

اثرات جایگزینی سیلاژ ذرت با سیلاژ قصیل جو و تریتیکاله بر عملکرد پروار بره های نر افشاری

Effects of replacing corn silage with barley and triticale fodder silage on the fattening performance of Afshari male lambs

شناسه دیجیتال (DOI)

10.22092/ASJ.2025.369078.2480

۱- حسن خمیس آبادی؛ دانشیار پژوهشی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. (نویسنده مسئول)

* E-mail: hkhamisabadi50@gmail.com Tell : 09183337125

۲- نادر پایی؛ دانشیار پژوهشی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

E-mail: Papinader4@gmail.com Tell : 09126614931

۳- حمید تیموری؛ کارشناس ارشد سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

E-mail: hamidteymouri47140@gmail.com

- 1) Hassan Khamisabadi, Associate Professor, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Animal Sciences Research Institute of Iran, Karaj. Iran.
- 2) Nader Papi, Associate Professor, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Animal Sciences Research Institute of Iran, Karaj. Iran.
- 3) Hamid Teymori, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Animal Sciences Research Institute of Iran, Karaj. Iran.

اثرات جایگزینی سیلاژ ذرت با سیلاژ قصبیل جو و تریتیکاله بر عملکرد پروار بره های نر افشاری

چکیده

این پژوهش، با هدف تأثیر استفاده از سیلاژ قصبیل جو و قصبیل تریتیکاله در مقایسه با سیلاژ ذرت علوفه‌ای بر عملکرد پروار، فراسنجه‌های خونی و گوارش‌پذیری مواد مغذی در بره‌های پرواری انجام شد. به همین منظور، تعداد ۲۷ رأس بره نر افشاری شیرگیری شده سه تا چهار ماهه با میانگین وزن زنده $1/7 \pm 20/8$ کیلوگرم به‌طور تصادفی به سه گروه همگن تقسیم شدند. سه جیره غذایی با انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین خام مشابه، بر پایه سیلاژهای ذرت، قصبیل جو و قصبیل تریتیکاله تهیه گردید و هر کدام از جیره‌ها به‌طور تصادفی به یکی از گروه‌های آزمایشی به مدت ۸۴ روز اختصاص یافت. نتایج نشان داد افزایش وزن روزانه گروه آزمایشی تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت (۲۳۹ گرم) به‌طور معنی‌داری از گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو (۱۶۷ گرم)، بیشتر بود ($P < 0/05$). بیشترین مقدار ماده خشک مصرفی روزانه در گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت (۱۶۳۹ گرم) و کم‌ترین مقدار آن در گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو (۸۶۸ گرم) مشاهده شد ($P < 0/05$). ضریب تبدیل خوراک در گروه تغذیه شده با جیره حاوی قصبیل جو و قصبیل تریتیکاله (۵/۸) با بهتر از گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت (۶/۹) بود ($P < 0/05$). غلظت گلوکز و کلسترول سرم خون بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت بیشتر از گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو بود ($P < 0/05$). گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل تریتیکاله بیشتر از بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت بود ($P < 0/05$). به‌طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که از سیلاژ قصبیل تریتیکاله می‌توان به عنوان جایگزین سیلاژ ذرت در جیره بره‌های نر پرواری استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: بره افشاری، تریتیکاله، عملکرد رشد، قصبیل جو.

Abstract**Effects of replacing corn silage with barley and triticale fodder silage on the fattening performance of Afshari male lambs**

This experiment aimed to investigate the effect of using barley fodder silage and triticale fodder silage compared to corn silage on fattening performance, blood metabolites, and nutrient digestibility in fattening lambs. For this purpose, Twenty-seven male Afshari lambs, averaging 105 ± 15 (SD) days of age and initial body weight of 20.8 ± 1.7 kg were randomly divided into three equal groups. Three isonitrogenous and isoenergetics diets were formulated based on corn silage, barley and triticale fodder silage, respectively. Each diet was randomly assigned to one of the experimental groups, and the animals were fed the diets for 84 days. The results showed that the daily weight gain of the experimental group fed a diet containing corn silage (239 gr) was significantly greater than that of the group fed a diet containing barley silage (167 gr; $P < 0.05$). The highest amount of daily dry matter intake (DMI) was observed in the group fed a diet containing corn silage (1639 g) and the lowest amount was observed in the group fed the diet containing barley silage (868 gr; $P < 0.05$). The feed conversion ratio (FCR) in the group fed the diet containing barley and triticale silage (5.8) was significantly better than the group fed the diet containing corn silage (6.9; $P < 0.05$). Serum glucose and cholesterol concentrations in lambs fed a diet containing corn silage were significantly higher than in the group fed the diet containing barley silage ($P < 0.05$). The digestibility of NDF and ADF in lambs fed a diet containing triticale fodder silage was significantly higher than that of lambs fed the diet containing corn silage ($P < 0.05$). In summary, it can be concluded that triticale fodder silage can be used as a substitute for corn silage in the diet of fattening male lambs.

Keywords: Afshari lamb, Triticale, Growth performance, Barley fodder.

مقدمه

علی‌رغم معمول بودن استفاده از سیلاژ علوفه‌هایی مانند جو، تریتیکاله، گندم و یولاف در بسیاری از کشورهای جهان، در کشور ما عمده‌ترین سیلاژ مورد استفاده در تغذیه دام، سیلاژ ذرت علوفه‌ای است. سیلاژ ذرت علوفه‌ای علی‌رغم دارا بودن مزیت‌های فراوان از جمله خوش‌خوراکی و انرژی‌زایی نسبتاً بالا، در ایران به دلیل کشت بهاره و برداشت با ماده خشک نسبتاً پایین، نیاز آبی بالا و همچنین نبود علوفه کافی از این محصول در فصل بهار، سبب افزایش هزینه‌های پنهان برای واحدهای پرورش دام و نیز کشور می‌شود (اسدی و همکاران، ۱۴۰۱). از دیگر مشکلات موجود در دامپروری کشور، کمبود علوفه در اواخر فصل زمستان و اوایل فصل بهار است؛ که یکی از راهکارهای برطرف نمودن آن، استفاده از علوفه‌های زمستانه مانند غلات (جو و تریتیکاله) به صورت قصیل می‌باشد. مزیت این نوع کشت‌ها در مقدار آب مصرفی است، به طوری که به ازاء هر واحد علوفه تولیدی در مقایسه با تولید علوفه در فصل تابستان، بهره‌وری بالاتری دارند (آذربایجانی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین تأمین علوفه سبز و تازه در اواخر زمستان و اوایل بهار به دلیل هم‌زمانی با زایش گوسفندان و دوره شیردهی آن‌ها برای دامداران از اهمیت زیادی برخوردار است.

