



دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده کشاورزی
گروه آموزشی علوم دامی

رساله دکتری

تبیین مدل‌های دینامیکی گوارش پذیری نشاسته ارقام مختلف دانه‌های جو ایرانی در شرایط درون تنی و برون تنی

عین‌اله عبدی قزljه

استاد راهنما

دکتر محسن دانش مسگران

استادان مشاور

دکتر حسن نصیری مقدم

دکتر علی رضا وکیلی

تیرماه ۱۳۹۱



دانشکده کشاورزی ، گروه علوم دامی

از این رساله دکتری توسط عین اله عبدی قزلجه
دانشجوی مقطع دکترای رشته علوم دامی
در تاریخ ۱۳۹۰/۴/۱۲
در حضور هیأت داوران دفاع گردید. پس از بررسی های لازم،
هیأت داوران این پایان نامه را با نمره عدد
حروف
و با درجه
مورد تایید قرار داد / نداد.

عنوان رساله : تبیین مدل های دینامیکی گوارش پذیری نشاسته
ارقام مختلف دانه های جو ایرانی در شرایط درون تنی و برون
تنی

<u>امضاء</u>	<u>موسسه / دانشگاه</u>	<u>گروه</u>	<u>مرتبه علمی</u>	<u>نام و نام خانوادگی</u>	<u>سمت در هیأت داوران</u>
	دانشگاه فردوسی	علوم دامی	استاد	دکتر محسن دانش مسگران	استاد راهنما
	دانشگاه فردوسی	علوم دامی	استاد	دکتر حسن نصیری مقدم	استاد مشاور
	دانشگاه فردوسی	علوم دامی	استادیار	دکتر علی رضا وکیلی	استاد مشاور
	دانشگاه تبریز	علوم دامی	دانشیار	دکتر اکبر تقی زاده	داور خارجی
	مرکز تحقیقات	زراعت	دانشیار	دکتر علی قائمی	داور
	دانشگاه فردوسی	علوم دامی	استاد	دکتر ابوالقاسم گلیمان	داور
	دانشگاه فردوسی	علوم دامی	دانشیار	دکتر عبدالمنصور طهماسبی	داور
	دانشگاه فردوسی	علوم دامی	دانشیار	دکتر احمد حسن آبادی	نماینده تحصیلات تکمیلی

اظهار نامه

اینجانب عین‌اله عبدی قزلبچه دانشجوی دوره دکتری رشته علوم دامی گرایش تغذیه نشخوارکنندگان دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد نویسنده رساله "تبیین مدل‌های دینامیکی گوارش پذیری نشاسته ارقام مختلف دانه‌های جو ایرانی در شرایط درون تنی و برون تنی" تحت راهنمایی "دکتر محسن دانش مسگران" متعهد می‌شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می‌گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافت‌های آن‌ها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.

استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

هدف از انجام این پژوهش تعیین چگالی، ترکیب شیمیایی و فراسنجه های گوارش پذیری نشاسته ارقام جو اقلیم های سرد (بهمن، ماکویی، سهند و CB-79-10) معتدل (ریحان ۴۵، ریحان ۰۳، فجر، نصرت، والفجر، کویر، MB-82-12 و AB-23-12) و گرم (نیمروز، جنوب، دشت و صحرا) کشور بود. میانگین مقدار پروتئین خام، قندهای محلول، چربی خام، خاکستر، ADF، NDF، نشاسته و آمیلوز ارقام جو مورد مطالعه به ترتیب ۱۰۸، ۳۵، ۳۰، ۲۴، ۷۲، ۲۳۸، ۵۶۶ و ۲۹۶ گرم در کیلوگرم بود و اختلاف معنی داری ($P < 0/01$) بین ترکیب شیمیایی ارقام مختلف وجود داشت. تفاوت معنی داری ($P < 0/05$) در مقدار پروتئین خام، نشاسته و آمیلوز دانه های جو اقلیم های مختلف مشاهده گردید، به گونه ای که دانه های قابل کشت در مناطق گرم دارای پروتئین خام بیشتری نسبت به سایر دانه ها (۱۱۷ در مقابل ۱۰۳ گرم بر کیلوگرم) و دانه های مناطق سرد دارای غلظت بالاتری از نشاسته، NDF (به ترتیب ۵۷۶ و ۲۵۵ در مقابل ۵۵۳ و ۲۳۳ گرم در کیلوگرم) و آمیلوز (۳۲ در مقابل ۲۸ درصد) بودند. در آزمایش برون تنی تولید گاز، دامنه حجم گاز تولیدی از ۰/۲ گرم ماده خشک ارقام مختلف جو مورد مطالعه از ۶۷/۳ تا ۷۲ میلی لیتر و ثابت نرخ تولید گاز ۰/۰۶۳ تا ۰/۰۸۳ میلی لیتر در ساعت و قابلیت هضم آن ها از ۰/۷۵ تا ۰/۸۲ بود. نتایج آزمایش کشت ثابت (آزمایش دوم) مشخص نمود که مقدار بخش قابل هضم و نرخ ثابت هضم در دانه های جو اقلیم سرد (۰/۷۸ و ۰/۱۵ در ساعت) در اقلیم معتدل (۰/۷۷ و ۰/۱۶ در ساعت) و در اقلیم گرم (۰/۷۵ و ۰/۱۹ در ساعت) بود و یک همبستگی منفی ($r^2 = -0/72$) بین مقدار NDF و نرخ ثابت هضم مشاهده گردید. اختلاف معنی داری ($P < 0/05$) بین ارقام مختلف به لحاظ تجزیه نشاسته پس از ۸ ساعت انکوباسیون شکمبه ای وجود داشت. تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام ۶ رقم دانه جو با استفاده از روش درون کیسه ای تعیین گردید و نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری ($P < 0/05$) بین ارقام مختلف جو از نظر ناپدید شدن ماده خشک و پروتئین خام وجود دارد. فرآوری دانه جو با آلوم و اسید تانیک نرخ تولید گاز را به طور معنی داری کاهش داد به طوری که ثابت نرخ تولید گاز در دانه های فرآوری نشده، فرآوری شده با اسید تانیک و فرآوری شده با آلوم به ترتیب ۰/۱۲۷، ۰/۱۰۷ و ۰/۰۸۹ در ساعت بود. زمان تأخیر در جوهای فرآوری نشده، فرآوری شده با آلوم و یا اسید تانیک به ترتیب ۱/۷۶، ۱/۰۲ و ۱/۶۳ ساعت بود و اختلاف بین روش های فرآوری معنی دار ($P < 0/05$) بود. اثر جیره های حاوی جو فرآوری شده با اسید تانیک یا آلوم بر ویژگی های تولیدی و پاسخ های خونی گاوهای شیرده هلستاین مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که از نظر مصرف ماده خشک و ماده آلی اختلاف معنی داری ($P < 0/05$) بین تیمارها وجود داشت. از نظر قابلیت هضم ماده خشک و مواد مغذی اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید. اثر تیمارهای مختلف بر تولید شیر و فراسنجه های خونی معنی دار نبود ولی اثر متقابل بین تیمار و زمان بر تولید شیر معنی دار بود ($P < 0/05$).

