مجله علوم دامی ایران
دوره ۴۲، شماره ۳، ۱۳۹۰ (۲۵۳-۲۴۷)

اثر سطوح مختلف ذرت سیلو شده و یونجه بر تولید شیر و فراسنجه‌های خونی گاوهای هلشتاین

امیر اکبری افجانی[1]*، ابوالفضل زالی[2]، مهدی گنج‌خانلو[3] و مهدی دهقان بنادکی[4]
۱، ۲، ۳، ۴، دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۹ - تاریخ تصویب: ۹۰/۷/۶)

چکیده

در این مطالعه اثر تغذیه نسبت‌های مختلف یونجه خشک و ذرت سیلو شده برتولید و ترکیبات شیر گاوهای هلشتاین مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۵ راس گاو هلشتاین با میانگین تولید روزانه ۱۰±۳۷ کیلوگرم شیر انجام شد. جیره‌ها شامل سه سطح یونجه و سه سطح ذرت سیلو شده شامل: ۱) ۱۰٪ یونجه -۳۰٪ ذرت سیلو شده، ۲) ۲۰٪ یونجه-۲۰٪ ذرت سیلو شده و ۳) ۳۰٪ یونجه -۱۰٪ ذرت سیلو شده بودند. همه جیره‌ها دارای نسبت علوفه به کنسانتره ۶۰:۴۰ بودند، که به صورت کاملاً مخلوط شده در دو وعده به گاوها تغذیه می‌شد. نتایج نشان داد که ماده خشک مصرفی گاوهایی که با جیره ۲ تغذیه شده بودند (۲۳/۲۰ کیلوگرم در روز) در مقایسه با جیره ۱ (۲۲/۹۵ کیلوگرم در روز) و جیره ۳ (۱۸/۶۴کیلوگرم در روز) بیشتر بود (P<۰/۰۵). همچنین تولید شیر در جیره ۱ و ۲ نسبت به جیره ۳ به طور معنی‌دار بیشتر بود (تولید شیر به ترتیب در جیره ۱ تا ۳، ۳۴/۸۱، ۳۵/۲۱ و ۳۰/۷۸ کیلوگرم در روز؛ P=۰/۰۱۴). اما جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه خشک در جیره چربی شیر را افزایش داد (P<۰/۰۵)، اگرچه بر پروتئین شیر تأثیر معنی‌داری نداشت. قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در بین جیره‌ها تفاوت معنی‌دار نداشت (P>۰/۰۵). فراسنجه‌های خونی اندازه‌گیری شده تحت تأثیر جیره‌ها قرار نگرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از نسبت برابر یونجه خشک و ذرت سیلو شده عملکرد بالاتری برای گاوهای شیری در اوایل تولید حاصل می‌کند.

واژه‌های کلیدی: یونجه خشک، ذرت سیلو شده، تولید شیر، ماده خشک مصرفی.

مقدمه

علوفه‌های خشبی یا فیبر برای تامین کمیت و شکل فیزیکی در جیره گاوهای شیری به منظور متعادل نگه داشتن درصد چربی شیر، لازم هستند (Jorgensen et al., 1965; Chalupa & Mccullough, 1967). از بین علوفه‌ها گاو می‌تواند مقدار زیادی یونجه مصرف کند زیرا دیواره سلولی (NDF) آن نسبتاً پایین بوده و سریع هضم می‌شود (Belyea & Brouk, 1993). اما تغذیه ذرت سیلو شده از ۲/۳ تا ۳/۴ ماده خشک علوفه توصیه شده و مصرف بالاتر آن به دلیل دارا بودن مقادیر زیاد رطوبت، اسیدیته، نشاسته و میزان فیبر مؤثر کم، محدودیت دارد (Dhiman & Satter, 1997). تحقیقات نشان می‌دهد نسبت‌های بالای یونجه تولید شیر را افزایش، و مشکلات متابولیکی را کاهش داده، و اثرات مفید دیگری را به همراه دارد اگرچه ممکن است هزینه خوراک را افزایش دهد (Faldet & Satter, 1991). Moore (1987) بیان

* نویسنده مسئول: امیر اکبری افجانی تلفن: ۰۹۱۳-۲۳۰۱۰۹۶ E-mail: akbari.amir1@gmail.com

