

مقایسه سطوح مختلف جایگزینی سیلاژ ذرت با سیلاژ تریتیکاله در جیره غذایی بره های نر زل در حال رشد

حسن فضایی^{۱*}، دانیال حاجیری^۲، احمد رضا یزدانی^۳، سعید زره داران^۴ و مختار مهاجر^۴

تاریخ دریافت: ۸۸۷/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۰۷/۲۴

- ۱- دانشیارموسسه تحقیقات علوم دامی کشور
 - ۲- دانش آموزخته کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی گرگان
 - ۳- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی گرگان
 - ۴- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان
- *مسئول مکاتبه: E mail: hfazaeli@gmail.com

چکیده

علوفه تریتیکاله و همچنین ذرت علوفه ای در مرحله خمیری شدن دانه برداشت و سیلو شد. پس از گذشت دو ماه، از مواد سیلو شده نمونه برداری به عمل آمد و خصوصیات سیلویی، ترکیب شیمیایی و پایداری مواد سیلو شده تعیین گردید. مصرف سیلاژ ذرت و تریتیکاله به نسبت های متفاوت تا حد ۳۰ درصد ماده خشک جیره غذایی در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ جیره، هر کدام بر روی ۱۰ راس بره نر، مورد بررسی قرار گرفت که طی آن علاوه بر عملکرد پروار در مدت ۱۲ هفته، قابلیت هضم جیره ها نیز تعیین شد. نتایج نشان داد که از نظر pH، ماده خشک، پروتئین خام، فیبرنامحلول در شوینده خنثی و فیبرنامحلول در شوینده اسیدی بین سیلاژهای تریتیکاله و ذرت تفاوت های معنی داری وجود داشت ($P < 0.05$). پایداری سیلاژها در مقابل هوای آزاد، بر اساس حداکثر دما تفاوتی نداشت اما از نظر زمان رسیدن به حداکثر دما، متفاوت بود ($P < 0.05$). استفاده از سیلاژ تریتیکاله در مقایسه با سیلاژ ذرت اثر معنی داری بر افزایش وزن روزانه بره ها (۲۰۲/۳ تا ۲۰۸ گرم در روز)، میزان مصرف ماده خشک (۱۳۵۸ تا ۱۳۷۱ گرم در روز) و ضریب تبدیل غذایی (۶/۶۲ تا ۶/۷۵) نداشت. قابلیت هضم ظاهری ماده خشک (۷۵/۵۶ تا ۸۰/۵۴ درصد)، ماده آلی (۷۷/۸۳ تا ۸۲/۴۹ درصد) و فیبرنامحلول در شوینده اسیدی (۳۳/۸۶ تا ۳۸/۶۱ درصد) در جیره های غذایی تفاوت معنی داری را نشان دادند ($P < 0.05$)، اما از نظر قابلیت هضم پروتئین خام و فیبرنامحلول در شوینده خنثی اختلافی بین جیره ها وجود نداشت. بر اساس عملکرد بره ها، می توان نتیجه گرفت که علوفه تریتیکاله سیلو شده تا ۳۰ درصد جیره غذایی بره های پرواری قابل مصرف می باشد.

واژه های کلیدی: تریتیکاله، ذرت، سیلاژ، گوسفند

Comparing of Different Levels of Corn Silage Substituted with Triticale Silage in the Diet of Male Growing Zel Lambs

H Fazaeli¹, D Hajilari², A Yazdani³, S Zearehdaran³ and M Mohajer⁴

Received: 21 September, 2009

Accepted: 16 September, 2011

¹Associate Professor, Animal Science Research Institute, Karaj, Iran

²Former MSc Student, Gorgan Agricultural Science University, Gotgan, Iran

³Assistant Professor, Gorgan Agricultural Science University, Gotgan, Iran

⁵Lecture, Agricultural and Natural Resources Research Center of Golastan Province, Iran

*Corresponding author: hfazaeli@gmail.com

Abstract

Triticale and corn forages were harvested and ensiled at dough stage. The silage characteristics, chemical composition and aerobic stability were measured after two months of ensiling. In a completely randomized design, with 4 treatments and 10 replicates, 4 rations contained different levels of silages (up to 30%), were tested in 40 growing Zel male lambs during 12 weeks experiment, where the performance of animals and in vivo digestibility of rations determined. The results showed that pH, dry matter, crude protein, neutral and acid detergent fibers of silages differed significantly ($P < 0.05$). Aerobic stability, based on the peak temperature was not different but the time to rich peak temperature was significantly ($P < 0.05$) different between triticale and corn silages. The body weight gain (202.3 to $208\text{g}^{-1} \text{d}^{-1}$), dry matter intake (1358 to $1371\text{g}^{-1} \text{d}^{-1}$) and feed conversion ratio (6.62 to 6.75) were not statistically affected by the diets. Apparent digestibility of dry matter (75.56 to 80.54%), organic matter (77.83 to 82.49%) and acid detergent fiber (33.86 to 38.61%) were significantly ($P < 0.05$) affected by the silage inclusions, but no differences were found in crude protein and neutral detergent fiber digestibility. Based on the lambs performance may be concluded that triticale silage can be used up to 30 percent of the diet for fattening lambs.

Key words: Triticale, Corn, Silage, Sheep

به گندم تحمل به خشکی و شوری و عملکرد تولیدی بالاتری را نشان داد است (ساندس و همکاران ۲۰۰۴ و آپریدی و سیروهی، ۱۹۸۹) این گیاه همچنین استعداد خوبی در تولید علوفه دارد (مگ کارتنی و واگی ۱۹۹۴ و سامیولا و همکاران ۱۹۹۰).