کلید واژه ها: اسید تانیک، آلوم، فرآوری، نشاسته، دانه جو

تقدیر و سپاسگزاری

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به هم نشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت و توفیق تحصیل در این مقطع را در جوار حضرت ثامن الحجج نصیب نمود. انجام چنین کاری بدون کمک و یاری دیگران ممکن نبود، از اینرو بر خود لازم می دانم تا از تمامی عزیزانی که مرا در این راه راهنمایی و همراهی نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

در ابتدا، سپاس بیکران خویش را بر همدلی، همراهی و همگامی مادر دلسوز و مهربانم می فرستم که سجده‌ی اینبارش گل محبت را در وجودم پروراند و دامان گهربارش لحظه‌های مهربانی را به من آموخت. همچنین درود خویش را به روح پر فتوح پدر بزرگوارم نثار می کنم.

از همسر صبورم به خاطر همراهی بنده در مراحل مختلف تحصیل و تشویق‌هایشان تشکر و قدردانی می نمایم همچنین از خانواده محترم همسرم به خاطر زحماتی که در طی تحصیل اینجانب متحمل شدند تشکر و قدر دانی می نمایم. از برادران عزیزم (رسول، علی و ناصر) که همیشه در طی تحصیل مشوق بنده بودند و از هیچ کمکی دریغ نمی کردند قدردانی می نمایم.

به مصداق «من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق» بسی شایسته است از استاد راهنمایی فرهیخته‌ام جناب آقای پروفیسور محسن دانش مسگران که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند و گلشن سرای علم و دانش را با راهنمایی‌های کار ساز و سازنده بارور ساختند، تقدیر و تشکر نمایم.

از اساتید مشاور جناب آقایان دکتر حسن نصیری مقدم و دکتر علیرضا و کیلی به واسطه راهنمایی‌های شان در طول دوره تحصیل تشکر و قدردانی می نمایم.

از اعضای کمیته داوران آقایان دکتر اکبر تقی زاده، دکتر ابوالقاسم گلیمان، دکتر عبدالمنصور طهماسبی و دکتر علی رضا قائمی که زحمت داوری پایان نامه را کشیدند و همچنین نماینده تحصیلات تکمیلی دکتر احمد حسن آبادی کمال تشکر و قدردانی دارم. از تمامی اساتید گروه علوم دامی که در این مقطع در محضر ایشان درس علم و ادب آموختم تشکر و قدردانی می نمایم.

