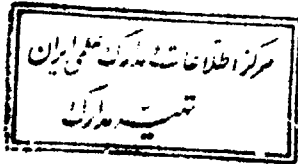


۲۰۱۲

۱۳۷۹ / ۲ / ۲۰



دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده کشاورزی

**تأثیر اندازه ذرات دانه جو بر عملکرد گاو شیری**

پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته علوم دامی

۸۳۷۹

توسط

اکبر مرادی قهدریجانی

استاد راهنما

دکتر غلامرضا قربانی

دیماه ۱۳۷۷

۳۱۸۳۵



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد آقای اکبر مرادی قهدریجانی

در رشته علوم دامی

تحت عنوان :

**تأثیر اندازه ذرات دانه جو بر عملکرد گاو شیری**

در تاریخ ۷۷/۱۱/۱۲ توسط کمیته تخصصی زیر متشکل از :

..... استاد راهنمای پایان نامه آقای دکتر غلامرضا قربانی

اساتید مشاور آقایان :

..... دکتر عبدالحسین سمیع

..... دکتر مسعود علیخانی

و نیز مسئول تحصیلات تکمیلی دانشکده

..... آقای دکتر شهرام دخانی

مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

## بنام یگانه پروردگار هستی

### تشکر و قدردانی

شکر و سپاس خداوند یکتا را که توفیق کسب علم را به من داد. به مصداق «مَنْ عَلِمَ حِرْفًا فَقَدْ صَرِيَ عَبْدًا» برخود لازم می دانم از استاد راهنمای فکور و فرزانه، جناب آقای دکتر غلامرضا قربانی که در تمام مراحل اجرا و نگارش این پژوهش، همواره از کمکها و رهنمودهای ارزنده و بی دریغ ایشان برخوردار بوده ام و از اساتید محترم مشاور آقایان دکتر عبدالحسین سمیع و دکتر مسعود علیخانی به خاطر راهنماییهای ارزنده شان در مراحل مختلف این پژوهش، تشکر و قدردانی نمایم.

از کلیه اساتید محترم گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان، بخصوص آقایان دکتر جواد پوررضا، دکتر محمد علی ادریس، دکتر عبدالحسین سمیع، دکتر غلامرضا قربانی و دکتر مسعود علیخانی که در طول دوران تحصیل از محضر ایشان کسب فیض نموده ام، کمال تشکر را می نمایم.

از مسئولین و کارکنان محترم آزمایشگاه تغذیه دام گروه علوم دامی، آقایان مهندس محمد رضا وافی، مهندس ناصر صادقی، نوروز اسماعیلی و اکبر عباسی که در انجام آزمایشات اینجانب را یاری نمودند، سپاسگزاری می نمایم.

از سرپرست مزرعه آموزشی و پژوهشی لورک، جناب آقای مهندس فرخ ضیایی و تمام کارکنان مزرعه لورک که در انجام این طرح با من همکاری نمودند، تشکر می نمایم.

از آقایان مهندس آرش حاجی حسینی، تراب رضائی و روح ا... راغبی که در اجرای پایان نامه یار و یاور من بودند و خانم مریم چیت ساززاده که زحمت تایپ این پایان نامه را قبول نمودند، بسیار سپاسگزارم. از پدر، مادر، برادر و خواهراتم که در تمام مراحل زندگی و تحصیل همواره مایه دلگرمی و نشاط روحی و جسمی من بوده اند، صمیمانه تشکر و قدر دانی می نمایم و برای ایشان طول عمر با عزت و توفیق روز افزون از درگاه خداوند متعال خواستارم.

اکبر مرادی قهدریجانی

دیماه ۱۳۷۷

تقدیم به

پدر سختکوش و بزرگوارم که همواره بهترین  
پشتیبان من در زندگی بوده است.  
مادر مهربان و عزیزتر از جانم که کمال مهر و  
محبت را در حق من ارزانی داشته است.  
برادر کرامی و خواهران عزیزم که همواره در  
پناه محبت ایشان بوده ام.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۵	فهرست اشکال
یازده	فهرست جداول
دوازده	چکیده فارسی
۱	فصل اول
۱	مقدمه
۴	فصل دوم
۴	بررسی منابع علمی
۴	۱ - ۲ - پرورش گاو شیری
۵	۱ - ۱ - ۲ - تغذیه و اهمیت آن در پرورش گاو شیری
۵	۲ - ۲ - استفاده از دانه غلات در تغذیه گاوهای شیری
۷	۱ - ۲ - ۲ - ذرت
۸	۲ - ۲ - ۲ - جو
۱۰	۱ - ۲ - ۲ - ۲ - اثرات مقایسه ای تغذیه و جایگزینی ذرت و جو در گاوهای شیری
۱۳	۲ - ۲ - ۳ - سورگوم
۱۴	۲ - ۲ - ۴ - گندم
۱۵	۲ - ۲ - ۵ - چاودار
۱۶	۲ - ۲ - ۶ - تری تیکاله