جو یکی از چهار غله اصلی جهان است که در کشور، در فصل پاییز کشت شده و برای تولید دانه و علوفه (به صورت قصیل) قابل برداشت است. چنانچه به منظور تولید قصیل کشت شود، معمولاً در اوایل اردیبهشت ماه، در مرحله شیری-خمیری شدن دانه برداشت می‌شود و به صورت تازه یا به صورت سیلوشده (سیلاژ) مورد استفاده دام قرار می‌گیرد. چنانچه علوفه جو (قصیل) در مرحله شیری-خمیری شدن با ماده خشک بین ۲۸ تا ۳۵ درصد برداشت شده و سیلو شود، کیفیت مطلوبی برای مصرف دام خواهد داشت (Soltani و همکاران، ۲۰۲۰). میزان عملکرد علوفه تر ارقام علوفه‌ای جو در حدود ۳۰ تا ۵۰ تن در هکتار و علوفه خشک ۷ تا ۱۰ تن در هکتار گزارش شده است (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۳). سیلاژ قصیل جو در برخی از کشورها مانند کانادا (مناطق غربی کشور) معمول-ترین علوفه مورد تغذیه در گاوهای شیرده می‌باشد (Acosta و همکاران، ۱۹۹۱). سهولت در کاشت، نیاز آبی پایین، تحمل نسبی به شوری بالا، قابلیت تطابق و سازگاری با شرایط محیطی و اقلیمی مختلف و امکان برداشت در بهار از جمله نقاط قوت گیاه جو برای تولید علوفه خشک و سیلاژ می‌باشد (Walesten و همکاران، ۲۰۱۰). در آزمایش اسدی و همکاران (۱۴۰۱) جایگزینی سیلاژ ذرت با سیلاژ قصیل جو به میزان پنج درصد ماده خشک جیره گاوهای شیرده هلاشتاین، با اینکه سبب کاهش مصرف ماده خشک شد، اما تأثیری بر مقدار تولید و ترکیبات شیر نداشت.

تریتیکاله، یکی دیگر از غلات با اهمیت برای تولید علوفه به صورت چرا، خشک و قصیل سیلوشده می‌باشد، که در بسیاری از نقاط دنیا و ایران، به ویژه مناطق مرکزی و جنوبی استان‌های خراسان رضوی و جنوبی استفاده از آن به عنوان قصیل یا خصیل رایج است (قدسی، ۱۳۹۹). تریتیکاله به دامنه وسیعی از شرایط اقلیمی متفاوت سازگاری دارد و در مقابل شرایط سخت محیطی مثل سرما، خشکی و شوری مقاومت قابل توجهی دارد و در مناطق سرد کوهستانی می‌توان آن را جایگزین کشت جو نمود. چرای طبیعی دام درون مزرعه تریتیکاله و یا برداشت آن به منظور تهیه سیلاژ، در بسیاری از مناطق دنیا از جمله آمریکا، کانادا و غرب آسیا معمول است. کاشت و برداشت تریتیکاله به منظور تولید علوفه قصیل، در مقایسه با ذرت علوفه‌ای به دلیل نیاز آبی کمتر (به دلیل استفاده از آب باران در پاییز و زمستان)، از جمله مزیت‌های این علوفه برای تولید سیلاژ قصیل محسوب می‌شود (آذربایجانی و همکاران، ۱۴۰۰). کریمی و همکاران (۱۴۰۰) در آزمایشی از سیلاژ قصیل تریتیکاله و سیلاژ ذرت در جیره بره‌های پرواری کبوده شیراز استفاده و گزارش کردند که علی‌رغم مصرف بیشتر جیره حاوی سیلاژ ذرت، بین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک دو گروه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نیکبختی و همکاران (۱۴۰۳)، در آزمایشی بر روی بره‌های نر پرواری زل، ماده خشک مصرفی روزانه با جیره حاوی قصیل تریتیکاله (۱۰۶۹ گرم) را بیشتر از سیلاژ قصیل جو (۹۳۷ گرم) گزارش کردند.

اگرچه تاکنون آزمایش‌هایی به منظور جایگزینی سیلاژ ذرت با برخی از گیاهان علوفه‌ای مثل سورگوم، ارزن (آقایی و همکاران، ۱۴۰۱)، و تاج خروس (شادی و همکاران، ۱۳۹۷) انجام شده است، اما اطلاعات کافی از اثرات

جایگزینی سیلاژهای قصیل جو و تریتیکاله با سیلاژ ذرت بر عملکرد گوسفندان بومی کشور، وجود ندارد. بنابراین آزمایش حاضر با هدف بررسی امکان جایگزین نمودن سیلاژ ذرت با سیلاژ قصیل جو یا تریتیکاله در جیره بره‌های نر پرواری طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

زمان و مکان آزمایش

دانه جو و تریتیکاله در فصل پاییز در زمین‌های زراعی ایستگاه ملی تحقیق و توسعه گاو دو منظوره (گاودشت) واقع در شهرستان بابل، استان مازندران کشت شد. در بهار سال بعد، برداشت علوفه جو و تریتیکاله (قصیل) صورت گرفت و علوفه‌ها با استفاده از دستگاه سیلو کیسه‌ای موجود در ایستگاه، در بسته‌های ۳۰ کیلوگرمی سیلو شدند. همچنین سیلاژ ذرت در بسته‌های ۳۰ کیلوگرمی از ایستگاه گاودشت به محل اجرای آزمایش منتقل گردید. عملیات اجرایی آزمایش تابستان سال ۱۴۰۲، در ایستگاه تحقیقات گوسفند و بز موسسه تحقیقات علوم دامی کشور (کرج) انجام شد.