نتایج پژوهش‌های گزارش شده حاکی از آن است که ارقام مختلف این گیاه از نظر میزان پروتئین خام ممکن است بسیار متفاوت باشند. میانگین پروتئین خام در دانه تریتیکاله ۱۰/۹ تا ۱۴/۷ درصد و دیواره سلولی آن نیز ۸/۳ تا ۱۴/۷ درصد در ماده خشک گزارش شده است (فرانکوئیس و همکاران ۱۹۹۸ و هیل و اوتلی ۱۹۸۹). همچنین قابلیت هضم ماده آلی، پروتئین خام و انرژی خام دانه تریتیکاله به ترتیب ۰/۹، ۷۹ و ۰/۸۹ و

مقدمه

گیاه تریتیکاله با نام علمی تریتیکوسکاله ویتماک^۱، از تلاقی گندم و چاودار بدست آمده است و طی دهه های اخیر تولید آن در دنیا گسترش یافته است (وهاب زاده و همکاران ۱۳۸۵ و کاناس و همکاران ۲۰۰۵). این گیاه از ویژگی های خاصی چون سازگاری با شرایط نسبتاً سخت، مقاومت به خشکی و تغییرات دمای محیط برخوردار می باشد (فرانکوئیس و همکاران ۱۹۹۸ و سامیولا و همکاران ۱۹۹۰). همچنین مشخص شده است که تحمل تریتیکاله نسبت به سرما در اوایل دوره رشد رویشی بیشتر از گندم بوده و بعضی از ارقام آن نسبت

¹Triticosecale wittmack

مواد و روش ها

تهیه سیلاژ

علوفه تریتیکاله (رقم، جونیلو ۹۲) در مرحله خمیری شدن دانه با استفاده از ماشین چاپر برداشت و بر اساس روش رایج، یعنی فشردن با تراکتور، در سیلوی خندقی سیلو گردید. ذرت علوفه ای (رقم سینگل کراس ۷۰۴) نیز طبق روال معمول تهیه و سیلو شد. پس از گذشت دو ماه، سیلوها باز شد و ضمن ارزیابی ظاهری، از آنها نمونه برداری به عمل آمد. در طول دوره مصرف نیز از مواد سیلو شده هر دو هفته و در مجموع شش بار نمونه برداری شد و pH، ماده خشک، پروتئین خام بر اساس روش AOAC (۱۹۹۰)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی^۲، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی^۳ با روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) و پایداری هوازی^۴ در نمونه ها (هونینگ ۱۹۹۰) تعیین گردید. برای تعیین پایداری هوازی، نمونه های ۲ کیلویی از مواد سیلو شده در ظرف های پلاستیکی ریخته و روی آن ها با پارچه پوشانیده شد و در محیط با دمای ۲۲ درجه سانتیگراد قرار گرفت. دمای هر نمونه به فواصل یک ساعت تا مدت زمان ۱۲۰ ساعت با استفاده از دماسنج تعیین و ثبت می شد.

دام های مورد استفاده

تعداد ۴۰ راس بره نر زل از بین بره های موجود در ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند (وابسته به معاونت امور دام سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان) با میانگین وزن $28/1 \pm 1/5$ کیلو گرم که در سن ۴ ماهگی بودند انتخاب و پس از انجام معاینات دامپزشکی و اطمینان از سلامت آنها جهت آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند. پس از طی مدت دو هفته برنامه عادت پذیری با شرایط آزمایش، بره ها به مدت ۱۶ ساعت از خوراک محروم شدند و سپس توزین شده و به صورتی گروه بندی و به قید قرعه بین تیمارها توزیع شدند که تفاوت معنی داری بین تیمارها وجود نداشت.

انرژی قابل متابولیسم آن ۱۳/۸ مگا ژول در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است که با دانه جو قابل مقایسه می باشد (هیل و اوتلی ۱۹۸۹). در یک پژوهش (چارملی و گرینهالگ ۱۹۸۷) که ارقام مختلف تریتیکاله مورد ارزشیابی قرار گرفت، میزان پروتئین خام از ۱۰/۸ تا ۱۹/۲ درصد متغیر بود اما قابلیت هضم و میزان انرژی قابل متابولیسم آن نزدیک به گندم گزارش شد. بر اساس گزارش های منتشرشده (هینمان ۱۹۸۶ و ریدی و همکاران ۱۹۷۵) وقتی دانه و سیلاژ ذرت با دانه و سیلاژ تریتیکاله در جیره غذایی گوساله ها مورد مقایسه قرار گرفت، میانگین اضافه وزن روزانه اختلاف معنی داری را نشان نداد. مصرف این محصول در تغذیه تلیسه ها (زوبل ۱۹۹۲) و گاوهای شیری نیز مورد بررسی قرار گرفته است (ون دوین کرکن و همکاران ۱۹۹۹). مقایسه سیلاژ تریتیکاله با سیلاژ سایر غلات در جیره غذایی گاوهای شیرده اثر معنی داری بر مصرف خوراک و عملکرد دام ها نداشته است.

گرچه پژوهش های محدودی در زمینه کاربرد علف سیلو شده تریتیکاله در تغذیه گاو انجام گرفته است اما در مورد استفاده از سیلاژ تریتیکاله در تغذیه گوسفند اطلاعاتی منتشر نشده است.

در ایران نیز از چند دهه اخیر، پژوهش هایی بر روی زراعت تریتیکاله انجام شده است (قاسمی و همکاران ۱۳۸۳، وهاب زاده و همکاران ۱۳۸۵ و ایرانی و همکاران ۱۳۸۹) که منتج به معرفی چند سازگار با شرایط آب و هوایی کشور گردیده و از نظر اقتصادی نیز توسعه کشت آن قابل توجیه گزارش شده است (قاسمی و همکاران ۱۳۸۷). اما نسبت به شناخت ارزش غذایی و کاربرد علوفه این گیاه در تغذیه دام در کشور، به جز یک مورد (وطن دوست ۱۳۸۴) که به تغذیه گاو شیرده مربوط می شود، اطلاعات علمی منتشر نشده است. بنا بر این پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر استفاده از سیلاژ تریتیکاله در مقایسه با سیلاژ ذرت در جیره غذایی بر عملکرد بره های در حال رشد انجام شد.

² NDF = Neutral detergent fiber

³ ADF = Acid detergent fiber

⁴ Aerobic stability

جیره های مورد آزمایش

جیره های غذایی بر اساس توصیه های جداول احتیاجات غذایی NRC (۱۹۸۵) و با استفاده از سیلاژ ذرت و سیلاژ تریتیکاله به عنوان مواد آزمایشی به همراه سایر مواد خوراکی به نسبت هایی که در جدول ۱ ذکر شده است تنظیم شد. جیره های غذایی به صورت کاملاً مخلوط به طور روزانه آماده گردید و طی مدت ۱۲ هفته آزمایش، تا حد اشتها در دو نوبت ساعت ۸ صبح و ۴ بعد از ظهر در اختیار بره ها قرار داده شد.