از دوستان و سروران گرامی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی جناب آقای دکتر توکلی ریاست وقت آن مرکز و آقایان مهندس کاشکی، مهندس فیضی، مهندس رئیسبان زاده، مهندس قنبری، دکتر ساقی و سایر سروران گران قدر که همکاری‌های لازم را در این مدت با حقیر نمودند نهایت تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از منشی محترمه گروه، سرکار خانم ارجمند و همچنین از آقای پور ولی سپاسگزاری می نمایم. از مسئولین محترم مزرعه جناب آقایان مهندس مهدوی، مهندس حیدریان، حاجی برات و سایر همکاران ایشان و مسئول محترم آزمایشگاه تغذیه آقای مهندس هاشمی عطار تشکر می نمایم. از تمامی دوستانم که در طی انجام این طرح مرا راهنمایی و یا به هر نحوی کمک کردند تشکر و قدردانی می نمایم، از راهنمایی‌های ارزنده دوستان عزیزم آقایان مهندس حسین جهانی، دکتر موسی وطن دوست، دکتر مجتبی یاری تشکر می نمایم. یاد و خاطره دوستان گرامی آقایان نوروزی، غیاثی، سرگلزهی، قلی زاده، امینی؛ غفاری، سجاد دانش مسگران، مجتهدی، صفری، قشلاق علیا، بیات، میر سیدی، فرامرزی، مرتضوی، عطاردی که افتخار آشنایی با ایشان را در طی مدت تحصیل داشتم همیشه گرامی خواهم داشت. از سایر دوستانی که در اجرای این طرح به من کمک کردند و ذکر نام ایشان در این نوشته کوتاه نیامد تشکر می نمایم و برای ایشان آرزوی بهروزی و موفقیت می نمایم.

عبدی قزلبچه

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول	۱
۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- اهداف پژوهش	۳
فصل دوم	۵
بررسی منابع	۵
۱-۲- دانه جو	۵
۱-۱-۲- تولید دانه جو	۵
۲-۱-۲- ترکیب شیمیایی دانه جو	۵
۳-۱-۲- مقایسه دانه جو با سایر غلات	۶
۴-۱-۲- عوامل موثر بر ارزش غذایی دانه جو	۸
۱-۴-۱-۲- رقم جو	۸
۲-۴-۱-۲- اثر چگالی بر ارزش غذایی جو	۱۰
۳-۴-۱-۲- شرایط کاشت	۱۳
۵-۱-۲- اصلاح نبات برای بهبود کیفیت غذایی جو در تغذیه نشخوارکنندگان	۱۳
۲-۲- روش های فرآوری برای بهبود بازدهی مواد خوراکی در نشخوارکنندگان	۱۶
۱-۲-۲- روش های فیزیکی	۱۶
۱-۱-۲-۲- فرآوری فیزیکی سرد	۱۷
۲-۱-۲-۲- فرآوری فیزیکی گرم	۱۸
۲-۲-۲- روش های شیمیایی	۱۹
۳-۲-۲- استفاده از آنزیم	۲۰
۴-۲-۲- استفاده از قارچ	۲۱
۳-۲- روش های تعیین ارزش غذایی مواد خوراکی	۲۱
۱-۳-۲- روش درون تنی (in vivo)	۲۲
۲-۳-۲- روش های آزمایشگاهی	۲۲
۱-۲-۳-۲- روش تیلی و تری	۲۲
۲-۲-۳-۲- روش آنزیمی	۲۲
۳-۲-۳-۲- روش تولید گاز	۲۳
۳-۳-۲- روش درون کیسه ای (in situ)	۲۴
فصل سوم	۲۷
مواد و روش ها	۲۷

۲۷	۱-۳- مراحل اجرای طرح
۲۷	۲-۳- تهیه و شرایط کاشت ارقام مختلف جو
۲۹	۳-۳- تعیین چگالی و ترکیبات شیمیایی
۲۹	۴-۳- آماده سازی نمونهها برای آنالیز شیمیایی
۲۹	۵-۳- آنالیز شیمیایی مواد خوراکی
۲۹	۱-۵-۳- ماده خشک
۳۰	۲-۵-۳- چربی خام
۳۰	۳-۵-۳- اندازه گیری پروتئین خام
۳۰	۱-۳-۵-۳- تجهیزات مورد نیاز
۳۰	۲-۳-۵-۳- مواد شیمیایی مورد نیاز
۳۱	۳-۳-۵-۳- روش اندازه گیری
۳۱	۴-۵-۳- نیتروژن آمونیاکی
۳۲	۳-۴-۵-۳- روش اندازه گیری
۳۳	۵-۵-۳- الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۳۳	۱-۵-۵-۳- محلولهای مورد نیاز
۳۳	۲-۵-۵-۳- روش اندازه گیری
۳۴	۶-۵-۳- تهیه NDF ارقام جو برای آزمون تولید گاز
۳۴	۷-۵-۳- تعیین مقدار نشاسته و قندهای محلول
۳۵	۱-۷-۵-۳- محاسبه مقدار نشاسته و قندهای محلول
۳۶	۸-۵-۳- روش تعیین مقدار آمیلوز و آمیلوپکتین
۳۸	۶-۳- آزمون تولید گاز
۳۸	۱-۶-۳- محلولهای مورد نیاز
۳۸	۱-۱-۶-۳- محلول ماکرو مینرال
۳۸	۲-۱-۶-۳- محلول میکرو مینرال
۳۸	۳-۱-۶-۳- محلول بافری
۳۸	۴-۱-۶-۳- محلول رزازورین
۳۹	۵-۱-۶-۳- محلول احیاء
۳۹	۲-۶-۳- آماده سازی براق مصنوعی
۳۹	۳-۶-۳- گرفتن مایع شکمبه
۴۰	۴-۶-۳- روش انجام آزمون تولید گاز
۴۱	۷-۳- روش کشت ثابت
۴۱	۱-۷-۳- مواد و محلولهای مورد نیاز