۱۶	..... ۲-۲-۷- یولاف
۱۷	..... ۲-۲-۸- ارزن
۱۸	..... ۲-۲-۹- برنج
۱۸	..... ۲-۲-۱۰- امر
۱۸	..... ۲-۳- عمل آوری
۱۹	..... ۲-۳-۱- تأثیر شکل و خواص فیزیکی غذا
۲۰	..... ۲-۳-۲- لزوم عمل آوری برای گاو
۲۲	..... ۲-۳-۳- عمل آوری برای گوسفند و بز و غیر نشخوارکنندگان
۲۲	..... ۲-۳-۴- انواع عمل آوری
۲۳	..... ۲-۳-۴-۱- عمل آوری سرد
۲۴	..... ۲-۳-۴-۲- عمل آوری گرم
۲۴	..... ۲-۳-۴-۱- عمل آوری گرم و خشک
۲۴	..... ۲-۳-۴-۲- عمل آوری گرم و مرطوب
۲۵	..... ۲-۳-۵- تأثیرات و مقایسه انواع عمل آوری
۳۶	..... ۲-۴- اندازه ذرات
۳۷	..... ۲-۴-۱- عوامل کاهش دهنده اندازه ذرات غذا
۳۷	..... ۲-۴-۱-۱- آسیاب کردن
۳۸	..... ۲-۴-۱-۲- جویدن در طی خوردن
۴۰	..... ۲-۴-۱-۳- نشخوار
۴۲	..... ۲-۴-۱-۴- تخمیر میکروبی
۴۳	..... ۲-۴-۱-۵- انقباضات شکمبه ای
۴۳	..... ۲-۴-۱-۶- اعمال هزارلا
۴۴	..... ۲-۴-۲- اصول کلی تعیین اندازه ذرات
۴۵	..... ۲-۴-۲- روشهای آنالیز اندازه ذرات

- ۴۶ ..... اثرات گوناگون اندازه ذرات غذا ..... ۲ - ۴ - ۳
- ۴۷ ..... اثر تغییر در اندازه ذرات بر وزن مخصوص و قدرت نگهداری آب ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱
- ذرات ..... ۴۷
- ۴۸ ..... اثر اندازه ذرات غذا بر خوشخوراکی و ارجحیت در مصرف ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۲
- ۴۸ ..... اثر اندازه ذرات بر مصرف غذا ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۳
- ۵۱ ..... اثر اندازه ذرات بر سرعت خوردن و مدت زمان جویدن ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۴
- ۵۲ ..... اثر اندازه ذرات بر نشخوار ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۵
- ۵۳ ..... اثر اندازه ذرات بر عبور از شکمبه نگاری ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۶
- ۵۸ ..... اثر اندازه ذرات بر تولید اسید و pH شکمبه ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۷
- ۶۰ ..... اثر اندازه ذرات بر تخمیر میکروبی ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۸
- ۶۰ ..... اثر اندازه ذرات بر هضم ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۹
- ۷۱ ..... اثر اندازه ذرات بر هضم در قسمت‌های پس از شکمبه نگاری ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۰
- ۷۱ ..... اثر اندازه ذرات غذا بر اندازه ذرات، ماده خشک و pH مدفوع ... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۱
- ۷۴ ..... اثر اندازه ذرات بر pH ادرار ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۲
- ۷۵ ..... اثر اندازه ذرات بر تولید شیر ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۳
- ۷۶ ..... اثر اندازه ذرات بر چربی شیر ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۴
- ۷۸ ..... افت چربی شیر ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۴ - ۱
- ۸۱ ..... اثر اندازه ذرات بر پروتئین شیر ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۵
- ۸۲ ..... اثر اندازه ذرات بر لاکتوز و دیگر ترکیبات شیر ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۶
- ۸۳ ..... ارتباط اندازه ذرات با بیماریهای تغذیه ای ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۷
- ۸۴ ..... اثرات و موارد دیگر مرتبط با اندازه ذرات ..... ۲ - ۴ - ۳ - ۱۸
- ۸۶ ..... فصل سوم
- مواد و روشها ..... ۸۶