جیره‌های آزمایشی

ترکیبات شیمیایی و انرژی قابل سوخت و ساز سیلاژ ذرت، قصیل و سیلاژ جو و تریتیکاله مورد استفاده در آزمایش، به ترتیب با استفاده از روش‌های آزمایشگاهی (AOAC, 2002) و آزمون گاز (Menk & Staengass, 1988) تعیین گردید (جدول ۱).

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی سیلاژ ذرت، قصیل و سیلاژ جو و تریتیکاله (درصد)

ترکیب شیمیایی (درصد)	سیلاژ ذرت	سیلاژ قصیل جو	سیلاژ قصیل تریتیکاله	قصیل جو	قصیل تریتیکاله
ماده خشک	۲۵/۹۸	۲۴/۸۸	۲۰/۱۵	۲۵/۹۰	۲۱/۷۰
پروتئین خام	۸/۵۰	۹/۲۳	۹/۱۴	۸/۷۵	۸/۳۱
الیاف نامحلول در شوینده خشی	۵۶/۷	۵۹/۰	۶۸/۳	۶۱/۰	۶۵/۶
خاکستر خام	۵/۴۰	۹/۷۰	۹/۲۰	۹/۴۰	۸/۸۰
کلسیم	۰/۶۶	۰/۷۱	۰/۷۶	۱/۲۳	۱/۶۰
فسفر	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۵
انرژی قابل سوخت و ساز (مگا کالری/کیلوگرم)	۲/۳۲	۲/۰۱	۱/۸۹	۲/۰۰	۱/۹۰

پس از گذشت سه ماه از زمان سیلو شدن، سه فرمول جیره غذایی با انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین خام مشابه برای بره‌های نر پرواری افشاری، براساس جداول احتیاجات غذایی نشخوارکنندگان کوچک (NRC، ۲۰۰۷) و با استفاده از جداول ترکیبات مغذی خوراکی‌های دام ایران (غلامی و همکاران، ۱۳۹۶)، بر پایه سیلاژ ذرت، سیلاژ قصبیل جو و تریتیکاله تهیه شد (جدول ۲).

جدول ۲- مواد خوراکی تشکیل دهنده و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی

جیره‌های آزمایشی [†]			مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره (گرم در کیلوگرم ماده خشک)
سیلاژ قصبیل تریتیکاله ^۳	سیلاژ قصبیل جو ^۲	سیلاژ ذرت ^۱	
۰/۰	۰/۰	۳۰۰/۰	سیلاژ ذرت
۳۰۰/۰	۳۰۰/۰	۰/۰	سیلاژ قصبیل جو
۳۰۰/۰	۰/۰	۰/۰	سیلاژ قصبیل تریتیکاله
۲۳۰/۰	۲۳۰/۰	۲۱۰/۰	دانه جو
۲۴۰/۰	۲۴۰/۰	۲۰۰/۰	دانه ذرت
۱۳۸/۴	۱۳۸/۴	۱۷۸/۴	سبوس گندم
۹۰/۰	۹۰/۰	۹۰/۰	کنجاله سویا
۶۰/۰	۶۰/۰	۶۰/۰	مکمل معدنی ویتامینه ^{††}
۳/۶	۳/۶	۳/۶	نمک طعام
۱۲/۰	۱۲/۰	۱۲/۰	کربنات کلسیم
			ترکیب شیمیایی
۴۴۰	۵۰۰	۵۲۰	ماده خشک
۱۳۲	۱۳۲	۱۳۱	پروتئین خام
۲/۸۶	۲/۹۰	۲/۹۶	انرژی قابل سوخت و ساز (مگا کالری/کیلوگرم)
۱۲/۱	۱۰/۸	۸/۹	کلسیم
۳/۸	۳/۹	۳/۹	فسفر

[†] ۱: جیره حاوی سیلاژ ذرت ۲؛ جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو، ۳؛ سیلاژ حاوی قصبیل تریتیکاله

^{††} در هر کیلوگرم مکمل این ترکیبات وجود داشت: ویتامین A ۷۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3 ۲۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۴۰۰۰ واحد بین‌المللی، منیزیم ۲۰ گرم، سدیم ۶۰ گرم، منگنز ۱۲ گرم، آهن ۶ گرم، مس ۳/۵ گرم، کلسیم ۱۸۰ گرم، روی ۱۷ گرم، کیالت ۵۰ میلیگرم، ید ۱۵۰ میلیگرم، سلنیوم ۱۰۰ میلیگرم و آنتی‌اکسیدان ۳ گرم.

۳-۳- دام‌های آزمایشی

تعداد ۲۷ رأس بره نر افشاری شیرگیری شده سه تا چهار ماهه، با میانگین وزن زنده $1/7 \pm 20/8$ کیلوگرم در سه تیمار و سه تکرار، هر تکرار شامل سه رأس دام، مورد استفاده قرار گرفت. دام‌ها به طور تصادفی به نه گروه ۳ رأسی همگن تقسیم شدند (در هر تیمار، ۳ تکرار و در هر تکرار ۳ رأس بره). پس از شروع عملیات اجرایی، مدت دو هفته برای عادت‌پذیری دام‌ها به محل اجرا و جیره‌های آزمایشی در نظر گرفته شد و پس از آن، بره‌ها به مدت ۸۴ روز، روزانه دو نوبت تا حد اشتها با جیره‌ها تغذیه شدند. جیره‌ها از دو بخش علوفه‌ای (سیلاژ) و کنسانتره تشکیل شدند و روزانه با مخلوط کردن این دو بخش، به شکل مخلوط کامل (TMR)، آماده و پس از توزین در اختیار دام‌ها قرار داده شدند.