۴۱	..... ۳-۷-۱-۱-۱- محلول شماره یک
۴۱	..... ۳-۷-۱-۲-۱- محلول شماره دو
۴۲	..... ۳-۷-۱-۳-۱- مایع شکمبه عاری از سلول
۴۲	..... ۳-۷-۱-۴-۱- محلول رزازورین
۴۲	..... ۳-۷-۲-۱- روش آماده سازی محیط‌های کشت
۴۳	..... ۳-۷-۳-۱- روش انجام آزمایش کشت ثابت
۴۳	..... ۳-۸-۱- تعیین فراسنجه‌های تجزیه پذیری نشاسته ارقام مختلف جو ایران با روش برون تنی
۴۳	..... ۳-۸-۱- محیط کشت مورد نیاز
۴۳	..... ۳-۸-۲- محلول احیاء
۴۴	..... ۳-۸-۲- آنکوباسیون با مایع شکمبه‌ای
۴۴	..... ۳-۸-۳- تعیین مقدار نشاسته باقی مانده پس از آنکوباسیون شکمبه‌ای
۴۶	..... ۳-۹-۱- اندازه گیری مقدار pH
۴۶	..... ۳-۹-۱- مشخصات دستگاه مورد نیاز
۴۶	..... ۳-۹-۲- روش اندازه گیری
۴۶	..... ۳-۱۰-۱- اندازه گیری قابلیت هضم مواد مغذی در شرایط درون تنی
۴۷	..... ۳-۱۰-۱- اندازه گیری خاکستر نامحلول در اسید
۴۸	..... ۳-۱۱-۱- اندازه گیری ترکیب خون، شیر و pH آمونیاک شکمبه
۴۹	..... ۳-۱۲-۱- اندازه گیری نیتروژن اوره‌ای شیر
۴۹	..... ۳-۱۳-۱- اندازه گیری گازهای خونی
۵۱	..... فصل چهارم
۵۱	..... آزمایش اول
۵۱	..... تعیین ترکیبات شیمیایی و خصوصیات فیزیکی ارقام مختلف جو
۵۱	..... ۴-۱-۱- مقدمه
۵۲	..... ۴-۲-۱- مواد و روش‌ها
۵۲	..... ۴-۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها
۵۳	..... ۴-۳-۱- نتایج
۵۳	..... ۴-۳-۱-۱- اثر رقم
۵۳	..... ۴-۳-۲- اثر ارقام اقلیم‌های مختلف
۵۷	..... ۴-۴-۱- بحث
۶۲	..... ۴-۳-۳- ارتباط بین مقدار آمیلوز و پروتئین خام
۶۳	..... ۴-۵-۱- نتیجه گیری
۶۵	..... فصل پنجم

۶۵	آزمایش دوم.....
	تعیین ویژگی‌های گوارش پذیری ارقام جو در شرایط برون تنی با استفاده از روش تولید گاز و کشت
۶۵	ثابت.....
۶۵	۱-۵- مقدمه.....
۶۶	۲-۵- مواد و روش‌های.....
۶۶	۱-۲-۵- انتخاب نمونه‌های جو مورد آزمایش.....
۶۷	۱-۲-۵- آزمایش تولید گاز.....
۶۷	۲-۲-۵- آزمایش تولید گاز برای بخش‌های مختلف دانه جو.....
۶۷	۳-۲-۵- آزمایش کشت ثابت.....
۶۷	۴-۲-۵- تخمین فراسنجه‌های تولید گاز، گوارش پذیری و تجزیه و تحلیل آماری.....
۶۷	۱-۴-۲-۵- تخمین فراسنجه‌های تولید گاز.....
۶۸	۲-۴-۲-۵- تخمین فراسنجه‌های گوارش پذیری ارقام جو با روش کشت ثابت.....
۶۸	۳-۴-۲-۵- مدل آماری مورد استفاده.....
۶۹	۳-۵- نتایج.....
۶۹	۱-۳-۵- نتایج روش تولید گاز.....
۷۰	۲-۳-۵- نتایج روش کشت ثابت.....
۷۱	۳-۳-۵- همبستگی بین ترکیب شیمیایی با قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم.....
۷۸	۴-۵- بحث.....
۷۸	۱-۴-۵- آزمون تولید گاز.....
۷۹	۲-۴-۵- روش کشت ثابت.....
۸۰	۳-۴-۵- نیتروژن آمونیاکی.....
۸۱	۳-۴-۵- pH محیط کشت.....
۸۱	۴-۴-۵- همبستگی بین ترکیب شیمیایی و فراسنجه‌های تولید گاز.....
۸۱	۵-۴-۵- همبستگی بین NDF و قابلیت هضم.....
۸۲	۶-۴-۵- آزمون تولید گاز NDF ارقام مختلف جو.....
۸۵	۶-۵- نتیجه‌گیری.....
۸۷	فصل ششم.....
۸۷	آزمایش سوم.....
۸۷	تعیین فراسنجه‌های تجزیه پذیری نشاسته ارقام مختلف جو ایران با روش برون تنی.....
۸۷	۱-۶- مقدمه.....
۸۹	۲-۶- مواد و روش‌ها.....
۹۰	۴-۲-۶- تعیین فراسنجه تجزیه پذیری و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها.....

