

چکیده

در این آزمایش ۳۰ راس گوساله شیری هلشتاین (۱۵ راس نر، ۱۵ راس ماده) با میانگین وزن $40/6 \pm 0/77$ کیلوگرم جهت بررسی تاثیر زمان افزودن یونجه به جیره بر مصرف خوراک، افزایش وزن، بازده غذایی، برخی متابولیت‌های شکمبه، خون و سن از شیرگیری مورد استفاده قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی شامل:

- ۱- جیره حاوی کنسانتره شروع کننده ۲- جیره حاوی کنسانتره شروع کننده + یونجه خشک (از روز اول آزمایش) و ۳- جیره حاوی کنسانتره شروع کننده + یونجه خشک (از روز ۲۱ آزمایش) بودند که دارای سطوح یکسان انرژی و پروتئین بوده و از سن ۴ روزگی به صورت آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار داده شدند. در طول آزمایش، گوساله‌ها حدود ۱۰ درصد وزن بدن خود با شیر تغذیه شده و سه هفته بعد از شیرگیری از طرح خارج شدند. ملاک از شیرگیری زمانی بود که گوساله‌ها مقدار ۸۰۰ گرم ماده خشک به مدت سه روز متوالی مصرف کنند. داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی (با سه تیمار و هر تیمار با ۱۰ تکرار) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین مصرف خوراک روزانه در گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۲ و ۳، در دوره قبل و بعد از شیرگیری و در کل دوره به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) بالاتر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۱ بود. میانگین افزایش وزن روزانه در گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۲، در دوره قبل از شیرگیری و کل دوره به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) بالاتر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۱ بود اما در دوره بعد از شیرگیری اختلاف، معنی‌دار نبود. بین میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۳، نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۱ و ۲ در سه دوره آزمایش، اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. میانگین نسبت افزایش وزن به خوراک مصرفی (بازده غذایی) در دوره قبل از شیرگیری و کل دوره بین گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی تفاوت نداشت اما این نسبت در دوره بعد از شیرگیری برای گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۱، به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) بالاتر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۲ بود. اختلاف مشاهده شده بین میانگین بازده غذایی گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۳ نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱ و ۲ در دوره بعد از شیرگیری معنی‌دار نبود. بین وزن تولد، وزن از شیرگیری و وزن پایانی گوساله‌ها نیز

اختلاف معنی داری مشاهده نشد. میانگین سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۲، به طور معنی داری ($P < 0/05$) پایین تر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۱ بود. میانگین سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۳، از نظر عددی پایین تر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۱ و بالاتر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۲ بود گر چه این اختلاف معنی دار نبود. زمان شروع استفاده از یونجه در جیره، اثر معنی داری بر قوام مدفوع، pH شکمبه، غلظت گلوکز و بتا هیدروکسی بوتیرات خون گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در هفته‌های مختلف و در کل دوره آزمایش نداشت. بین میانگین غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در هفته‌های مختلف، اختلاف معنی داری مشاهده نشد اما در کل دوره، میزان کل اسیدهای چرب فرار شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۲، به طور معنی داری ($P < 0/05$) بالاتر از گوساله‌های تغذیه شده با جیره ۱ و ۳ بود.

واژه‌های کلیدی: گوساله شیری، سن از شیرگیری، کنسانتره شروع کننده، یونجه

چکیده

فصل اول: مقدمه

۲ مقدمه
---	-------------

فصل دوم: بررسی منابع

۶	..... ۱-۲-آناتومی و رشد و نمو دستگاه گوارش گوساله
۷	..... ۱-۱-۲- گامه‌های توسعه دستگاه گوارش
۱۰	..... ۲-۲- رشد و نمو شکمبه و عوامل مؤثر بر آن
۱۱	..... ۱-۲-۲- خوراک مایع
۱۲	..... ۲-۲-۲- خوراک جامد (مواد متراکم و علوفه)
۲۵	..... ۳-۲- تغذیه گوساله‌های شیری
۲۵	..... ۱-۳-۲- تغذیه با جایگزین شیر
۲۶	..... ۲-۳-۲- تغذیه با شیر کامل
۲۸	..... ۴-۲- از شیرگیری گوساله
۲۸	..... ۱-۴-۲- راهبردهای زود از شیرگیری
۳۱	..... ۲-۴-۲- تأثیر زود از شیرگیری بر هزینه خوراک
۳۲	..... ۵-۲- سن از شیرگیری گوساله‌ها
۳۴	..... ۱-۵-۲- راهکارهای تسهیل انتقال گوساله از شیرخوارگی به مصرف خوراک خشک
۳۶	..... ۲-۵-۲- لزوم حفظ رشد گوساله‌ها بعد از شیرگیری
۳۷	..... ۶-۲- کاربرد علوفه در جیره و تاثیر آن بر عملکرد گوساله‌های شیری