۳-۴- رکوردگیری و ثبت اطلاعات

در طول دوره آزمایش، خوراک مصرفی روزانه و تغییرات وزن بدن دام‌ها اندازه‌گیری و ثبت شد و با استفاده از آنها، ضریب تبدیل خوراک محاسبه گردید (نسبت ماده خشک مصرفی به افزایش وزن زنده در طول مدت آزمایش). توزین خوراک مصرفی به صورت روزانه انجام شد و دام‌ها در دو نوبت از شبانه‌روز در ساعات ۰۸:۰۰ و ۱۶:۰۰ با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. باقیمانده خوراک روزانه در ته آخور، در صبح روز بعد، جمع‌آوری و پس از توزین از خوراک داده‌شده کسر گردید. توزین بره‌ها پس از اولین توزین که در شروع آزمایش صورت گرفت، با فاصله هر سه هفته (۲۱ روز) یکبار با استفاده از ترازوی دیجیتال مخصوص توزین گوسفند انجام شد. ضریب تبدیل خوراک، با تقسیم کل ماده خشک مصرفی در طول دوره آزمایش بر اضافه وزن حاصل شده در این مدت زمان (۸۴ روز)، محاسبه گردید.

برای تعیین غلظت برخی متابولیت‌های خون شامل پروتئین کل، کلسترول، گلوکز، نیتروژن اوره‌ای و آنزیم آلکالین فسفاتاز، در هفته آخر آزمایش از دام‌ها خونگیری انجام شد. نمونه‌گیری از خون سیاهرگ گردن به میزان ۱۰ میلی‌لیتر توسط لوله‌های ونوجکت حاوی خلأ انجام شد. پس از آن، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شده و سپس جهت جداسازی سرم با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ (مدل Sigma-16-P-Germany) به مدت ۲۰ دقیقه (3000 rpm) سانتریفیوژ شدند. نمونه‌های سرم تا زمان آزمایش در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. برای پروتئین کل از کیت Total Protein، گلوکز از کیت گلوکز اکسیداز (GOD-POD)، نیتروژن اوره‌ای خون از کیت اوره به صورت مایع پایدار ساخت شرکت فرآسآمد استفاده گردید (Ziegn Born و Kerscher، ۲۰۰۱).

۳-۵- طرح آماری و تجزیه داده‌ها

برای تجزیه آماری داده‌های عملکردی شامل مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و نسبت تبدیل خوراک و نیز فراسنجه‌های گوارش‌پذیری و فراسنجه‌های سرم خون از رویه GLM استفاده شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه شده و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون LSD در سطح آماری پنج درصد مقایسه شدند. از طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تیمار (جیره) و سه تکرار (هر تکرار شامل سه رأس دام) برای هر تیمار، با مدل آماری زیر استفاده شد و وزن اولیه دام‌ها به عنوان کواریت در مدل در نظر گرفته شد.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_k + \beta(w_i - w) + e_{ijk}$$

Y_{ij} = مقدار هر مشاهده در تیمار i

μ = میانگین صفات اندازه گیری شده

T_i = اثر i امین تیمار (جیره)

A_k = اثر k امین حیوان

β = ضریب تابعیت خطی صفت مورد بررسی از وزن شروع آزمایش (کواریت)

e_{ijk} = اثر خطای آزمایشی (اثرات باقیمانده)

نتایج و بحث

تغییرات وزن زنده

جدول ۳- اثر نوع جیره بر مصرف خوراک و عملکرد پروار بره‌های نر افشاری

صفت	جیره‌های آزمایشی [†]			خطای استاندارد	سطح معنی داری
	سیلاژ ذرت ^۱	سیلاژ قصبیل جو ^۲	سیلاژ قصبیل تریتیکاله ^۳		
وزن شروع آزمایش (کیلوگرم)	۳۳/۰۷	۳۰/۶۳	۳۳/۳۷	۰/۶۸۸	۰/۱۶۵
وزن پایان آزمایش (کیلوگرم)	۵۳/۱۸ ^a	۴۴/۶۱ ^b	۵۰/۲۸ ^a	۱/۲۲۵	۰/۰۰۴
اضافه وزن (کیلوگرم)	۲۰/۱۱ ^a	۱۳/۹۹ ^b	۱۶/۹۱ ^{ab}	۰/۸۵۲	۰/۰۰۳
افزایش وزن روزانه (گرم)	۲۳۹ ^a	۱۶۷ ^b	۲۰۱ ^{ab}	۱۰/۱۴۴	۰/۰۰۳
ماده خشک مصرفی روزانه (گرم)	۱۶۳۹ ^a	۸۶۸ ^c	۱۴۴۹ ^b	۱۱۴	۰/۰۰۱
ضریب تبدیل خوراک	۶/۹ ^a	۵/۸ ^b	۵/۸ ^b	۰/۲۳۱	۰/۰۳۶

^{a-b} در هر ردیف، میانگین‌هایی که توسط حروف متفاوت مشخص شده‌اند، از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[†] ۱: جیره حاوی سیلاژ ذرت ۲؛ جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو، ۳: سیلاژ حاوی قصبیل تریتیکاله

بیشترین مقدار افزایش وزن روزانه به ترتیب مربوط به گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سیلاژ ذرت و سیلاژ قصبیل تریتیکاله بود و کم‌ترین مقدار آن در بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو مشاهده شد، به-

طوری که اختلاف بین میانگین گروه تغذیه شده با سیلاژ قصیل جو با دو گروه دیگر از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0/01$). با مشاهده میزان ماده خشک مصرفی روزانه گروه‌های آزمایشی در جدول ۳، می‌توان دلیل اختلاف افزایش وزن روزانه بین گروه مصرف کننده سیلاژ قصیل جو با دو گروه دیگر را با مقدار خوراک مصرفی مرتبط دانست، به طوری که دام‌هایی که ماده خشک بیشتری مصرف کردند، افزایش وزن بیشتری هم نسبت به دام‌های مصرف کننده کمتر ماده خشک داشتند. این ارتباط یعنی مصرف ماده خشک بیشتر که با افزایش وزن بیشتر همراه خواهد بود، ارتباطی منطقی است، زیرا تأمین شدن نیاز غذایی دام با مصرف بیشتر خوراک، سبب ذخیره شدن انرژی و پروتئین در بافت‌های بدن خواهد شد که نتیجه آن افزایش وزن و رشد بیشتر جثه دام خواهد بود.