۹۰	۳-۶- نتایج
۹۳	۴-۶- بحث
۹۵	فصل هفتم
۹۵	آزمایش چهارم
۹۵	تعیین میزان تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام ۶ رقم دانه جو با استفاده از روش درون کیسه ای
۹۵	۱-۷- مقدمه
۹۶	۲-۷- مواد و روش ها
۹۶	۱-۲-۷- انتخاب نمونه های جو مورد آزمایش
۹۶	۲-۲-۷- روش انکوباسیون شکمبه ای برای اندازه گیری تجزیه پذیری مواد مغذی
۹۷	۳-۲-۷- تعیین ترکیبات شیمیایی
۹۷	۴-۲-۷- تعیین فراسنجه های تجزیه پذیری و تجزیه و تحلیل آماری
۹۸	۵-۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری
۹۸	۳-۷- نتایج
۱۰۳	۴-۷- بحث
۱۰۷	فصل هشتم
۱۰۷	آزمایش پنجم
۱۰۷	تأثیر فرآوری شیمیایی و فیزیکی بر ویژگی های گوارش پذیری دانه جو در شرایط برون تنی
۱۰۷	۱-۸- مقدمه
۱۰۹	۲-۸- مواد و روش ها
۱۰۹	۱-۲-۸- روش فرآوری
۱۱۰	۴-۲-۸- تخمین فراسنجه های تولید گاز و تجزیه و تحلیل آماری
۱۱۱	۳-۸- نتایج
۱۱۴	۴-۸- بحث
۱۱۷	فصل نهم
۱۱۷	آزمایش ششم
۱۱۷	تأثیر جیره های حاوی جو فرآوری شده با اسید تانیک یا آلوم بر ویژگی های تولیدی و پاسخ های خونی
۱۱۷	گاوه های شیرده هلستاین
۱۱۷	۱-۹- مقدمه
۱۱۹	۲-۹- مواد و روش ها
۱۱۹	۱-۲-۹- محل انجام آزمایش
۱۱۹	۲-۲-۹- فرآوری دانه های جو
۱۲۰	۳-۲-۹- مشخصات گاوهای استفاده شده در آزمایش
۱۲۱	۴-۲-۹- جیره های آزمایشی و مدیریت گاوها در طول آزمایش

۱۲۲	..... تغییرات وزن بدن و امتیاز وضعیت بدنی	۵-۲-۹
۱۲۴	..... جمع آوری و اندازه گیری pH ادرار و مدفوع	۶-۲-۹
۱۲۴	..... جمع آوری و اندازه گیری pH مایع شکمبه	۷-۲-۹
۱۲۵	..... خون گیری برای اندازه گیری فراسنجه‌ها، سلول‌ها و گازهای خونی	۸-۲-۹
۱۲۶	..... تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها	۹-۲-۹
۱۲۷	..... نتایج	۳-۹
۱۲۷	..... مصرف خوراک روزانه	۱-۳-۹
۱۲۷	..... قابلیت هضم مواد مغذی	۲-۳-۹
۱۲۷	..... تولید شیر خام و شیر تصحیح شده برای درصد چربی	۳-۳-۹
۱۲۸	..... نیتروژن اوره‌ای شیر	۲-۳-۹
۱۲۸	..... pH ادرار و مدفوع	۴-۳-۹
۱۲۸	..... تغییرات وزن و امتیاز وضعیت بدن	۵-۳-۹
۱۳۳	..... شاخص‌های خونی	۶-۳-۹
۱۳۶	..... بحث	۴-۹
۱۳۶	..... مصرف خوراک روزانه	۱-۴-۹
۱۳۸	..... تولید و ترکیب شیر	۲-۴-۹
۱۴۱	..... قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی کل خوراک	۳-۴-۹
۱۴۴	..... تغییرات وزن بدن	۴-۴-۹
۱۴۴	..... شاخص‌های مربوط به تخمیر	۵-۴-۹
۱۴۵	..... شاخص خونی	۵-۴-۹
۱۴۷	..... فصل دهم	
۱۴۷	..... نتیجه گیری کلی	
۱۴۹	..... منابع مورد استفاده	