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۴۳	..... ۱-۳- مشخصات محل آزمایش
۴۳	..... ۲-۳- مشخصات گوساله‌های آزمایشی
۴۳	..... ۳-۳- جیره‌های آزمایشی و نحوه خوراک دادن
۴۶	..... ۴-۳- صفات اندازه‌گیری شده
۴۶	..... ۱-۴-۳- مصرف خوراک
۴۷	..... ۲-۴-۳- قوام مدفوع

۴۷	..... ۳-۴-۳- توزین گوساله‌ها.
۴۷	..... ۳-۴-۴- ماده خشک مواد خوراکی
۴۷	..... ۳-۵- نمونه گیری ها.
۴۷	..... ۳-۵-۱- نمونه گیری از خوراک ها.
۴۸	..... ۳-۵-۲- نمونه گیری از خون.
۴۸	..... ۳-۵-۳- نمونه گیری از مایع شکمبه.
۵۰	..... ۳-۶- مدل آماری و آنالیز داده ها.

فصل چهارم: نتایج و بحث

۵۳	..... ۴-۱- مصرف خوراک
۵۳	..... الف) قبل از شیر گیری.
۵۴	..... ب) بعد از شیر گیری.
۵۵	..... ج) کل دوره.
۵۹	..... ۴-۲- افزایش وزن روزانه.
۵۹	..... الف) قبل از شیر گیری.
۶۰	..... ب) بعد از شیر گیری.
۶۱	..... ج) کل دوره.
۶۳	..... ۴-۳- بازده مصرف خوراک
۶۳	..... الف) قبل از شیر گیری.
۶۴	..... ب) بعد از شیر گیری.
۶۴	..... ج) کل دوره.
۶۵	..... ۴-۴- وزن
۶۵	..... الف) از شیر گیری.
۶۶	..... ب) پایانی.
۶۶	..... ۴-۵- سن از شیر گیری.
۶۸	..... ۴-۶- قوام مدفوع
۶۸	..... الف) قبل از شیر گیری.
۶۹	..... ب) بعد از شیر گیری.
۶۹	..... ج) کل دوره.
۷۰	..... ۴-۷- متابولیت‌های شکمبه.

۷۰	.....۱-۷-۴- کل اسیدهای چرب فرار.
۷۲	.....pH -۲-۷-۴
۷۴	.....۸-۴- متابولیت‌های پلاسما.
۷۴	.....۱-۸-۴- گلوکز.
۷۶	.....۲-۸-۴- بتا هیدروکسی بوتیرات.
۷۸	..... نتیجه گیری
۷۹	..... پیشنهادات
۸۰	..... فهرست منابع