۸۷	۳-۱- تیمارهای آزمایشی
۸۷	۳-۱-۱- اندازه گیری توزیع اندازه ذرات مواد غذایی
۸۷	۳-۱-۱- حوزه عمل
۸۸	۳-۱-۲- تجهیزات آزمایش
۸۸	۳-۱-۳- روش الک کردن
۸۸	۳-۱-۴- آنالیز داده ها
۸۹	۳-۲- جیره های غذایی
۹۳	۳-۳- نمونه برداری و بدست آوردن داده ها
۹۴	۳-۳-۱- آزمایشات داخل شکمبه ای
۹۵	۳-۴- تجزیه و تحلیل آماری
۹۶	<b>فصل چهارم</b>
۹۶	<b>نتایج و بحث</b>
۹۶	۴-۱- مصرف غذا
۹۹	۴-۲- قابلیت هضم
۱۰۳	۴-۳- تولید شیر
۱۰۷	۴-۴- درصد و تولید روزانه چربی شیر
۱۱۱	۴-۵- درصد و تولید روزانه پروتئین شیر
۱۱۵	۴-۶- درصد و تولید روزانه لاکتوز شیر
۱۱۸	۴-۷- درصد و تولید روزانه مواد جامد شیر
۱۲۱	۴-۸- بازده غذایی
۱۲۶	۴-۹- تغییرات وزن
۱۲۸	۴-۱۰- pH شکمبه
۱۳۰	۴-۱۱- pH مدفوع

۱۳۲	۴ - ۱۲ - pH ادرار
۱۳۴	۴ - ۱۳ - ماده خشک مدفوع
۱۳۷	۴ - ۱۴ - اندازه ذرات مدفوع
۱۴۰	۴ - ۱۵ - آزمایش تجزیه پذیری در شکمبه
۱۴۳	۴ - ۱۶ - نتیجه گیری
۱۴۴	منابع
	چکیده انگلیسی
	تصویب نامه انگلیسی

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۹۸	شکل ۴ - ۱ - میانگین ماده خشک مصرف شده برای تیمارهای آزمایشی
۱۰۱	شکل ۴ - ۲ - میانگین قابلیت هضم ماده خشک برای تیمارهای آزمایشی
۱۰۲	شکل ۴ - ۳ - میانگین قابلیت هضم ماده آلی برای تیمارهای آزمایشی
۱۰۵	شکل ۴ - ۴ - میانگین تولید شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۰۶	شکل ۴ - ۵ - میانگین تولید شیر ۴٪ چربی برای تیمارهای آزمایشی
۱۰۹	شکل ۴ - ۶ - میانگین درصد چربی شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۱۰	شکل ۴ - ۷ - میانگین تولید چربی شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۱۳	شکل ۴ - ۸ - میانگین درصد پروتئین شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۱۴	شکل ۴ - ۹ - میانگین تولید پروتئین شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۱۶	شکل ۴ - ۱۰ - میانگین درصد لاکتوز شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۱۷	شکل ۴ - ۱۱ - میانگین تولید لاکتوز شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۱۹	شکل ۴ - ۱۲ - میانگین درصد کل مواد جامد شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۲۰	شکل ۴ - ۱۳ - میانگین تولید کل مواد جامد شیر برای تیمارهای آزمایشی
۱۲۴	شکل ۴ - ۱۴ - نسبت تولید شیر ۴٪ چربی به ماده خشک مصرف شده برای تیمارهای آزمایشی
۱۲۵	شکل ۴ - ۱۵ - نسبت تولید شیر ۴٪ چربی به ماده خشک قابل هضم برای تیمارهای آزمایشی
۱۲۷	شکل ۴ - ۱۶ - میانگین تغییرات وزن گاوها برای تیمارهای آزمایشی
۱۲۹	شکل ۴ - ۱۷ - میانگین pH شکمبه برای تیمارهای آزمایشی
۱۳۱	شکل ۴ - ۱۸ - میانگین pH مدفوع برای تیمارهای آزمایشی
۱۳۳	شکل ۴ - ۱۹ - میانگین pH ادرار برای تیمارهای آزمایشی
۱۳۶	شکل ۴ - ۲۰ - میانگین ماده خشک مدفوع برای تیمارهای آزمایشی
۱۳۹	شکل ۴ - ۲۱ - میانگین اندازه ذرات مدفوع برای تیمارهای آزمایشی
۱۴۲	شکل ۴ - ۲۲ - تجزیه پذیری موثر ماده خشک برای تیمارهای آزمایشی

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶۸ ...	جدول ۲ - ۱. ویژگیهای تجزیه شکمبه ای غلات با اندازه ذرات مختلف ...
۹۱.....	جدول ۳ - ۱. توزیع اندازه ذرات مختلف تیمارهای مختلف جو.....
۹۲ .....	جدول ۳ - ۲. اجزای تشکیل دهنده جیره و نسبت اجزا در جیره .....
۹۲ .....	جدول ۳ - ۳. مقادیر برخی از مواد مغذی جیره .....