تعیین عملکرد بره ها

تغییرات وزن و افزایش وزن زنده بره ها با توزین انفرادی در شش مقطع زمانی، در طول دوره آزمایش، تعیین شد و میزان مصرف خوراک نیز از طریق تفاوت خوراک داده شده و باقی مانده خوراک روزانه محاسبه شد.

نسبت ماده خشک خوراک و پس آخور، میزان ماده خشک مصرفی تعیین شد. با استفاده از داده های مربوط به ماده خشک مصرفی و افزایش وزن زنده بره ها، ضریب تبدیل غذایی برآورد گردید.

طرح آماری و تجزیه و تحلیل نتایج

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار (جیره) و ۱۰ تکرار و اندازه گیری های مکرر انجام گرفت که مدل آماری آن به صورت زیر می باشد:

$$Y_{ijk} = \mu + T_j + e_{ij} + R_k + (T \times R) + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : مشاهده تکرار j ام از تیمار i ام در دوره k
 μ : میانگین صفت مورد اندازه گیری، T_j : اثر تیمار i ام، e_{ij} : اشتباه تصادفی درون تیمار، اثر دوره k ام، R_k : اثر دوره یا زمان اندازه گیری، $(T \times R)$: اثر تیمار در زمان اندازه گیری، ε_{ijk} : اشتباه تصادفی بین اندازه گیری ها درون حیوانات.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده نرم افزار آماری SAS (۱۹۹۶) و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

جدول ۱- درصد مواد خوراکی درجیره های غذایی و ارزش غذایی آن ها، بر حسب ۱۰۰٪ ماده خشک

جیره ها				نوع خوراک و درصد آنها
۴	۳	۲	۱	
۰	۱۰	۲۰	۳۰	سیلاژ ذرت
۳۰	۲۰	۱۰	۰	سیلاژ تریتیکاله
۵	۵	۵	۵	یونجه
۳۴	۳۴	۳۴	۳۴	دانه جو
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	کنجاله پنبه دانه
۹	۹	۹	۹	سبوس گندم
۵	۵	۵	۵	تفاله چغندر قند
۵	۵	۵	۵	ملاس چغندر قند
۲	۲	۲	۲	مکمل معدنی- ویتامینی
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع
انرژی^۱ و ترکیبات مغذی^۲				
۶۱/۲	۵۸/۱۵	۵۶/۱۶	۵۴/۲	ماده خشک
۲/۴	۲/۴۶	۲/۴۶	۲/۴۹	انرژی قابل متابولیسم ^۳
۱۴/۴۳	۱۴/۲۱	۱۳/۹۸	۱۳/۷۶	پروتئین خام
۹/۹۸	۹/۷۹	۹/۵۶	۹/۶۳	پروتئین قابل تجزیه در شکمبه ^۳
۴/۴۵	۴/۴۲	۴/۴۲	۴/۱۳	پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه ^۳
۲/۶۲	۲/۵۴	۲/۴۶	۲/۳۸	چربی خام
۳۳/۶	۳۳/۲	۳۲/۷	۳۳/۲	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۲۱/۲	۲۰/۱	۱۹	۱۷/۹	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
۰/۶۵	۰/۶۲	۰/۵۹	۰/۵۶	کلسیم
۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۳۹	فسفر

۱- بر حسب مگا کالری در کیلوگرم

۲- بر حسب درصد در ماده خشک

۳- با استفاده از جداول NRC (۲۰۰۱) برآورد شد.

نتایج و بحث

خصوصیات و ترکیبات شیمیایی سیلاژها

از نظر خصوصیات ظاهری شامل رنگ، بو و وضعیت فیزیکی، سیلاژ های ذرت و تریتیکاله دارای رنگ سبز زیتونی و بوی ترشی ملایم لاکتیکی بودند و به جز در قسمت های سطحی و حاشیه ای، بوی کپک زدگی در آنها احساس نشد. از نظر بافت فیزیکی نیز، حالت تردی خود را حفظ نموده و با فشردن نمونه ها به طور دستی،

شواهدی از سستی و له شدگی مشاهده نشد. میزان pH ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در سیلاژ تریتیکاله نسبت به سیلاژ ذرت بالاتر ($P < 0.05$) بود (جدول ۲). این اختلافات ناشی از تفاوت های ذاتی بین دو گیاه می باشد. هر چند که هر دو گیاه از خانواده گندمیان محسوب می شوند اما تغییرات شرایط محیطی، تفاوت بین گونه ای و بین ارقام مختلف از یک گونه از

است. میزان ماده خشک ۳۴/۱ درصد در تریتیکاله به حدود مناسب توصیه شده در علف سیلویی (۳۴ درصد) بسیار نزدیک است اما با توجه به خصوصیات فیزیکی و بخصوص تراکم و وزن حجمی پایین در علف تریتیکاله، نسبت به ذرت (هاننمن ۱۹۸۶ و جانسون و همکاران ۲۰۰۲)، فشردن آن در هنگام سیلو نمودن مشکل تر بوده و ممکن است همین امر بر pH سیلاژ بدست آمده موثر بوده باشد. در عین حال بر اساس رابطه ماده خشک با pH، با افزایش نسبت ماده خشک دامنه بالاتری از pH قابل قبول خواهد بود (خراسانی ۱۹۹۸ مکدونالد و همکاران ۱۹۹۱).