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان جدول
۵۵	جدول ۴-۱. چگالی (گرم در لیتر) و ترکیب شیمیایی ارقام مختلف جو کاشته شده در اقلیم‌های مختلف بر حسب گرم در کیلوگرم ماده خشک.....
۵۶	ادامه جدول ۴-۱.....
۷۲	جدول ۵-۱. پارامترهای تولید گاز، قابلیت هضم ماده آلی (OMD) و انرژی قابل متابولیسم (ME) ارقام مختلف جو.....
۷۳	جدول ۵-۲. میانگین (\pm انحراف معیار) بخش با پتانسیل هضم (D)، ثابت نرخ هضم (K) و بخش غیر قابل هضم (I) ارقام مختلف دانه جو.....
۷۴	جدول ۵-۳. میانگین (\pm انحراف معیار) ناپدید شدن ماده خشک ارقام مختلف دانه جو.....
۷۵	جدول ۵-۴. میانگین مقدار pH محیط کشت ارقام مختلف جو در زمان‌های مختلف انکوباسیون.....
۷۶	جدول ۵-۵. میانگین مقدار نیتروژن آمونیاکی (میلی گرم در دسی لیتر) محیط کشت ارقام مختلف جو در زمان‌های مختلف انکوباسیون.....
۷۷	جدول ۵-۶. ضرایب همبستگی (r) بین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم و انرژی قابل متابولیسم ارقام مختلف جو... جدول ۵-۷. فراسنجه‌های تولید گاز دانه‌های کامل، بخش محلول و نامحلول در شوینده خنثی.....
۹۲	جدول ۶-۱. درصد و نرخ تجزیه (kd، در ساعت) نشاسته ارقام مختلف دانه جو و pH پس از ۸ ساعت انکوباسیون.....
۱۰۰	جدول ۷-۱. درصد ناپدید شدن شکمبه‌ای ماده خشک ارقام مختلف دانه جو در زمان‌های مختلف انکوباسیون.....
۱۰۱	جدول ۷-۲. ضرایب تجزیه پذیری (۴ تکرار) و تجزیه پذیری موثر ۲ ماده خشک ارقام مختلف دانه جو.....
۱۰۲	جدول ۷-۳. ضرایب تجزیه پذیری (۴ تکرار) و تجزیه پذیری موثر ۲ پروتئین خام ارقام مختلف دانه جو.....
۱۱۲	جدول ۸-۱. ترکیب شیمیایی دانه جو فرآوری نشده و شده بر حسب گرم در کیلوگرم ماده خشک..... جدول ۸-۲. اثرات طول مدت فرآوری، وضعیت دانه و ماده شیمیایی بر پارامترهای تولید گاز، قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم.....
۱۲۳	جدول ۹-۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های استفاده شده در تغذیه گاوهای شیرده هلشتاین.....
۱۳۰	جدول ۹-۲. اثر جیره‌های آزمایشی بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی در گاوهای شیرده هلشتاین.....
۱۳۱	جدول ۹-۳. اثر جیره‌های آزمایشی بر تولید، کارایی و ترکیب شیر در گاوهای شیرده هلشتاین.....
۱۳۲	جدول ۹-۴. اثر جیره‌های آزمایشی بر pH، MUN، ادرا، مدفوع، مایع شکمبه و نیتروژن آمونیاکی شکمبه.....
۱۳۴	جدول ۹-۵. اثر جیره‌های آزمایشی بر ترکیبات خونی گاوهای شیرده هلشتاین.....
۱۳۵	جدول ۹-۶. اثر جیره‌های آزمایشی بر سلول‌های خونی گاوهای شیرده هلشتاین.....
۱۳۶	جدول ۹-۷. اثر جیره‌های آزمایشی بر pH، ویژگی و گازهای خونی گاوهای شیرده هلشتاین.....

فهرست شکل‌ها

عنوان شکل	صفحه
شکل ۱-۳. نقشه اقلیمی ایران همراه با ارقام دانه جو کاشته شده در هر منطقه	۲۸۵۷
شکل ۱-۴. دندروگرام فاصله ژنتیکی برای ۱۶ رقم و لاین امیدبخش دانه جو ایرانی از لحاظ مقدار نشاسته	۵۷
شکل ۲-۴. همبستگی بین مقدار آمیلوز و پروتئین خام در ۱۶ رقم جو مورد مطالعه که در اقلیم‌های مختلف رشد یافته بودند	۶۳
شکل ۱-۵. ارتباط بین مقدار pH و ثابت نرخ هضم	۸۴
شکل ۲-۵. ارتباط بین مقدار NDF با ثابت نرخ هضم و بخش غیر قابل هضم	۸۴