## چکیده

به منظور بررسی اثر اندازه ذرات مختلف دانه جو آسیاب شده روی عملکرد گاو شیری تعداد ۶ راس گاو شیری نژاد هلشتاین در قالب یک طرح مربع لاتین  $3 \times 3$  تکرار شده بمدت ۴۵ روز (سه دوره ۱۵ روزه) مورد مطالعه قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی بر اساس اندازه ذرات دانه جو آسیاب شده و تیمار ۰.۱ و ۳ به ترتیب دارای قطر متوسط هندسی  $1/93, 0/94$  و  $2/9$  میلی متر بودند. جیره گاوها فقط از لحاظ اندازه ذرات دانه جو با هم تفاوت داشت و همگی جیره ای حاوی ۴۰٪ علوفه شامل ذرت سیلو شده و ۶۰٪ کنسانتره را دریافت می کردند که ۵۰٪ قسمت کنسانتره ای جیره را دانه آسیاب شده جو (دارای اندازه ذرات مختلف) تشکیل می داد. اختلافات بین ماده خشک مصرفی روزانه، درصد چربی، لاکتوز و کل مواد جامد شیر، تولید چربی روزانه، درصد قابلیت هضم ماده خشک، نسبت تولید روزانه شیر تصحیح شده بر حسب ۴٪ چربی به ماده خشک قابل هضم، pH ادرار و شکمبه، تغییر وزن روزانه و اندازه ذرات مدفوع در بین تیمارهای آزمایشی معنی دار نبود. البته با افزایش در اندازه ذرات جو یک روند کاهشی در تولید چربی روزانه و قابلیت هضم ماده خشک و یک روند افزایشی در تغییر وزن بدن و اندازه ذرات مدفوع مشاهده شد. از لحاظ درصد چربی شیر تیمار ۳ بطور محسوسی بالاتر بود، ولی در هر حال اختلافات بین تیمارها معنی دار نبودند. تیمار ۳ نسبت به دو تیمار دیگر بطور معنی داری باعث کاهش درصد پروتئین شیر، تولید شیر روزانه و pH مدفوع شد و تیمار ۱ و ۲ از این لحاظ تفاوت معنی داری نداشتند. با افزایش در اندازه ذرات دانه جو درصد ماده خشک مدفوع بطور معنی دار افزایش و تولید روزانه پروتئین شیر بطور معنی دار کاهش یافت. از لحاظ تولید روزانه شیر تصحیح شده بر حسب ۴٪ چربی، نسبت تولید شیر روزانه تصحیح شده بر حسب ۴٪ چربی به ماده خشک مصرفی روزانه، تولید روزانه لاکتوز شیر، تولید روزانه کل مواد جامد شیر و قابلیت هضم ماده آلی تفاوت معنی داری بین تیمار ۱ با ۲ و ۲ با ۳ وجود نداشت، ولی بین تیمار های ۱ با ۳ از این جهات اختلاف معنی داری مشاهده شد و افزایش در اندازه ذرات دانه جو باعث کاهش مقدار عددی تمام این صفات شد. ناپدید شدن ماده خشک در ساعات مختلف انکوباسیون نیز با استفاده از گوسفند اندازه گیری شد و تجزیه پذیری موثر ماده خشک برای تیمار ۱، ۲ و ۳ به ترتیب  $72/07$ ،  $56/63$  و  $46/26$  بدست آمد که یک روند کاهشی را با افزایش اندازه ذرات نشان داد. داده های آزمایش نشان می دهد که احتمالاً درشت آسیاب کردن دانه جو نیز مشکلاتی را در امر تغذیه دام ایجاد می کند و در شرایط مشابه با آزمایش حاضر اندازه ذرات حدود یک میلی متر را می توان توصیه نمود.