- شکل ۱-۲- روند تکامل معده گوساله از تولد تا بلوغ..... ۷
- شکل ۲-۲- نحوه ورود مایعات (شیر و جایگزین شیر) به شیردان ۸
- شکل ۳-۲- ناودان مری..... ۸
- شکل ۴-۲- تأثیر بوتیرات و پروپیونات بر تمایز سلولی و رشد اپیتلیوم شکمبه در ۳ تا ۳۵ روزگی بعد از تولد در گوساله‌های مصرف کننده جیره حاوی مواد متراکم (ردیف بالا از چپ به راست و ردیف پایین از چپ به راست روند رشد پرزها را نشان می‌دهد)..... ۱۱
- شکل ۵-۲- پرزهای سالم بدون لایه کراتینی (سمت چپ) و پرزهای پاراکراتوز با لایه کراتینی (سمت راست) ۱۴
- شکل ۶-۲- اثر جیره علوفه‌ای در مقابل شیر کامل بر حجم و اندازه شکمبه و شیردان..... ۱۷
- شکل ۷-۲- اپیتلیوم نگاری و شکمبه گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر، کنسانتره شروع کننده و علوفه تا سن چهار هفتگی..... ۲۰
- شکل ۸-۲- اپیتلیوم شکمبه- نگاری گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر و علوفه تا سن چهار هفتگی..... ۲۱
- شکل ۹-۲- اپیتلیوم شکمبه گوساله مصرف کننده شیر تا سن شش هفتگی..... ۲۱
- شکل ۱۰-۲- اپیتلیوم شکمبه- نگاری گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر و کنسانتره شروع کننده تا سن شش هفتگی..... ۲۲
- شکل ۱۱-۲- اپیتلیوم شکمبه- نگاری گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر و علوفه تا سن شش هفتگی..... ۲۲
- شکل ۱۲-۲- اپیتلیوم شکمبه- نگاری گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر و کنسانتره شروع کننده تا سن هشت هفتگی..... ۲۳
- شکل ۱۳-۲- اپیتلیوم شکمبه- نگاری گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر، کنسانتره شروع کننده و علوفه تا سن هشت هفتگی..... ۲۳
- شکل ۱۴-۲- اپیتلیوم شکمبه گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر، کنسانتره شروع کننده و علوفه تا سن دوازده هفتگی..... ۲۴
- شکل ۱۵-۲- اپیتلیوم شکمبه گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر و علوفه تا سن دوازده هفتگی..... ۲۴

- شکل ۲-۱۶- اپیتلیوم شکمبه- نگاری گوساله مصرف کننده جیره حاوی شیر و کنسانتره شروع کننده تا سن چهار هفتگی..... ۲۵
- شکل ۲-۱۷- قیمت کنسانتره پروتئینی آب پنیر حاوی ۳۴ درصد پروتئین (WPC-34) و پودر آب پنیر (Whey-MR) بین سال‌های ۱۹۹۱ تا آوریل ۲۰۰۷..... ۲۶
- شکل ۲-۱۸- عموماً مصرف کنسانتره شروع کننده در سن از شیرگیری تقریباً ۲ برابر می‌شود و طی ۲ تا ۳ هفته به سرعت افزایش می‌یابد تا به یک سطح حداکثر می‌رسد (که بستگی به برنامه تغذیه- ای گاوداری دارد)..... ۳۲
- شکل ۳-۱- دستگاه اندازه گیری کل اسیدهای چرب فرار..... ۵۰