نظر خصوصیات و ترکیبات مغذی از ویژگی های تنوع طبیعی محسوب می شود (کاناس و همکاران ۲۰۰۵). تفاوت در مورد pH و دیگر ترکیبات سیلاژ تریتیکاله نسبت به دیگر غلات توسط دیگران نیز گزارش شده است (خراسانی و همکاران ۱۹۹۷ و مگ کارتنی و واگی ۱۹۹۴). با توجه به تفاوت در خصوصیات فیزیکی این دو گیاه، به ویژه ضخیم بودن ساقه ذرت نسبت به تریتیکاله، که امکان نگهداری رطوبت بیشتری را در هر مرحله خاص از رشد و نمو گیاه فراهم می سازد (مگ کارتنی و واگی ۱۹۹۴)، بالاتر بودن میزان ماده خشک گیاه تریتیکاله، در مرحله دانه بستن، نسبت به ماده خشک گیاه ذرت در زمان برداشت، دور از انتظار نبوده

جدول ۲ - خصوصیات شیمیایی سیلاژهای مورد آزمایش

SE M	سیلاژ		صفات
	ذرت	تریتیکاله	
۰/۲۸	۴/۵۷ ^b	۴/۹۵ ^a	pH
۲/۲۷	۲۸/۲ ^b	۳۴/۱ ^a	ماده خشک (درصد)
۱/۰۳	۷/۹ ^b	۱۰/۲۳ ^a	پروتئین خام (درصد)
۳/۲	۴۳/۴ ^b	۴۹/۸ ^a	لیاف نا محلول در شوینده خنثی (درصد)
۳/۶	۲۹/۴ ^b	۳۹/۲ ^a	لیاف نا محلول در شوینده اسیدی (درصد)
			معیار های پایداری هوازی :
۲/۴۳	۳۶/۳ ^a	۳۴/۰۲ ^a	پیک دما (سانتیگراد)
۵/۸۵	۷۹/۸ ^a	۷۱/۱ ^b	زمان رسیدن به پیک دما (ساعت)

نتایج مربوط به میانگین ۶ نمونه از هر سیلاژ می باشد که در شش مرحله به فواصل هر دو هفته برداشت گردید در هر ردیف اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری دارند SEM اشتباه معیار از میانگین

طی مدت زمانی که از علوفه سیلو شده در تغذیه دام ها استفاده می شود، قسمت دهانه سیلو که محل برداشت روزانه است در معرض هوا قرار می گیرد. در این شرایط، میکرو ارگانیسم های مضر می توانند فعال شده و سبب ایجاد فساد و تولید مواد سمی در سیلاژ شوند. احتمال وجود چنین پدیده ای و نیز شدت آن تحت تاثیر شرایط مختلفی از جمله کیفیت و خصوصیات سیلاژ، دما و رطوبت محیط و مدیریت برداشت و مصرف سیلاژ قرار می گیرد (کونگ و همکاران ۲۰۰۰). در صورتی که

پایداری هوازی سیلاژ

اندازه گیری تغییرات دما در مواد سیلو شده، پس از قرار گرفتن در معرض هوا، نشان داد که سیلاژ ذرت بعد از ۷۹/۸ ساعت به پیک دمایی ۳۶/۳ درجه سانتیگراد و سیلاژ تریتیکاله بعد از ۷۱/۱ ساعت به پیک دمایی ۳۴/۰۲ سانتیگراد رسید که حاکی از وجود اختلاف بین زمان رسیدن به پیک دما بود ($P < 0.05$). اما از نظر درجه حرارت مشاهده شده در پیک دما تفاوت ها معنی دار نبود (جدول ۲). پایداری سیلاژها از این نظر اهمیت دارد که

روند کاهش ناچیز و پروتئین خام روند افزایشی اندکی داشته باشد اما تفاوت ها در کل جیره های غذایی به حدی نبوده است که بر افزایش وزن اثر گذار بوده باشد. نتایج مربوط به افزایش وزن بره های مورد آزمایش با گزارش خورشیدی و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی دارد. بنا به گزارش ایشان میزان افزایش وزن روزانه بره های زل حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم متغیر بوده است. میزان رشد تحت تاثیر نژاد، سن و مدیریت تغذیه قرار می گیرد. میانگین افزایش وزن روزانه بره های نر افشاری (نژاد سنگین وزن) که با جیره حاوی ۲۰ درصد سیلاژ ذرت تغذیه شدند حدود ۲۴۸ گرم گزارش شد (مهدوی و همکاران ۱۳۸۸). در بررسی اثر سن شروع پرور بره های فراهانی، که از نظر وزن بلوغ با گوسفند زل نزدیک است، مشخص شد که افزایش وزن روزانه از سن ۷۵ تا ۱۶۵ روز حدود ۲۰۰ گرم در روز با وزن اولیه ۲۱ کیلو گرم بوده است (کرکودی و همکاران ۱۳۸۷). در پژوهش دیگری (منافی آذر و همکاران ۱۳۸۴) که بر روی بره های نر حاصل از آمیخته های زندی × زل انجام شد، میانگین رشد روزانه بره های نر (با وزن شروع ۲۱ و زن پایانی ۴۶ کیلو گرم) حدود ۱۷۴ گرم گزارش شد.

ماده خشک مصرفی: میانگین ماده خشک مصرفی در اوایل دوره آزمایش بین ۱۱۸۷ تا ۱۲۰۴ گرم و در اواخر دوره بین ۱۵۷۱ تا ۱۵۹۰ و میانگین کل دوره بین ۱۳۵۸ تا ۱۳۷۱ گرم در روز متغیر بود که به جز در دوره سوم و ششم در سایر دوره ها و نیز میانگین کل دوره، تفاوت معنی داری از نظر میزان ماده خشک مصرفی وجود نداشت (جدول ۴). بعضی از گزارش ها حاکی از آن است که سیلاژ تریتیکاله اثر محدود کننده بر مصرف خوراک دارد (هایمن ۱۹۸۶ و اورینگتون و گیونز ۱۹۹۰) که دلیل آن را می توان به میزان دیواره سلولی نسبتا بالا و نیز وزن حجمی نسبتا پایین (مگ کارتنی و واگی ۱۹۹۴) در این ماده خوراکی مربوط دانست.