در همین ارتباط فضایی و همکاران (۱۳۹۰) طی مطالعه‌ای سطوح مختلف جایگزینی سیلاژ ذرت را با سیلاژ تریتیکاله در جیره غذایی بره‌های نر زل در حال رشد مقایسه کردند و گزارش نمودند که استفاده از سیلاژ تریتیکاله در مقایسه با سیلاژ ذرت، اثر معنی داری بر افزایش وزن روزانه بره‌های نر پرواری زل نداشت. مطابق با نتایج پژوهش حاضر، نتایج گزارش‌های منتشر شده دیگری (Heinemann, ۱۹۹۵) حاکی از آن است که وقتی سیلاژ ذرت با سیلاژ تریتیکاله در جیره غذایی گوساله‌های پرواری مورد مقایسه قرار گرفت، بین میانگین افزایش وزن روزانه دو گروه، اختلاف آماری معنی داری مشاهده نگردید. علاوه بر این، نتایج استفاده از سیلاژ قصیل تریتیکاله و سیلاژ سایر غلات در جیره غذایی تلیسه‌ها و گاوهای شیرده نشان داده است که بین این دو محصول اختلاف معنی داری گزارش نشده است (Van Duinkerken و همکاران، ۱۹۹۹) و عملکرد پروار گوساله‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصیل جو و جیره حاوی سیلاژ ذرت کاملاً مشابه گزارش شده است (Johnson و همکاران، ۲۰۲۰).

خوراک مصرفی

اختلاف میانگین ماده خشک مصرفی روزانه بین دام‌های مصرف کننده جیره‌های مختلف از نظر آماری معنی دار بود، به طوری که بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت بیشترین مقدار (۱۶۳۹ گرم) و بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ جو کمترین مقدار (۹۳۷ گرم) ماده خشک را مصرف کردند ($P < 0/01$). با این حال، ماده خشک مصرفی گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصیل تریتیکاله از گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت کم‌تر ولی از گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصیل جو بیشتر بود ($P < 0/01$). مصرف بیشتر ماده خشک گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت در مقایسه با سیلاژ قصیل جو و قصیل تریتیکاله را می‌توان با خوش خوراکی بیشتر سیلاژ ذرت مرتبط دانست. علاوه بر آن، کاهش مصرف خوراک در جیره‌های حاوی سیلاژ تریتیکاله و جو، می-

تواند به دلیل کاهش سطح نشاسته و یا افزایش الیاف نامحلول در شوینده خنثی باشد که موجب پرشدگی شکمبه و کاهش مصرف خوراک شده است (Allen و همکاران، ۲۰۰۵).

در مطالعه‌ای که کریمی و همکاران (۱۴۰۰) بر روی بره‌های نر پرواری کبوده شیراز انجام دادند، موافق با نتایج پژوهش حاضر، گزارش داده شد که میزان مصرف ماده خشک در جیره حاوی سیلاژ قصیل تریتیکاله در مقایسه با جیره حاوی سیلاژ ذرت، کم‌تر بود و علت آن را مرتبط با میزان دیواره سلولی نسبتاً بالا و کاهش خوشخوراکی تریتیکاله دانستند. علاوه بر آن، در آزمایش دیگری که برای تغذیه بره‌های نر زل پرواری از سیلاژ قصیل جو و سیلاژ قصیل تریتیکاله استفاده شده بود، گزارش شد مقدار مصرف ماده خشک در جیره حاوی قصیل تریتیکاله بیشتر از مصرف ماده خشک جیره حاوی قصیل جو بود (پاپی و همکاران، ۱۴۰۲). همچنین در گزارش دیگری، مصرف کم‌تر ماده خشک در گاوهای پرتولید هلشتاین با جیره حاوی سیلاژ قصیل جو جایگزین شده با سیلاژ ذرت، به افزایش سطح الیاف نامحلول در شوینده خنثی و کاهش گوارش‌پذیری آن نسبت داده شده است (اسدی و همکاران، ۱۴۰۱). البته برخلاف نتایج پژوهش حاضر، در گزارش دیگری نشان داده شد که جایگزینی سیلاژ تریتیکاله با سیلاژ ذرت، اثری بر خوراک مصرفی بره‌های نر پرواری زل نداشت (فضایلی و همکاران، ۱۳۹۰).

ضریب تبدیل خوراک

اختلاف آماری میانگین ضریب تبدیل خوراک یا به عبارت بهتر نسبت خوراک مصرف شده براساس ماده خشک، به اضافه وزن دام در یک محدوده زمانی معین، بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود ($P < 0/05$). براین اساس، مناسب‌ترین ضریب تبدیل خوراک مربوط به دام‌های تغذیه شده با جیره حاوی قصیل جو و قصیل تریتیکاله بود و همانطور که مشاهده می‌شود دام‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت ضریب تبدیل بالاتری نسبت به دو گروه دیگر داشتند. (جدول ۳). به‌طور کلی دام‌هایی که با جیره‌های حاوی سیلاژ قصیل جو و جیره‌های حاوی سیلاژ قصیل تریتیکاله تغذیه شدند در مقایسه با دام‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت، از ضریب تبدیل خوراک مناسب‌تری برخوردار بودند.

برخلاف یافته‌های آزمایش حاضر، نتایج حاصل از پژوهشی که به منظور مقایسه عملکرد پرواری بره‌های نر زل تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت و بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ تریتیکاله انجام شد، نشان داده شد که ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (حاجیلری و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین در آزمایش دیگری، جیره حاوی سیلاژ تریتیکاله باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک در گوساله‌های نر پرواری شد که نشان دهنده آن است که سیلاژ مزبور می‌تواند جایگزین خوبی برای سیلاژ ذرت باشد (کوچه‌لقمانی، ۱۳۸۷). البته

پژوهش گران دیگری گزارش داده‌اند که سیلاژ علوفه جو برای تولید شیر و گوشت می‌تواند مشابه با سیلاژ ذرت و یا در مواردی بهتر از آن باشد (Eun و همکاران، ۲۰۰۴).