فهرست جداول

جداول

صفحه

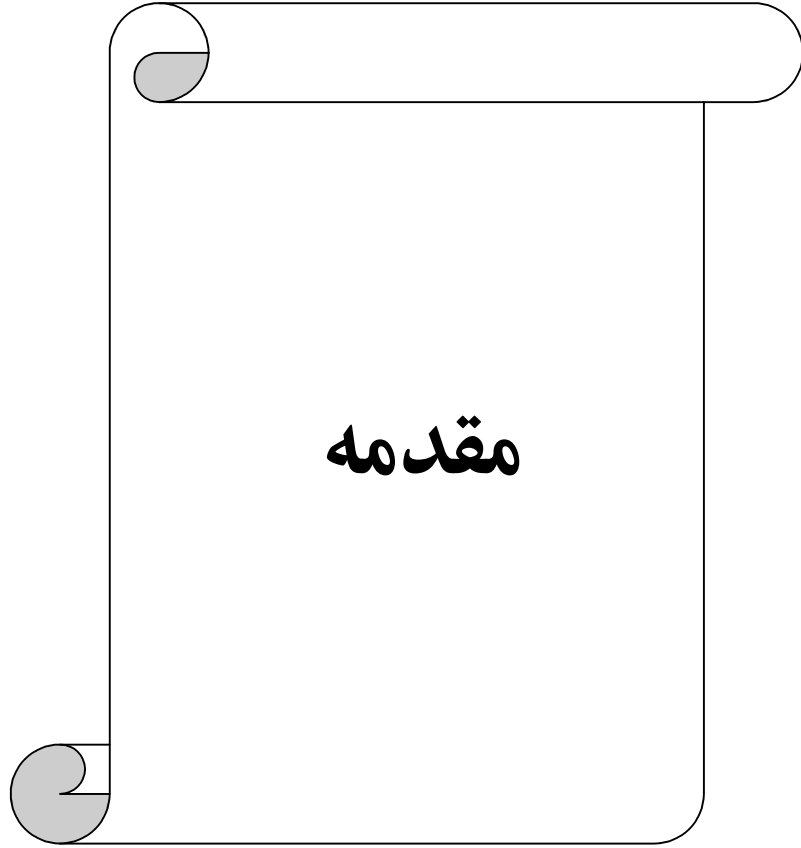
جدول ۱-۲- ظرفیت قسمت‌های مختلف معده از تولد تا بلوغ	۶
جدول ۲-۲- محاسبه هزینه تغذیه گوساله با شیر کامل و جایگزین شیر	۲۷
جدول ۲-۳- تاثیر سن از شیرگیری بر رشد گوساله و مصرف کنسانتره شروع کننده در دو آزمایش	۳۰
جدول ۱-۳- اجزای تشکیل دهنده کنسانتره شروع کننده	۴۵
جدول ۲-۳- ترکیب مواد مغذی یونجه و کنسانتره شروع کننده مورد استفاده در تغذیه گوساله‌ها	۴۶
جدول ۱-۴- میانگین مصرف خوراک روزانه (گرم) گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در طول دوره آزمایش	۵۸
جدول ۲-۴- میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در طول دوره آزمایش	۶۲
جدول ۳-۴- میانگین بازده مصرف خوراک (نسبت اضافه وزن به خوراک مصرفی) گوساله های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در طول دوره آزمایش	۶۵
جدول ۴-۴- میانگین وزن بدن (تولد، از شیرگیری و پایانی) گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در طول دوره آزمایش	۶۶
جدول ۵-۴- میانگین قوام مدفوع گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در طول دوره آزمایش	۶۹
جدول ۶-۴- میانگین غلظت کل اسیدهای چرب فرار (میلی مول بر لیتر) شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در طول دوره آزمایش	۷۱
جدول ۷-۴- میانگین pH شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در هفته‌های مختلف و در طول دوره آزمایش	۷۳
جدول ۸-۴- میانگین غلظت گلوکز خون (میلی گرم در دسی لیتر) گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در هفته‌های مختلف و در طول دوره آزمایش	۷۶
جدول ۹-۴- میانگین غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات خون (میلی مول بر لیتر) گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در هفته‌های مختلف و در طول دوره آزمایش	۷۷

فهرست نمودارها

نمودارها

صفحه

نمودار ۱-۲- توزیع زمان شروع مصرف علوفه در جیره گوساله‌های شیری در بین دامداران (دانشگاه پنسیلوانیا).....	۱۶
نمودار ۲-۲- نحوه توزیع زمان از شیرگیری گوساله‌های شیری در بین دامداران (گاوداری‌های تحت پوشش وزارت کشاورزی ایالات متحده).....	۳۳
نمودار ۱-۴- افزایش مصرف خوراک گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در سن از شیرگیری (سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۵۹/۳، ۴۷/۷ و ۵۴/۹ روز بوده است).....	۵۵
نمودار ۲-۴- میانگین مصرف خوراک روزانه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در هفته‌های آزمایش.....	۵۸
نمودار ۳-۴- میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف در هفته‌های آزمایش.....	۶۳
نمودار ۴-۴- میانگین سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف آزمایشی.....	۶۷



بررسی منابع



نتایج و بحث





University of Birjand
Faculty of Agriculture
Department of Animal Science

**Effect of starting age for alfalfa feeding on
performance and weaning age of Holstein calves**

Supervisor

Dr. Mohammad Hasan Fathi

Advisors

Dr. Homayoun Farhangfar

Dr. Arash Omid

By

Mohammad Ali Ahangarani

Jan, 2010



دانشگاه بیرجند
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (تغذیه دام)