جمعیت مخمر ها نسبت به جمعیت باکتری ها در سیلاژ غالب شوند سیلاژ ناپایدارتر خواهد بود (رهاین و همکاران ۲۰۰۵). کپک ها نیز نقش عمده ای در فساد هوازی سیلاژها دارند و به ویژه در سیلاژهای علوفه گرامینه مورد توجه هستند. در بعضی سیلاژها، رشد کپک ها پس از مخمرها اتفاق می افتد و این حالت به صورت دو اوج حرارتی در طی فساد هوازی قابل مشاهده است. اولین اوج به مخمرها مربوط می شود که ۲ تا ۳ روز پس از در معرض هوا قرار گرفتن سیلاژها اتفاق می افتد و دومین اوج حرارتی که متعلق به کپک ها است ۳ تا ۴ روز بعد اتفاق می افتد (کونگ و همکاران ۲۰۰۰). علت اختلاف در زمان رسیدن به پیک دما را می توان به تفاوت در pH و نیز ماده خشک دو نوع علوفه سیلو شده مربوط دانست. در سیلاژ ذرت میزان pH و ماده خشک پایین تر بود ($P < 0.05$) که این پدیده می تواند مواد سیلو شده را برای مدت طولانی تری حفظ نماید. به همین دلیل فعالیت میکروارگانیزم های هوازی در سیلاژ ذرت نسبت به سیلاژ تریتیکاله کند تر بوده و دیر تر به پیک دما رسیده است.

عملکرد بره های مورد آزمایش

افزایش وزن زنده: افزایش وزن روزانه بره ها تحت تاثیر جیره غذایی قرار نگرفت (جدول ۳ نشان). بنا بر این جایگزینی سیلاژ ذرت با سطوح مختلف سیلاژ تریتیکاله در شرایط این آزمایش که سهم کل سیلاژ در جیره غذایی ۳۰ درصد از کل جیره را (بر حسب ماده خشک) تامین نمود تغییر معنی داری در میزان افزایش وزن روزانه بره ها ایجاد نکرد. در این آزمایش ترکیب و نسبت مواد خوراکی مورد استفاده در جیره های غذایی مشابه بود، به جز این که نسبت دو نوع سیلاژ مورد استفاده در جیره ها متفاوت بود. ارزش غذایی دو نوع سیلاژ مورد استفاده تفاوت اساسی چندانی نداشت به جز این که میزان پروتئین خام، ماده خشک، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی سلولز در سیلاژ تریتیکاله تا حدودی بالاتر بود (جدول ۲). این تفاوت ها در دو نوع سیلاژ سبب شد تا با افزایش نسبت سیلاژ تریتیکاله در جیره های غذایی، انرژی قابل متابولیسم

جدول ۳ - افزایش وزن روزانه (گرم) بره های مورد آزمایش در دوره های آزمایش

SEM	گروه های آزمایشی			دوره	
	۱۰۰	۶۶/۶	۳۳/۳		
	درصد	درصد	درصد	شاهد	
	تریپیکاله	تریپیکاله	تریپیکاله		
۲۷/۱	۲۰/۱/۴	۲۰/۹/۳	۲۰/۹/۳	۲۱۲/۹	اول
۲۵/۴	۲۰/۵/۷	۲۱۲/۱	۲۰/۳/۶	۲۰/۵/۰	دوم
۲۷/۹	۲۱۶/۴	۲۰/۸/۹	۲۱۷/۱	۲۲۰/۷	سوم
۲۵/۷	۲۰/۲/۹	۲۰/۸/۶	۲۰/۹/۳	۲۰/۹/۳	چهارم
۲۷/۹	۲۰/۰/۰	۱۹۵/۷	۲۰/۵/۷	۲۰/۳/۶	پنجم
۳۴/۶	۱۸۷/۱	۱۹۵/۷	۱۹۴/۳	۱۹۶/۴	ششم
۲۳/۹	۲۰/۲/۳	۲۰/۴/۰	۲۰/۶/۵	۲۰/۸/۰	میانگین کل دوره

ضریب تبدیل غذایی: در این تحقیق ضریب تبدیل غذایی در اوایل دوره بین ۵/۶۴ تا ۵/۸۹، اواخر دوره بین ۸/۰۶ تا ۸/۳۹ و میانگین کل دوره بین ۶/۶۲ تا ۶/۷۵ بود اما در هیچ کدام از دوره ها تفاوت معنی داری بین جیره های آزمایشی مشاهده نشد (جدول ۵). با توجه به این که میزان افزایش وزن روزانه بره ها در تمام دوره های آزمایش نزدیک به هم بود و از طرفی نیز، ماده خشک مصرفی در اغلب دوره های آزمایش بین گروه های آزمایشی تفاوت معنی داری را نشان نداد، بنا براین ضریب تبدیل غذایی بر حسب میزان ماده خشک مصرفی به ازای هر واحد افزایش وزن زنده در بین تیمار ها اختلاف معنی داری نداشته است. ضریب تبدیل غذایی در بره های زل (در سن ۶ تا ۹ ماهگی) ۴/۴ تا ۵/۶ گزارش شده است (خورشیدی ۲۰۰۸). در عین حال، این شاخص تحت تاثیر سن، و مدیریت تغذیه قرار می گیرد (هارت و گلیمب ۱۹۹۱ و کاشان و همکاران ۲۰۰۵). طی آزمایشی که عملکرد پروراری بره های نر نژاد دالاق به مدت ۷۹ روز با جیره های غذایی مختلف مورد بررسی قرار گرفت ضریب تبدیل غذایی از ۷/۹۲ تا ۱۱/۹۵ متغیر بود (صمدی ۱۳۸۸). در بره های ورامینی نیز که با جیره غذایی حاوی ۳۰ درصد یونجه و ۲۰ درصد سیلاژ نرت تغذیه شدند ضریب تبدیل غذایی حدود ۷/۹۴ گزارش شده است (باقر شاه و همکاران ۱۳۸۹). در پژوهشی (سفلی و همکاران ۱۳۸۵) که با استفاده از جیره های