فراسنجه‌های خونی

غلظت گلوکز سرم خون بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت به‌طور معنی‌داری بیشتر از بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو بود ($P < 0/05$)، اما بین میانگین غلظت گلوکز این گروه (سیلاژ ذرت) با گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ تریتیکاله و همچنین بین میانگین غلظت گلوکز گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو با سیلاژ قصبیل تریتیکاله اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد.

غلظت کلسترول خون بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت به‌طور معنی‌داری بیشتر از بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو بود ($P < 0/05$)، اما بین میانگین غلظت کلسترول این گروه (سیلاژ ذرت) با گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ تریتیکاله و همچنین بین میانگین غلظت کلسترول گروه تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو با سیلاژ قصبیل تریتیکاله اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد.

بیشترین مقدار آنزیم آلکالین فسفاتاز کبدی در سرم خون بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت و کم‌ترین مقدار آن در بره‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سیلاژ قصبیل جو و سیلاژ قصبیل تریتیکاله مشاهده شد (جدول ۴)، به‌طوری که اختلاف میانگین بین آنها از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/05$).

غلظت پروتئین کل و نیتروژن اوره‌ای سرم خون بره‌های پرواری، تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت و اختلاف آماری معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد. عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین غلظت نیتروژن اوره‌ای تیمارها نشان می‌دهد که توازن بین تولید اوره در کبد و خروج آن (از ادرار) و بازچرخش شکمبه‌ای بین دام‌ها یکسان بوده است (رضایی، ۱۳۹۲). تغییرات غلظت نیتروژن اوره‌ای خون تحت تأثیر نیتروژن آمونیاکی شکمبه بوده و یا به عبارت دیگر بین نیتروژن آمونیاکی شکمبه و نیتروژن اوره‌ای خون ارتباط مستقیم وجود داشته و تغذیه دام‌ها با مقادیر بالای پروتئین خام عبوری سبب کاهش نیتروژن اوره‌ای می‌شود. بنابراین می‌توان بیان نمود که اختلاف فیزیکی و شیمیایی سیلاژ ذرت با سیلاژ قصبیل جو و تریتیکاله تأثیری بر وضعیت پروتئین خون دام‌های مصرف کننده این نوع جیره‌ها ندارد.

جدول ۴- اثر نوع جیره بر فراسنجه‌های خونی بره‌های نر پرواری افشاری

صفت	جیره‌های آزمایشی [†]		خطای	سطح
سیلاژ ذرت ^۱	سیلاژ قصبیل جو ^۲	سیلاژ قصبیل تریتیکاله ^۳	استاندارد	معنی‌داری

۰/۰۵	۱/۸۷	۷۱/۵۰ ^{ab}	۶۴/۲۵ ^b	۷۴/۲۵ ^a	گلوکز (mg/dl)
۰/۰۵	۲/۶۴	۳۱/۷۵ ^{ab}	۲۶/۰۰ ^b	۴۰/۰۰ ^a	کلسترول (mg/dl)
۰/۴۸	۰/۰۸۷	۶/۰۰	۶/۲۳	۶/۲۵	پروتئین کل (g/dl)
۰/۳۸	۰/۸۰۶	۱۴/۷	۱۵/۳	۱۲/۵	نیتروژن اوره‌ای (mg/dl)
۰/۰۲	۶۹/۲۰	۵۵۶ ^b	۵۰۲ ^b	۹۰۲ ^a	آلکالین فسفاتاز (u/l)

^{a-b} در هر ردیف، میانگین‌هایی که توسط حروف متفاوت مشخص شده‌اند، از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0/05$).

† ۱: جیره حاوی سیلاژ ذرت ۲؛ جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو، ۳؛ سیلاژ حاوی قصبیل تریتیکاله

گوارش پذیری

بین میانگین گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و چربی خام هر سه تیمار اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد، اما گوارش پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی به‌طور معنی‌داری در بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل تریتیکاله بیشتر از بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ ذرت بود ($P < 0/05$). با این حال بین مقادیر میانگین قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو با دو تیمار دیگر، اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵).

میزان هضم‌پذیری مواد مغذی می‌تواند تحت تأثیر نوع و ترکیبات جیره‌های غذایی قرار گیرد. در آزمایشی که سیلاژ تریتیکاله به میزان ۳۹ درصد در جیره غذایی گاو شیرده با سیلاژ ذرت مقایسه شد، گوارش پذیری ماده خشک جیره‌های غذایی حاوی تریتیکاله و ذرت مشابه (۵۸/۱ در مقابل ۵۷/۶ درصد) گزارش گردید (فضایلی و همکاران، ۱۳۹۰). براساس مطالعات انجام شده نشان داده شد، با اینکه گوارش پذیری تریتیکاله سیلو شده کمتر از قصبیل جو سیلو شده می‌باشد، ولی هیچگونه اختلاف معنی‌داری در اضافه وزن و دریافت ماده خشک در دام‌های تحت آزمایش مشاهده نشده است (Kennelly و Khorasani، ۱۹۸۸). بالا بودن سرعت ناپدید شدن بخش محلول و پایین بودن سرعت ناپدید شدن بخش نامحلول در سیلاژ تریتیکاله نسبت به سیلاژ ذرت از دیگر مواردی است که می‌تواند بر هضم‌پذیری و میزان مصرف مؤثر باشد (وطن‌دوست، ۱۳۹۰). افزودن منابع پروتئین حقیقی گوارش پذیری الیاف را بهبود می‌بخشد (Yang، ۲۰۰۲) و تجزیه پروتئین سبب تولید اسیدهای آمینه، نیتروژن آمونیاکی و پپتیدها در شکمبه می‌شود (Reynal و همکاران، ۲۰۰۷).

