیلو کردن مواد علوفه‌ای و دانه‌ای از سال‌های بسیار دور صورت می‌گرفته است. کلمه سیلو از واژه یونانی Siroس به معنای چاله یا گودالی درون زمین برای ذخیره ذرت گرفته شده است. نخستین مورد ضروری برای حفظ محصولات زراعی بوسیله تخمیر طبیعی، دستیابی به یک شرایط بی‌هوازی است. در عمل روش‌های بی‌هوازی را می‌