در عین حال میزان ماده خشک مصرفی در بره های زل (کیانزاد ۲۰۰۲ و خورشیدی و همکاران ۲۰۰۸) و نیز بره های نژاد های مشابه توسط دیگران (باقر شاه و همکاران ۱۳۸۹ و کرکودی و همکاران ۱۳۸۷) در حدود یافته های پژوهش حاضر گزارش شده است. علاوه بر سن و وزن، مقدار مصرف خوراک تحت تاثیر کیفیت فیزیکی و شیمیایی جیره غذایی و شرایط محیطی نیز قرار می گیرد. در آزمایشی که بره های نر فراهانی با وزن شروع ۲۵ کیلو گرم، طی مدت ۹۰ روز پرورار شدند، خوراک مصرفی روزانه ۱۶۰۰ گرم در روز گزارش شد (کرکودی و همکاران ۱۳۸۷). این در حالی است که میانگین مصرف ماده خشک در بره های نر ورامینی با وزن شروع ۲۲ کیلو گرم طی یک دوره ۸۴ روزه که جیره حاوی ۲۰ درصد سیلاژ نرت مصرف نمودند حدود ۱۱۳۲ گرم در روز گزارش شده است (باقرشاه و همکاران ۱۳۸۹). طی آزمایشی که جیره حاوی ۴۶ درصد سیلاژ نرت (بر اساس ماده خشک) به مدت ۸۰ روز در تغذیه بره های نژاد قزل با وزن شروع ۳۲ کیلو گرم استفاده شد، میانگین مصرف ماده خشک ۱۲۴۰ گرم گزارش گردید (روغنی و ضمیری ۱۳۸۰). در هر صورت سطوح مختلف جایگزینی سیلاژ نرت با سیلاژ تریپیکاله در این آزمایش در کل اثر معنی داری بر میانگین مصرف ماده خشک نداشت.

غذایی متفاوت، بر روی بره های نر کرمانی با وزن اولیه ۲۹ کیلو گرم به مدت ۹۵ روز انجام شد افزایش وزن روزانه از ۱۷۳ تا ۲۱۰ گرم، ماده خشک مصرفی بین ۱۴۸۰ تا ۱۶۰۰ گرم و ضریب تبدیل غذایی بین ۷/۴ تا ۸/۶ متغیر بود. بنا بر این ضریب تبدیل غذای بره های مورد آزمایش در پژوهش حاضر یک روند طبیعی را نشان داده است.

جدول ۴- ماده خشک مصرفی روزانه در دوره های آزمایش، گرم به ازای هر راس بره

دوره	گروه های آزمایشی			SEM
	شاهد	۳۳/۳	۶۶/۶	
	درصد	درصد	درصد	درصد
	تریکیاله	تریکیاله	تریکیاله	تریکیاله
اول	۱۲۰۱	۱۲۰۴	۱۱۹۳	۱۱۸۷
دوم	۱۲۵۱	۱۲۰۸	۱۲۳۵	۱۲۳۲
سوم	۱۲۸۹ ^a	۱۲۹۶ ^a	۱۲۸۱ ^{ab}	۱۲۷۶ ^b
چهارم	۱۴۰۱	۱۴۰۶	۱۳۹۵	۱۳۹۱
پنجم	۱۵۰۱	۱۵۰۹	۱۴۹۵	۱۴۹۵
ششم	۱۵۸۳ ^a	۱۵۹۰ ^a	۱۵۷۸ ^{ab}	۱۵۷۱ ^b
میانگین کل دوره	۱۳۷۱	۱۳۶۹	۱۳۶۳	۱۳۵۸

جدول ۵- ضریب تبدیل غذایی در دوره های مختلف آزمایش

دوره	گروه های آزمایشی			SEM
	شاهد	۳۳/۳	۶۶/۶	
	درصد	درصد	درصد	درصد
	تریکیاله	تریکیاله	تریکیاله	تریکیاله
اول	۵/۶۴	۵/۷۵	۵/۷۰	۵/۸۹
دوم	۶/۱۰	۵/۹۳	۵/۸۲	۵/۹۹
سوم	۵/۸۴	۵/۹۷	۶/۳۱	۵/۹۰
چهارم	۶/۶۹	۶/۷۲	۶/۶۹	۶/۸۶
پنجم	۷/۳۷	۷/۳۴	۷/۶۴	۶۹۴۸
ششم	۸/۰۶	۸/۱۸	۸/۰۶	۸/۳۹
میانگین کل دوره	۶/۶۲	۶/۶۵	۶/۷۰	۶/۷۵

ی وجود داشت ($P < 0.05$). با افزایش نسبت سیلاژ تریتیکاله در جیره غذایی قابلیت هضم ظاهری دیواره سلولی تمایل به کاهش داشت اما تفاوت ها معنی دار نبود در حالی که قابلیت هضم ظاهری دیواره سلولی منهای همی سلولز در جیره چهارم کاهش معنی داری را نشان

قابلیت هضم جیره های آزمایشی

اطلاعات مربوط به قابلیت هضم مواد مغذی جیره ها در جدول ۶ نشان داده شده است. از نظر قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی بین جیره چهارم (حاوی ۳۰ درصد سیلاژ تریتیکاله) با سایر جیره ها تفاوت معنی دار

میزان مصرف ماده خشک در بره های دریافت کننده جیره های آزمایشی، به جز در مورد جیره ۴، تفاوت معنی داری را نشان نداد اما وقتی سهم سیلاژ ذرت به طور کامل با سیلاژ تریتیکاله جایگزین شد، مقدار ماده خشک مصرفی کاهش یافت. در عین حال قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و دیواره سلولی منهای همی سلولز نیز کاهش نشان داد که این تغییرات را می توان به ماهیت سیلاژ تریتیکاله از جمله بالا بودن بخش های الیافی شامل دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی سلولز آن، در مقایسه با سیلاژ ذرت، نسبت داد (ریدی و همکاران ۱۹۷۵) که در آزمایش حاضر نیز چنین وضعیتی مشاهده شد. بالا بودن سرعت ناپدید شدن بخش محلول و پایین بودن سرعت ناپدید شدن بخش نامحلول در سیلاژ تریتیکاله نسبت به سیلاژ ذرت (وطن دوست ۱۳۸۴) از دیگر مواردی است که می تواند بر هضم پذیری و میزان مصرف موثر باشد