# فصل اول

## مقدمه

اساس دامپروری بر مبنای تغذیه صحیح دام و جستجوی اغذیه مناسب استوار است و به عقیده بودومن<sup>۱</sup> هیچگونه اصلاحی در دامپروری بدون تغذیه صحیح و مدلل امکان پذیر نیست [۳]. در واقع، جیره دادن به یک حیوان عبارتست از برطرف کردن احتیاجات غذایی آن حیوان با تنظیم کردن سهمیه‌های غذایی کافی، متعادل، سازگار با دستگاه گوارش و تا حد امکان اقتصادی [۶] و پاسخ حیوان به یک غذا بستگی به اثرات متقابل پیچیده ای از ترکیب جیره، آماده سازی و ارزش تغذیه‌ای آن دارد [۱۹۲].

اصلاح و بهبود نژاد گاوهای شیری در جهت تولید بیشتر سبب افزایش نیاز آنها به مواد مغذی مخصوصاً مواد انرژی زا شده است و به دلیل اینکه دیگر مصرف علوفه به تنهایی تکافوی نیازهای گاوهای پرتولید را نمی کند، استفاده از دانه غلات برای تأمین نیازهای آن به جهت تولید شیر در مقیاس گسترده‌ای مورد توجه دست اندر کاران صنعت پرورش گاو شیری قرار گرفته است [۱۱]. دانه های غلات دارای میزان انرژی قابل هضم بالاتری نسبت به علوفه ها هستند. اگر چه در میان دانه های مورد استفاده،

ذرت بطور عمده در بیشتر مناطق کانادا، ایالات متحده و آسیای جنوب شرقی به گاوهای شیری تغذیه می شود، ولی در شمال غرب آمریکا، ایران، انگلستان و اروپا جودانه غالب در کنسائتره دامهای شیرده است [۸۱،۴۶،۱۱،۱۰،۷].

در برآوردی که در آمریکا انجام گرفت، در سال ۱۹۸۰ جو با تولید ۸/۶ میلیون تن و مصرف ۴/۲ میلیون تن پس از ذرت با ۱۸۶/۱ میلیون تن تولید و ۱۲۱/۸ میلیون تن مصرف در مقام دوم جای داشته است [۷]. بهر حال، جو یک جایگزین مقرون به صرفه برای ذرت در جیره های گاوهای شیری می باشد و می توان آنرا بطور موثر به جای ذرت جیره بدون تغییر در تولید و ترکیب شیر یا مصرف غذا مورد استفاده قرارداد [۴۶].

آماده سازی فیزیکی دانه های غلات برای دامها از سالیان پیش اجرا می شده است [۸۵]. عمل آوری دانه های غلات قبل از تغذیه بسیار مفید است و عملکرد گاوهای تغذیه شده با دانه های درسته معمولاً کمتر از گاوهای تغذیه شده با دانه های عمل آوری شده بویژه برای جو و گندم است [۲۱۶]. سلولز ترکیب اصلی دیواره سلولی پوسته دانه هایی مانند جو و یولاف است و پوسته دانه ها برای افزایش گوارش پذیری دانه ها بایستی شکسته شود. این مسئله بویژه برای گاو مهم است [۸].

تعداد زیادی از روشهای عمل آوری برای دانه های غلات وجود دارد که در طول سالها مورد آزمایش و استفاده قرار گرفته اند و یکی از روشهای متداول و ارزان عمل آوری فیزیکی آسیاب کردن است که بصورت گسترده ای مورد توجه و استفاده قرار گرفته است.

اصولاً فرم فیزیکی جیره، یک معیار مهم از ارزش تغذیه ای آن است که فعالیتها، عملکرد و سلامتی حیوان را تحت تأثیر قرار می دهد [۱۳۱] و عمل آوری میتواند باعث تغییر فرم فیزیکی غذاها شود. شدت های مختلف آسیاب کردن دانه غلات باعث تولید اندازه ذرات مختلف می شود. معمولاً محققان به بررسی در ارتباط با اندازه ذرات غذاها علاقه مند می باشند و تحقیقاتی در مورد تاثیر اندازه ذرات روی سرعت عبور، سرعت هضم، وسعت هضم، جویدن، نشخوار و شکسته شدن کلی ذرات انجام شده است [۵۱]. تغییر اندازه ذرات غذای مصرف شده یا تغییر در سرعت و وسعت شکسته شدن ذرات غذا در شکمبه می تواند تولید حیوان نشخوار کننده را بوسیله تغییر دادن سرعت عبور مواد جامد و تغییر ماده خشک