تاثیر سن شروع تغذیه با یونجه خشک بر عملکرد و سن از شیر گیری

گوساله‌های شیری هلشتاین

استاد راهنما

دکتر محمد حسن فتحی

اساتید مشاور

دکتر همایون فرهنگ فر

دکتر آرش امیدی

تحقیق و نگارش

محمد علی آهنگرانی

دی ماه ۱۳۸۸

پرورش گوساله و تلیسه یکی از اهداف مهم در پرورش گاوهای شیری است زیرا برای افزایش تولید شیر یک واحد گاوداری لازم است گوساله‌های سالم و با پتانسیل تولید بالا جایگزین گاوهای حذفی گله شوند؛ بنابراین پرورش گوساله از اهمیت بسزایی برخوردار است. مراقبت از گوساله از تولد تا هنگام از شیرگیری از حساس‌ترین مراحل پرورش است که در طی این دوره گوساله باید در زمانی مناسب از شیر گرفته شود چون با توجه به قیمت بالای شیر، تغذیه طولانی مدت گوساله با شیر یا جایگزین شیر از نظر اقتصادی برای دامداران مقرون به صرفه نیست و همچنین باید طوری تغذیه شود که دستگاه گوارش برای استفاده از خوراک‌های خشک بعد از شیرگیری آماده شود تا زمینه برای رشد مناسب گوساله، کاهش سن اولین جفت‌گیری گوساله‌های ماده و نیز کاهش سن کشتار گوساله فراهم شود. هرچه تغذیه گوساله با خوراک‌های خشک زودتر شروع شود شکمبه رشد بیشتری یافته و گوساله را زودتر می‌توان از شیر گرفت که این، نیاز به کارگر و شیر مصرفی را کاهش داده و همچنین گوساله‌ها مشکلات هضمی کمتری خواهند داشت (کلین و همکاران، ۱۹۸۷). رشد و نمو شکمبه در دوره قبل از شیرگیری مستلزم رشد فیزیکی و متابولیکی این اندام است. عوامل متعددی بر رشد شکمبه موثرند؛ ترکیب خوراک جامد مورد استفاده توسط گوساله جوان از جمله مهم‌ترین آنهاست که برای رشد شکمبه هم به لحاظ فیزیکی و هم به لحاظ فراهم کردن متابولیت‌هایی که به صورت مستقیم بر رشد لایه مخاطی شکمبه موثرند، ضروری می‌باشد (بوت و همکاران، ۲۰۰۳). کنسانتره شروع کننده به عنوان خوراک جامد یک ماده حیاتی برای تبدیل گوساله شیرخوار به گوساله بالغ نشخوارکننده است چون انرژی زیادی داشته و رشد پرزها شکمبه را به دلیل تولید اسیدهای چرب فرار به خصوص بوتیرات و پروپیونات تحریک می‌کند که در نهایت این پرزها سطح جذب مواد مغذی از دیواره شکمبه را افزایش می‌دهند (سوارز و همکاران، ۲۰۰۷). بوتیرات و پروپیونات تحریک کننده اصلی رشد پرزهای شکمبه هستند زیرا اولاً بوسیله بافت شکمبه متابولیزه شده و برای رشد سلول‌های اپیتلیال تولید انرژی می‌کنند و ثانیاً بر تکثیر و تمایز سلول‌های اپیتلیال سیستم دستگاه گوارش تاثیر مستقیم دارند. همراه با رشد پرزهای شکمبه در اثر مصرف کنسانتره شروع کننده، گوساله باید به خوردن خوراک‌های فیبری برای تحریک عمل نشخوار، استحکام بافت دیواره شکمبه، افزایش حجم شکمبه و کاهش احتمال