داد ($P < 0.05$). قابلیت هضم علوفه تازه تریتیکاله، به عنوان تنها خوراک مصرفی، در تغذیه بره های در حال رشد ۵۷ درصد (مونت و همکاران ۲۰۰۹) و سیلاژ تریتیکاله در گوسفند بالغ ۵۸ درصد (مک کارتنی و واگی ۱۹۹۴) گزارش شده است. این در حالی است قابلیت هضم سیلاژ ذرت بین ۶۳ تا ۶۸ درصد گزارش شده است (لویر ۱۹۹۵ و برنارد و همکاران ۲۰۰۲). همچنین قابلیت هضم ماده آلی سیلاژ ذرت نسبت به سیلاژ تریتیکاله بالاتر (۷۱ در مقابل ۶۶/۵) گزارش شده است (بارون و همکاران ۲۰۰۰). میزان هضم پذیری تحت تاثیر نوع و ترکیبات جیره غذایی نیز قرار می گیرد. در آزمایشی که سیلاژ تریتیکاله به میزان ۳۹ درصد در جیره غذایی گاو شیرده با سیلاژ ذرت مقایسه شد، قابلیت هضم ماده خشک جیره ها مشابه (۵۸/۱ در مقابل ۵۷/۶ درصد) گزارش گردید (ویس و همکاران ۱۹۹۴)

جدول ۶- مقایسه میانگین (درصد) قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی جیره های مورد آزمایش

SEM	جیره های آزمایشی				مورد
	۴	۳	۲	۱	
۱/۸۱	۷۵/۵۶ ^b	۷۷/۰۴ ^{ab}	۷۸/۹۱ ^a	۸۰/۵۴ ^a	ماده خشک
۱/۸۸	۷۷/۸۳ ^b	۷۸/۸۲ ^{ab}	۸۱/۱۲ ^a	۸۲/۴۹ ^a	ماده آلی
۱/۶۸	۶۹/۳۵	۷۱/۰۳	۶۹/۵۳	۷۰/۶۸	پروتئین خام
۱/۸۸	۴۴/۵۶	۴۴/۷۵	۴۶/۰۵	۴۷/۷۲	دیواره سلولی
۱/۸۷	۳۳/۸۶ ^b	۳۵/۰۵ ^{ab}	۳۶/۹۸ ^a	۳۸/۶۱ ^a	دیواره سلولی منهای همی سلولز

در هر ردیف اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری دارند
SEM اشتباه معیار از میانگین

سیلاژ تیتیکاله، که همان ۳۰ درصد ماده خشک کل جیره بود، جایگزین شد هضم پذیری جیره را کاهش داد. بنا بر این چنین انتظار می رود، که استفاده از سیلاژ تریتیکاله تا ۲۵ درصد جیره غذایی (بر حسب ماده خشک) در بره های پرواری عملکرد بهتری را در بر داشته باشد، هر چند که در این راستا انجام پژوهش های تکمیلی قابل توصیه است.

سپاسگزاری

نتیجه گیری

از سیلاژ علوفه تریتیکاله می توان در جیره غذایی بره های در حال رشد استفاده نمود. میزان مصرف آن نیز تا سقف ۳۰ درصد که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت تاثیری بر خوش خوراکی جیره غذایی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی نداشت و در کل می توان دریافت که عملکرد پرواری بره های مورد آزمایش تحت تاثیر تفاوت نسبت سیلاژ های ذرت و تریتیکاله قرار نگرفت. در عین حال وقتی سیلاژ ذرت به طور کامل با

در این جا لازم می داند از معاونت امور دام سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان و کارکنان ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند شیرنگ که امکان انجام این پژوهش را فراهم نمودند تشکر و قدردانی شود.

منابع مورد استفاده

- ایرانی س، ارزانی ا و رضایی ع م، ۱۳۸۹. ارزیابی خصوصیات زراعی لاین های دابل هاپلوئید و لاین های مرتبط با آنها F 6 مرتبط با آنها در تریتیکاله. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱۲ شماره ۱ صفحه های ۶۵ - ۵۵.
- روغنی حقیقی فرد، ا و ضمیری م ج، ۱۳۸۰. اثر سطوح مختلف اوره بر ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی سیلاژ ذرت در تغذیه گوسفند. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۵ شماره ۳ صفحه های ۱۶۷ تا ۱۷۷.
- سفلایی شهر بابک م، روزبهان ی و مرادی شهر بابک م، ۱۳۸۵. تاثیر سطوح مختلف پروتئین جیره بر توان پروری و صفات لاشه بره های نر کرمانی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۳ شماره ۱، ویژه نامه علوم دامی صفحه های ۵۱ تا ۵۹.
- صمدی ف، ۱۳۸۸. اثرات سطوح مختلف جایگزینی جو با تفاله زیتون در پرواربندی بره های دالاق. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۶ ویژه نامه ۱-الف صفحه های ۱۳۳ تا ۱۴۱.
- قاسمی م، وهاب زاده م، خلیل زاده غ ر و غریب عشقی ر، ۱۳۸۳. بررسی و مقایسه عملکرد دانه، اجزای عملکرد و علوفه سبز ارقام تریتیکاله و جو. نهال و بذر، جلد ۲۰ شماره ۳، صفحه های ۳۴۵ تا ۳۵۷.
- قاسمی م، کوهکن ش ع، اکبری مقدم ح، رستمی ح و گلی محمودی ح، ۱۳۸۷. تحلیل هزینه فایده عملکرد محصولات کشاورزی در سیستان و بلوچستان : مطالعه موردی تریتیکاله، جو نوما و گندم هامون. فصلنامه روستا و توسعه سال ۱۱ شماره ۴، صفحه های ۷۱ تا ۸۸.
- کرکودی ک، عزیزی ر، و لوف ا، ۱۳۸۷. بررسی اثر سن از شیر گیری بر عملکرد پروار بره های نر نژاد فراهانی. فصلنامه دانش کشاورزی ایران، جلد ۵، شماره ۲ صفحه های ۱۵۵ تا ۱۷۱.
- منافی آذر ق، امام جمعه کاشان ن، صالحی ع و افضل زاده ا، ۱۳۸۴. بررسی صفات رشد و لاشه بره های حاصل از تلاقی نژاد زندگی بازل. فصلنامه پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۸ صفحه های ۵۶ تا ۶۰.
- مهدوی ع، زاغری م، زاهدی فر م، نیکخواه، ع و آقاشاهی ع ر، ۱۳۸۸. تعیین ارزش غذایی و بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف پوسته پسته سیلو شده به جای ذرت سیلو شده بر فراسنجه های پروار بره های افشاری. فصلنامه پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۸۲ صفحه های ۴۵ تا ۵۴.
- وطن دوست م، ۱۳۸۴. تخمین فراسنجه های تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام سیلاژ تریتیکاله و استفاده از آن در جیره گاوهای شیرده هلشتاین. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- وهاب زاده م، امینی ا، قاسمی م، ناظری م و کوهکن ش ع، ۱۳۸۵. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه در لاینهای امیدبخش تریتیکاله. مجله کشاورزی، جلد هشتم، شماره ۱. صفحه های ۶۹ تا ۸۳.

AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.

Baron VS, Erasmus O and Campbell A, 2000. Optimizing yield and quality of cereal silage. *Advances in Dairy Technology* 12: 351-367.

- Bernard, J K, J W West. and D S Trammell, 2002. Effect of replacing corn silage with annual ryegrass silage on nutrient digestibility, intake, and milk yield for lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 85:2277-2282.
- Cannas A, Giunta F, Pruneddu G, Boe F and Motzo R, 2005. Effect of triticale cultivars grown in a Mediterranean environment on biomass yield and quality. *Italian J Anim Sci* 4 (2): 166-168.
- Charmley E and Greenhalgh JFD, 1987. Nutritive value of three cultivars of triticale for sheep, pigs and poultry. *Anim Feed Sci Technol* 18: 19-35.
- Everington JM and Givens DI, 1990. Nutritive value of whole triticale grain for sheep. *Anim Feed Sci Technol* 30: 163-168.
- Francois LF, Donovan TJ, Maas EV and Rubenthaler GL, 1998. Effect of salinity on grain yield and quality vegetative growth and germination of triticale. *Agron J* 80: 642-647.
- Hart SP, and Glimp HA, 1991. Effect of diet composition and feed intake level on diet digestibility and ruminal metabolism in growing lambs. *J Anim Sci* 69: 1636-1644.
- Heinemann WW, 1986. Whole crop barley, corn and triticale silage in steer growing and finishing diets. Res. Bull. No. XB0976, Agricultural Research Center, Washington State University. Prosser, WA.
- Hill GM, and Utley PR, 1989. Digestibility, protein metabolism and ruminal degradation of Beagle 82 triticale and Kline barley fed in corn based diets. *J Anim Sci* 67: 1796-1804.
- Honig H, 1990. Evaluation of silage aerobic stability. *Grass Forage Res* 3:76-82.
- Johnson LM, Harrison JH, Davidson D, Mahanna WC, Shinnors K and Linder D, 2002. Corn silage management: Effects of maturity, inoculation and mechanical processing on pack density and aerobic stability. *J Dairy Sci* 85: 434-444.
- Kashan NEJ, Manafi Azar GH, Afzalzadeh A and Salehi A, 2005. Growth performance and carcass quality of fattening lambs from fat-tailed and tailed sheep breeds. *Small Rumin Res* 60 (3): 267-271.
- Khorasani GR, Jedel PE, Helm JH and Kennelly JJ, 1997. Influence of stage maturity on yield and chemical components of cereal grain silage. *Canadian J Anim Sci* 77: 259-267.
- Khorasani GR and Kennelly JJ, 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.
- Khorshidi IKJ, Karimnia AI, Gharaveisi IS and Kioumars ZH, 2008. The Effect of Monensin and Supplemental Fat on Growth Performance, Blood Metabolites and Commercial Productivity of Zel Lamb. *Pakistan J Biolog Sci* 11(20): 2395-2400.
- Kung JrL, Robinson JR, Ranjit NK, Chen JH, CM Golt CM and Pesek JD, 2000. Microbial population, fermentation end products and aerobic stability of corn silage treated with ammonia or a propionic acid based preservative. *J Dairy Sci* 83: 227-234.
- Kyazad, MR, 2002. Crossbreeding of three Iranian sheep breeds with respect to reproductive, growth and carcass characteristics. Ph.D Thesis, University of Putra, Malaysia.
- Lauer J, 1995. Corn germplasm for silage uses. *Field crops* 28(4-5): 1-4.
- McCartney DH, and Vage AS, 1994. Comparative yield and feeding value of barley, oat and triticale silage. *Can J Anim Sci* 74: 91-96.
- McDonald P, Hendeson AR and Heron STE, 1991. The biochemistry of silage, 2nd ed. Chalcombe Publication. Marlow, UK.

- Mount DE, Steffens TJ, Schutz DN, and Whittier JC, 2009. Fibrous and non fibrous carbohydrate supplementation to ruminants grazing forage from small grain crops. *The Professional Animal Scientist* 25: 139-144.
- National Research Council (NRC), 1985. Nutrient requirements of sheep. Sixth revised edition. National Academy Press. Washington DC.
- Reddy SG, Chen ML and Rao DR, 1975. Replacement value of triticale for corn and wheat in beef finishing rations. *J Anim Sci* 40: 940-946.
- Rhein RT, Coblenz WK, Turner JE, Rosenkrans CF Jr, Ogden RK and Kellogg DW, 2005. Aerobic stability of wheat and orchardgrass round-bale silages during winter. *J Dairy Sci* 88: 1815-1826.
- Sands F, Royo C and Romagosa CI, 2004. Growth and yield responses of spring and winter triticale cultivated under Mediterranean conditions. *European J Agron* 20(3): 281-292.
- Samiullah M, Afridi MM and Inam A, 1990. Comparative studies on physio-agronomic performance of Mexico triticale with wheat and rye. *Geobios* 17: 73-77.
- SAS, 1996. Statistical Analysis Systems, Version 6.11. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Uprety D and Sirohi GS, 1989. Comparative study of the effect of water relation of triticale, rye and wheat. *J Agron Crop Sci* 159(5):349-355.
- Van Duinkerken G, Zom RLG and Bleumer EJB, 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. *Proceeding of the British Society of Animal Science. Annual Meeting, Scarborough.* p 78. UK.
- Van Soest PJ, Robertson JB and Lewis BA, 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 74(10): 3583-3597.
- ZoBell DR, Goonewardene LA and Engstrom F, 1992. Use of triticale silage in diets for growing steers. *Canadian J Anim Sci* 72: 181-184.