استفاده از منبع پروتئین حقیقی در جیره نشخوارکنندگان ممکن است گوارش پذیری الیاف را به دلیل تولید اسیدهای چرب فرار شاخه‌دار افزایش دهد و یا ممکن است این افزایش ناشی از اثر مستقیم خود پپتیدها باشد،

زیرا پتیدها می‌توانند به طور مستقیم توسط برخی از میکروب‌ها نظیر باکترئید رومینوکولا مورد استفاده قرار گیرد (Iptas و Yavus، ۲۰۰۸).

جدول ۵- اثر نوع جیره بر گوارش پذیری مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

سطح معنی‌داری	خطای استاندارد میانگین‌ها	جیره‌های آزمایشی [†]			صفت
		سیلاژ قصبیل تریتیکاله ^۳	سیلاژ قصبیل جو ^۲	سیلاژ ذرت ^۱	
۰/۰۷۱	۳/۳۲	۸۷/۰	۷۳/۱	۷۲/۴	ماده خشک
۰/۰۹۵	۳/۹۷	۹۲/۶	۷۵/۴	۸۵/۵	ماده آلی
۰/۰۷۰	۱/۳۳	۹۳/۷	۸۸/۷	۸۷/۸	چربی خام
۰/۰۳۶	۷/۱۷	۸۴/۱ ^a	۶۴/۷ ^{ab}	۴۷/۲ ^b	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۰۴۲	۸/۹۱	۸۲/۳ ^a	۵۹/۷ ^{ab}	۳۷/۶ ^b	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی

[†] ۱: جیره حاوی سیلاژ ذرت ۲: جیره حاوی سیلاژ قصبیل جو، ۳: سیلاژ حاوی قصبیل تریتیکاله

نتیجه گیری

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که استفاده از سیلاژ قصبیل تریتیکاله در جیره بره‌های نر پرواری در مقایسه با سیلاژ ذرت علوفه‌ای، بدون اثرات معنی‌دار بر افزایش وزن روزانه بره‌ها، با کاهش ماده خشک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک را بهبود بخشید. بنابراین با توجه به اینکه گیاه تریتیکاله یک کشت پایزه بوده و در زمانی برداشت می‌شود که ذرت علوفه‌ای هنوز قابل برداشت نیست (نیمه اول فصل بهار)، در مناطقی که کشت آن میسر بوده، می‌تواند به عنوان جایگزین سیلاژ ذرت، در جیره غذایی بره‌های نر پرواری مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

اسدی، م.، فروزنده شهرکی، ا.د.، بهرامی یکدانگی، م.، اکبری، د. و کاظمی اسفه، ا. (۱۴۰۱). تأثیر جایگزینی سیلاژ ذرت با سیلاژ قصبیل جو بر عملکرد تولیدی، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای و گوارش‌پذیری ظاهری پر تولید هلستاین. نشریه علوم دامی، ۱۳۶: ۴۴-۳۱. DOI: 10.22092/ASJ.2022.355501.2168

آذربایجانی، ع.، ترابی، م. و محلوچی، م. ۱۴۰۰. کاربرد گیاهان علوفه‌ای زمستانه در تغذیه دام. وزارت جهاد کشاورزی، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، انتشارت نشر آموزش کشاورزی، ۶۳ صفحه.

آذربایجان، ع. جعفری، ا. علامه، ع. ر. گل محمدی، ح. ع. تدین فر، س. و صفری، م. ۱۳۹۳. بررسی توان کمی و کیفی تولید خصیل از لاین‌ها و ارقام جو. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان. شماره ثبت: ۴۶۵۶۶.

آقایی پور، ر. شریفی حسینی، م. م.، طهماسبی، ر. و دیانی، ا. ۱۴۰۱. مقایسه تأثیر سیلاژهای ذرت، سورگوم و ارزن بر مصرف خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای در بز. نشریه علوم دامی، شماره ۱۳۴، ۴۳-۵۸. DOI:1022092/ASJ.2021.354391.2151

پایی، ن. فضایی، ح. آهنگری، م.، نیکبختی، م.، بابازاده، ر. ل. و ولی‌زاده، ح. ۱۴۰۲. بررسی اثرات سیلاژ خوراک کامل فصول جو و فصول تریتیکاله بر عملکرد پروار بره‌های نر زل. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. شماره ثبت: ۶۴۳۲۷.

حاجیلری، د.، یزدانی، ا. فضایی، ح. زره‌داران، س. و مهاجر، م. ۱۳۸۷. اثر استفاده از سیلاژ تریتیکاله بر عملکرد بره‌های نر پرواری زل. نخستین همایش ملی صنعت دام و طیور در استان گلستان. رضایی، ج. ۱۳۹۲. تأثیر تغذیه سیلاژ تاج خروس در جیره بر عملکرد بره‌های نر پرواری و گاوهای شیری. رساله دوره دکتری، گروه علوم دامی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۲ ص.

شادی، ح.، روزبهان، ی.، رضایی، ج. و فضایی، ح. ۱۳۹۷. ارزش غذایی سیلاژ علوفه تاج خروس (رقم Maria) در مقایسه با سیلاژ ذرت. نشریه علوم دامی، شماره ۱۲۱، ۳۱۶-۳۰۳. DOI:1022092/ASJ.2018.121504.1682
غلامی، ح.، فضایی، ح.، میرهادی، س. ا.، رضایزدی، ک.، رضایی، م.، زاهدی‌فر، م.، گرامی، ع.، تیمورنژاد، ن. و بابایی، م. ۱۳۹۶. جداول ترکیبات مغذی خوراک‌های دام ایران. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. چاپ اول، ۷۹ ص.

فضایی، ح.، حاجیلری، د.، یزدانی، ا.، زره‌داران، س. و مهاجر، م. ۱۳۹۰. مقایسه سطوح مختلف جایگزینی سیلاژ ذرت با سیلاژ تریتیکاله در جیره غذایی بره‌های نر زل در حال رشد. پژوهش‌های علوم دامی، ۵۳-۵۴. قدسی، م. ۱۳۹۹. مزیت استفاده دومانظوره از تریتیکاله (علوفه سبز و دانه) نسبت به سایر غلات دانه‌ریز. علوفه و خوراک دام. دوره اول، شماره ۱، ۴۶-۵۲.