وقوع پاراکراتوز^۱ ناشی از مصرف زیاد کنسانتره شروع کننده، عادت کند از این رو در جیره گوساله همراه با کنسانتره شروع کننده معمولاً مقداری علوفه نظیر یونجه (برگ یونجه) استفاده می‌شود (هنریچز و همکاران ۲۰۰۵، لسمیستر و همکاران ۲۰۰۴). در بعضی از آزمایشات علاوه بر بیان کردن ضرورت استفاده از علوفه، نوع علوفه مورد استفاده نیز مد نظر قرار گرفته است. آزمایش انجام شده توسط مورلی و همکاران (۱۹۵۸) که در آن از یونجه و کراب گراس^۲ به عنوان علوفه در تغذیه گوساله در دوره قبل از شیرگیری استفاده شده بود نشان داد که گوساله‌های تغذیه شده با یونجه، علوفه بیشتری نسبت به گوساله‌های تغذیه شده با کراب گراس مصرف کردند و مصرف مواد مغذی قابل هضم در آنها بالاتر بود. همچنین نتایج نشان داد که یونجه مناسب‌ترین علوفه برای گوساله می‌باشد. استفاده از علوفه، نسبت استات به پروپیونات و بوتیرات را افزایش داده، pH شکمبه را ثابت نگه داشته و با افزایش مصرف خوراک، موجب افزایش وزن در گوساله‌ها می‌شود (آکرن و همکاران ۲۰۰۹، هیل و همکاران ۲۰۰۸) در ارتباط با تاثیر استفاده از خوراک‌های خشک در افزایش ظرفیت هضمی مواد خوراکی توسط گوساله‌ها مطالب زیاد و موافقی ارائه شده است ولی در مورد نسبت بین کنسانتره شروع کننده به علوفه در جیره یا زمان شروع کاربرد علوفه در جیره گوساله‌ها تحقیق زیادی انجام نشده، بطوری که تمام منابع معتبر در مورد زمان شروع تغذیه با کنسانتره شروع کننده اتفاق نظر دارند و آنرا سن ۴ روزگی می‌دانند (کوردال و همکاران ۲۰۰۴، لیولز ۱۹۷۵) ولی در مورد یونجه اینگونه نیست به طوری که در برخی منابع استفاده از یونجه در دوره قبل از شیرگیری توصیه نشده است (بهارکا و همکاران، ۱۹۹۸) در حالیکه برخی آزمایشات دیگر از سنین پائین، تغذیه گوساله‌ها با یونجه را آغاز نموده‌اند (سوارز و همکاران ۲۰۰۷، در ۲ تا ۳ هفتگی و کوئیگلی ۱۹۹۸، در ۲ ماهگی). با این وجود هنوز به طور یقین ثابت نشده که بهترین سن شروع استفاده از علوفه در جیره چه موقع است. با عنایت به مطالب فوق که نشان می‌دهد در ارتباط با زمان شروع تغذیه گوساله‌ها با علوفه، نظرات متناقضی وجود دارد، انجام تحقیق حاضر می‌تواند در پاسخ به این سؤال که آیا استفاده از یونجه در جیره گوساله‌های شیری ضروری می‌باشد و سن مناسب شروع تغذیه با یونجه چه موقع است کمک شایان توجهی نماید. این آزمایش با هدف آزمون

¹ - Parakeratosis

² - Crab grass

ضرورت استفاده از یونجه خشک در جیره گوساله‌های شیری هلشتاین، تعیین سن مناسب شروع تغذیه گوساله‌های شیری با یونجه خشک و تاثیر استفاده از یونجه خشک بر سن از شیرگیری انجام شد.

۲-۱- آناتومی و رشد و نمو دستگاه گوارش گوساله

توسعه دستگاه گوارش گوساله از دوران رویانی آغاز می‌شود. بخش‌های مختلف معده (شکمبه^۱، نگاری^۲، هزارلا^۳ و شیردان^۴)، که وجوه تمایز نشخوارکنندگان هستند، ۵۶ روز پس از شروع آبستنی قابل مشاهده‌اند. در هنگام تولد، شیردان بخش غالب است و حدود ۶۰ درصد وزن کل معده را تشکیل می‌دهد. شیردان به دلیل توانایی در هضم معدی پروتئین‌ها مشابه آنچه در تک معده‌ای‌ها وجود دارد، معده حقیقی در نظر گرفته می‌شود. در این هنگام پیش معده^۵ تمایز نیافته و توانایی انجام وظایف خود را ندارد. در تحقیق انجام شده در دانشگاه پنسیلوانیا (هنریچز و همکاران، ۲۰۰۳) ظرفیت و اندازه قسمت‌های مختلف معده گوساله را از تولد تا بلوغ به صورت جدول زیر بیان نموده‌اند:

جدول ۲-۱- ظرفیت قسمت‌های مختلف معده از تولد تا بلوغ (هنریچز و همکاران، ۲۰۰۳)

ظرفیت کل معده (درصد)				
سن	شکمبه	نگاری	هزارلا	شیردان
تولد	۲۵	۵	۱۰	۶۰
۳-۴ ماهگی	۶۵	۵	۱۰	۲۰
بلوغ	۸۰	۵	۷-۸	۷-۸

بخش‌های مختلف فوق متناسب با اندازه بدن رشد می‌کنند. در ۱۲ هفتگی، شکمبه- نگاری بیش از ۷۵ درصد معده، هزارلا ۱۰ درصد و شیردان تنها ۲۰ درصد را تشکیل می‌دهد. شکمبه- نگاری با رشد خود قسمت‌های مهم دستگاه گوارش را تشکیل می‌دهند. شکل زیر سیر تکامل معده گوساله از تولد تا بلوغ را نشان می‌دهد.

^۱- Rumen
^۲- Reticulum
^۳- Omasom
^۴- Abomasom
^۵- Proventriculus