فهرست علامت‌ها و اختصارها

علامت	معادل انگلیسی	معادل فارسی
A	Solublizable protein	پروتئین محلول
ADF	Acid detergent fiber	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
AIA	Acid insoluble ash	خاکستر نامحلول در اسید
AOAC	Association of official analytical chemists (basic chemicals)	روش‌های استاندارد آنالیز ترکیب خوراک
b	Potential of gas production	پتانسیل تولید گاز
B	Degradable true protein	پروتئین حقیقی قابل تجزیه
BD	Bulk density	چگالی
c	Rate of gas production	نرخ تولید گاز
C	concentration of glucose	غلظت گلوکز
CA	Soluble carbohyderate	کربوهیدرات‌های محلول
CP	Crude protein	پروتئین خام
D	In situ potential degradable fraction	بخش تجزیه پذیر در تکنیک کیسه گذاری
d	Light path in cuvette	مسیر نور در کویت
DADFI	Digestible acid detergent fiber intake	مصرف الیاف نامحلول در اسیدی قابل هضم
DCPI	Digestible crude protein intake	مصرف پروتئین خام قابل هضم
DDMI	Digestible dry matter intake	مصرف ماده خشک قابل هضم
DEEI	Digestible ether extract intake	مصرف چربی خام قابل هضم
<i>Di</i>	potentially digestible fraction at any time	بخش با پتانسیل هضم در هر زمان
DM	Dry Matter	ماده خشک
DMI	Dry matter intake	مصرفی ماده خشک
DNDFI	Digestible natural detergent fiber intake	مصرف الیاف نامحلول در شوینده خنثی قابل هضم
DOMI	Digestible organic matter intake	مصرف ماده آلی قابل هضم
<i>Dt</i>	Potentially digestible residues at any time	باقی مانده بخش با پتانسیل هضم در هر زمان
<i>e</i>	Molar absorbtion	جذب مولی
ED	Effective degradation	تجزیه پذیری موثر در تکنیک کیسه گذاری

EE	Ether extract	عصاره اتری
FCM4%	Fat corrected milk based on 4%	پروتئین تصحیح شده بر اساس ۴ درصد چربی
FOM	Fermentable organic matter	ماده آلی قابل تخمیر
GP	Gas production	تولید گاز
HCT	Hematocrit	هماتوکریت
HGB	Hemoglobin	هموگلوبین
<i>I</i>	indigestible fraction at any time	بخش غیر قابل هضم در هر زمان
In situ	In situ technique	تکنیک کیسه گذاری
IVTD	In vitro true dry matter digestibility	قابلیت هضم حقیقی ماده خشک با روش برون تنی
<i>K</i>	fractional rate constant of digestion	ثابت نرخ هضم
Kd	Fractional rate of degradatuion	نرخ تجزیه شدن در تکنیک کیسه گذاری
Kp	Fractional rate of passage	نرخ عبور در تکنیک کیسه گذاری
Lag	Lag time before ruminal degradation	زمان تاخیر قبل از تجزیه شدن
MCH	Mean corpuscular hemoglobin	میانگین هموگلوبین سلول‌ها
MCHC	Mean corpuscular hemoglobin concentration	میانگین غلظت هموگلوبین سلول‌ها
MCV	Mean cell volume	میانگین حجم سلول‌ها
MEO	Milk energy output	انرژی خروجی از طریق شیر
MP	Metabolizable protein	پروتئین قابل متابولیسم
MUN	Milk urea nitrogen	نیتروژن اوره‌ای شیر
MW	Molecular weight	وزن مولکولی
NDF	Nutral detergent fiber	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
NDS	Natural detergent soluble	مواد محلول در شوینده اسیدی
NEg	Net energy for gain	انرژی خالص برای افزایش وزن
NEl	Net energy for lactation	انرژی خالص برای شیردهی
NEm	Net energy for maintenance	انرژی خالص برای نگهداری
NFC	Non fiber carbohyderates	کربوهیدرات‌های غیر فیبری
NLIN	Non linear	غیر خطی

NPN	None protein nitrogen	نیتروژن غیر پروتئینی
NRC	National research council	انجمن ملی تحقیقات
OM	Organic matter	ماده آلی
OMCV	Organic matter cumulative volume	حجم تجمعی گاز از مواد آلی
OMD	Organic matter digestibility	قابلیت هضم ماده آلی
PDW	Red blood cell distribution width	پهنای گلبول‌های قرمز
PLT	Platelet	پلاکت
RBC	Red blood cell	تعداد گلبول‌های قرمز
RDP	Rumen degradable protein	پروتئین تجزیه پذیر در شکمبه
RDP	Rumen degradable protein	پروتئین قابل تجزیه در شکمبه
RUP	Rumen undegradable protein	پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه
SS	Soluble sugar	قندهای محلول
V	Volume in cuvette	حجم کوویت
v	Volume of added sample	حجم نمونه اضافه شده
Vb	Gas volume recorded in the vial without sample at time t	حجم گاز تولید شده در داخل ویال فاقد نمونه در هر زمان
VFA	Volatile fatty acids	اسیدهای چرب فرار
Vt	Gas volume recorded in the vial containing the sample at time t	حجم گاز تولید شده در داخل ویال دارای نمونه در هر زمان
W	Washable fraction	بخش قابل شستشو در تکنیک کیسه گذاری
WBC	White blood cell	تعداد گلبول‌های سفید

فصل اول

۱-۱- مقدمه

گیاه جو (*Hordeum vulgare L.*) در دامنه وسیعی از شرایط محیطی رشد می‌نماید اما در اقلیم‌های سرد و خشک عملکرد بهتری دارد (پوئل من، ۱۹۸۵). در بین غلات، دانه جو بیشترین سازگاری را دارا بوده و در اقلیم‌هایی که برای کاشت سایر غلات مناسب نیست کاشته می‌شود.