کریمی، ع. ا.، ابرقویی، م. ج.، زارعی، م. ۱۴۰۰. استفاده از سیلاژ تریتیکاله، ماشک و مخلوط تریتیکاله-ماشک در جیره بره‌های نر پرواری. نشریه علوم دامی، ۱۳۳، ۴۵-۵۸. DOI: 10.22092/ASJ.2021.352807.2116

کوچه لقمانی، م. ۱۳۸۷. بررسی اثرات جایگزینی سیلاژ تریتیکاله فرآوری شده با افزودنی میکروبی و ملاس با سیلاژ ذرت بر عملکرد گوساله‌های نر پرواری. سومین کنگره علوم دام کشور.

نیکبختی، م.، یوسف‌الهی، م.، فضایی، ح.، چاشنی‌دل، ی.، دهقانی، م.ر. و شجاعیان، ک. ۱۴۰۳. تأثیر مصرف سیلاژ خوراک کامل بر پایه قصیل جو یا تریتیکاله بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه بره‌های نر نژاد زل. نشریه علوم دامی، شماره ۱۴۳، ۱۱۴-۹۹. DOI:1022092/ ASJ.2023.363125.2333.

وطن‌دوست، م. ۱۳۹۰. تأثیر افزودنی‌های شیمیایی و زیستی بر ویژگی‌های گوارش‌پذیری و تولیدی سیلاژ علوفه کامل جو در گاوهای شیرده هلشتاین. رساله دکتری رشته علوم دامی. دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۵.

خمیس آبادی، ح.، فضایی، ح.، پاپی، ن.، مهاجر، م.، بادبرین، س.، قبطوری، م.، بهرامی یکدانگی، م. و علیوردی نسب، ر. ۱۴۰۳. مقایسه اثرات سیلاژ قصیل جو و قصیل تریتیکاله با سیلاژ ذرت، بر عملکرد بره‌های نر پرواری. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، شماره فروست، ۶۵۷۴۶.

- Acosta, A.M., Stalings, C.C., Polan, C.E. and Miler, N.C. (1991). Evaluation of barley silage harvested at boot and dought stages. *Journal of Dairy Science*. 74:167-176.
- Allen, M.S., Bradford, B.J. and Harvatine, K.J. 2005. The cow as a model to study food intake regulation. *Annals Review of Nutrition*, 25:523-547.
- AOAC. 2002. Official methods of analysis, 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C. USA.
- Eun, J.S., Beauchemin, K.A, Hong. S.H. and Yang, W.Z. 2004. Effects of mechanical processing on the nutritive value of barley silage for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87(12): 4170-4177.
- Heinemann, W.W. 1986. Whole crop barley, corn and triticale silage in steer growing and finishing diets. Res. Bull. No. XB0976, Ag, Res Center. Washington State University. Prosser, WA.
- Iptas, S. and Yavus, M. 2008. Effect of pollination levels on yield and quality of maize grown for silage. *Turkish Journal of Agricultural and Forestly*, 32: 41-48.
- Johnson, J.A., Sutherland, B.D., McKinnon, J.J., McAllister, T.A. and Penner, G.B. 2020. Use of barley or corn silage when fed with barley, corn, or a blend of barley and corn on growth performance, nutrient utilization, and carcass characteristics of finishing beef cattle. *Animal Science*, 4:129-140.
- Kerscher, L., and Ziegn Born, J. 2001. Urea colorimetric method. *Methods of enzymatic analysis*. 3rd Edition. Vol, 8. Berg Meyer.
- Khorasani, G.R. and Kennelly, J.J. 1998. Optimizing cereal silage quality. Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, 4-10 Agriculture/ Forestry Center, University of Alberta, Edmonton, AB, T6G 2P5, Canada.
- Khorasani, G.R., Okine, E.K. Kennelly, J.J. and Helm, J.H. 1993. Effect of whole crop cereal grain silage substituted for alfalfa silage on performance of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 76:3536-3546.

- Menk, K.H. and H. Steingass. 1988. Estimate of energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Animal research development*, 28:7-55.
- Menke, K.H. and Steingass, Y.H. 1987. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Animal Research and Development*. 28:7-12.
- NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervide, and New World Camelids. National Academy of Science. Washington, D.C. USA.
- Reynal, D.M., Ipharraguerre, IR., Linriro, M., Brito, A.F., Broderick., G.A., and Clark, J.H. 2007. Omasal flow of soluble proteins, peptides, and free amino acids in dairy cows fed diets supplemented with proteins of varying ruminal degradabilities. *Journal of Dairy Science*, 90:1887-1903.
- Rich Terich, R. 1971. *Clinical chemistry Theory and practice*. London/ New York. Academy Press.
- SAS. 2003. *Statistical Analysis Systems/SAS, STAT User's guide Statistics*. Version 9.1. Cary, Institute: USA.
- Soltani, A. 2020. Production responses, blood parameters, nutritional behaviors, ruminal fermentation and digestibility of Holstein lactating cows to replace corn silage and alfalfa forage with barley silage. Doctoral Thesis. Faculty of Agricultural Engineering and Technology, University of Tehran. (In Persian)
- Van Duinkerken, G., Zom, R.L.G. and Bleumer, E.J.B. 1999. The effects of replacing maize silage by triticale whole crop silage in a roughage mixture with grass silage on feed intake and milk production by dairy cows. *Proceedings of the British Society of Animal Science*. P.78.
- Walesten, J., Bertilson, J., Nadeau, E., and Martinson, K. 2010. Digestibility whole crop barley and oat silages in dairy heifers. *Animal sciences*, 4(3): 432-438.
- Yang, C.M.J. 2002. Response of forage fiber degradation by ruminal microorganisms to branched chain volatile fatty acids, amino acids, and dipeptides. *Journal of Dairy Science*. 85: 1183-1190.