در مقایسه با گندم، ذرت و برنج، جو کاربرد کمتری در تغذیه انسان دارد. با این حال، در مناطقی که کشت سایر غلات محدودیت دارد، جو یک ماده غذایی در تغذیه انسان محسوب می‌شود (پوئل من، ۱۹۹۵). علاقه به استفاده از جو در تغذیه انسان ممکن است با توجه به اثرات بتاگلوکان محلول دانه جو در کاهش کلسترول خون و کاهش بیماری قلبی افزایش باشد (مک اینتوش و همکاران، ۱۹۹۱). همچنین گزارش شده است که دانه جو سبب کاهش غلظت گلوکز در بیماران دیابتی و کاهش سرطان روده بزرگ می‌شود (بوس، بومن، ۱۹۹۶).

به خاطر رشد سریع صنعت دامپروری، تقاضا برای مصرف دانه جو روز به روز بیشتر می‌شود. نشاسته جو به آسانی توسط آنزیم‌ها شکسته می‌شود و در نتیجه به سرعت انرژی قابل دسترس برای رشد حیوان را فراهم می‌نماید. با این حال مدیریت دقیق در تغذیه جو در نشخوارکنندگان مورد نیاز است، چرا که هضم سریع نشاسته جو می‌تواند منجر به ایجاد مشکلاتی از قبیل اسیدوزیس، پاراکراتوزیس، آبسه‌های کبدی و نفخ گردد که سلامتی دام را به خطر بیندازد (ارسکف، ۱۹۸۶).

دانه غلات به خصوص جو به عنوان منبع غالب تامین انرژی در جیره نشخوارکنندگان در اغلب نقاط دنیا مخصوصاً در ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد. علی‌رغم درصد کم پروتئین دانه جو، به علت میزان مصرف زیاد این ماده در جیره، تامین قسمت قابل توجهی از پروتئین جیره را به خود اختصاص می‌دهد. از طرفی میزان تجزیه پذیری این پروتئین در شکمبه بسیار زیاد است که این مسئله موجب کاهش ارزش غذایی آن و همچنین بروز مشکلات باروری برای دام‌های تازه‌زا و پر تولید می‌شود. نتایج پژوهش‌های قبل نشان داده که فرآوری دانه جو می‌تواند در کاهش سرعت و میزان تجزیه پذیری شکمبه‌ای ماده خشک و پروتئین و کاهش اسیدوزیس شکمبه‌ای آن موثر باشد (کمپلینک، ۱۹۹۱، ماتیسون، ۱۹۹۶، مک آلیستر و چنج، ۱۹۹۶).

معرفی رقم‌های جدید جو، سبب به وجود آمدن دانه با ویژگی‌های غذایی بسیار گسترده شده است. اختلاف در ترکیبات شیمیایی ارقام جو و همچنین اختلاف در شبکه^۱ پروتئینی نشاسته آندوسپرم آن گزارش شده است. بنابراین، این اختلاف‌ها انتظار می‌رود قابلیت هضم و تجزیه‌پذیری آن را در شکمبه تحت تاثیر قرار دهد.

با توجه به این که دانه جو مهمترین غله در تغذیه گاوهای شیرده در ایران است و در اقلیم‌های مختلف کشور امکان کاشت آن وجود دارد و در هر یک از اقلیم‌ها جوهای کشت می‌شود که دارای خصوصیات بوتانیکی متفاوتی هستند. از طرف دیگر نیاز به استفاده صحیح از دانه جو در تغذیه گاوهای شیرده اجتناب‌ناپذیر است چرا که اگر آنها را نشناسیم باعث هدر رفتن سرمایه می‌شود همچنین با توجه به این که مدل‌های هضمی کمک می‌کنند تا بتوانیم به طور صحیح تری از این دانه با عنایت به مهیا کردن شرایط بهینه متابولیسمی استفاده نماییم. لذا یک سری آزمایش با اهداف زیر اجرا گردید.

۱-۲- اهداف پژوهش

تعیین ترکیبات شیمیایی و خصوصیات فیزیکی ۱۶ رقم دانه جو و لاین با عملکرد بالا که در اقلیم‌ها و مناطق مختلف کشور تولید شده بودند.

۱- تعیین ویژگی‌های گوارش پذیری ارقام مختلف جو با استفاده از روش تولید گاز و کشت ثابت.

۲- تعیین فراسنجه‌های تجزیه پذیری نشاسته ۶ رقم جو با استفاده از روش برون تنی.

۳- تعیین ضرایب تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام شش رقم دانه جو با استفاده از روش درون کیسه‌ای.

۴- تاثیر فرآوری دانه جو با آلوم یا اسید تانیک بر ویژگی‌های گوارش پذیری آن در شرایط برون تنی.

۵- تاثیر جیره‌های حاوی جو فرآوری شده با اسید تانیک یا آلوم بر ویژگی‌های تولیدی و پاسخ‌های خونی گاوهای شیرده هلشتاین.