کرده است که دام‌های تولید کننده اگر از علوفه با کیفیت بالا استفاده کنند و نیز علوفه بخش بزرگی از جیره باشد عملکرد حیوان افزایش می‌یابد و در نتیجه منجر به سود بالاتر می‌شود. یونجه در مقایسه با ذرت سیلو شده پروتئین خام بیشتر و ماده آلی قابل تخمیر کمتری دارد. با توجه به این که فعالیت میکروبی در شکمبه به مصرف انرژی قابل تخمیر و آمونیاک وابسته است از این رو در مصرف توأم این دو ماده خوراکی شرایط بهتری از لحاظ تامین انرژی قابل تخمیر و آمونیاک برای رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌های شکمبه فراهم می‌گردد، در نتیجه قابلیت هضم نیز در جیره کاملاً مخلوط افزایش می‌یابد (Abdi Ghezeljeh, 2006). ممکن است تغذیه یونجه به عنوان منبع اصلی علوفه بازده خوراک و تولید شیر را در مقایسه با جیره‌های حاوی ذرت سیلو شده افزایش دهد (Kleinschmit et al., 2007). منبع علوفه علاوه بر تولید، بر فراسنجه‌های خونی نیز می‌تواند اثر داشته باشد. به عنوان مثال برای گاوهایی که جیره با یونجه خشک دریافت کرده بودند زمانی که ذرت سیلو شده ثابت بود، نسبت به یونجه سیلو شده غلظت بالاتر گلوکز را در خون نشان دادند (Khadem et al., 2009). در اوایل تولید عملکرد و سلامتی دام تأثیر زیادی از جیره مصرفی می‌گیرد و به این منظور باید حداکثر علوفه در جیره تأمین شود. علاوه بر این نوع و نسبت علوفه مصرفی تأثیرات متفاوتی نشان می‌دهد. در ایران دو علوفه عمده مصرفی در گاوداری‌ها یونجه خشک و ذرت سیلو شده می‌باشد که در دوره‌های زمانی و تولیدی مختلف از نسبت‌های گوناگون آنها بهره می‌برند، اگرچه دسترسی و مدیریت تأثیر زیادی بر آن دارد. یونجه خشک و ذرت سیلو شده عمده‌ترین منابع علوفه و پروتئین برای گاوهای شیری‌اند و نسبت به کنسانتره بخش کم هزینه‌تر و پر حجم‌تر جیره را تشکیل می‌دهند که به نسبت تحقیقات کمتری در مورد آنها انجام شده است و همچنین نسبت این دو علوفه می‌تواند بیشتر مورد توجه قرار گیرد. هدف در این مطالعه بررسی تأثیر تغذیه سه سطح یونجه خشک و ذرت سیلو شده به عنوان منبع علوفه مصرفی در جیره اوایل تولید بر عملکرد تولید و فراسنجه‌های خونی گاوهای هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی، به مدت ۷۰ روز (یک هفته عادت‌دهی و ۹ هفته انجام آزمایش) اجرا شد. ۱۵ راس گاو هلشتاین با تولید شیر ۱۰±۳۷ کیلوگرم در روز انتخاب شدند. یونجه خشک چین دوم که در اواسط گل‌دهی چیده شده بود از یک مزرعه در کرج خریداری شد و با دستگاه یونجه خردکن با قطر توری قابل تنظیم خرد شد. ذرت مورد استفاده با چاپرکششی مخصوص علوفه تازه (Model 965,Class, omaha, N.E.) خرد شد. علوفه ذرت خرد شده در سیلویی با ابعاد ۴ متر عرض و ۵۰ متر طول در ۳ متر عمق، سیلو شده و پس از ۶۰ روز در طی آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌ها دارای سه سطح یونجه و سه سطح ذرت سیلو شده، شامل: ۱۰٪ یونجه-۳۰٪ ذرت سیلو شده (جیره۱)، ۲۰٪ یونجه -۲۰٪ ذرت سیلو شده (جیره ۲) و ۳۰٪ یونجه -۱۰٪ ذرت سیلو شده (جیره ۳) بودند و در هر گروه ۳ راس گاو چند بار زایش و ۲ گاو زایش اول قرار داشتند. جیره گاوها با استفاده از نرم‌افزار NRC2001 تنظیم شد (جدول ۱) و به صورت کاملاً مخلوط شده در دو وعده (صبح و بعدازظهر) به گاوها داده می‌شد. خوراک در حد اشتها در اختیار دام‌ها قرار می‌گرفت و پسمانده نیز هر روز توزین می‌شد. پسمانده خوراک برای گاوها ۵ تا ۱۰٪ خوراک ارائه شده روز قبل بود، همچنین آب تازه در دسترس گاوها بود. گاوها ۳ بار در روز (ساعت ۲، ۱۰ و ۱۸) دوشیده و رکورد هر وعده ثبت می‌شد. جهت تعیین ترکیبات شیر، هفته‌ای یکبار نمونه‌ای از شیر روزانه تهیه و پس از افزودن دی‌کرومات به آن جهت حفظ ثبات نمونه، برای اندازه‌گیری لاکتوز، پروتئین، چربی و مواد جامد بدون چربی به آزمایشگاه شیر جهاد کشاورزی شهریار منتقل و توسط دستگاه میلکواسکن تعیین شدند. به منظور تعیین فراسنجه‌های خون، در هفته‌های ۳ و ۶ و ۹ آزمایش تقریباً ۴ ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح از همه گاوها خونگیری شد؛ خونگیری از ورید دمی و توسط لوله‌های تحت خلاء حاوی مواد ضد انعقاد (EDTA) انجام گرفت. نمونه‌های خون به دست آمده به آزمایشگاه منتقل و توسط دستگاه سانتریفیوژ ۳۰۰۰ دور و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد و سپس پلاسمای حاصله جدا گردید. پلاسمای

بدست آمده در ۲۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر نگهداری و بعد از اتمام آزمایش، فرآسنجه‌هایی از قبیل گلوگز، کل پروتئین، اسیدهای چرب غیر استریفه (NEFA)، بتا هیدروکسی بوتریک اسید (βHBA) و نیتروژن اوره‌ای پلاسمای خون (BUN) با استفاده از دستگاه اتوآنالیزر و کیت‌های پارس آزمون و راندوکس مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. قابلیت هضم ظاهری با استفاده از نشانگر خاکستر نا محلول در اسید (AIA) به عنوان معرف داخلی استفاده شد و بر اساس روش Van Keulen & Young (1977) مقادیر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی محاسبه گردید. وزن و امتیاز وضعیت بدنی (BCS) گاوها به طور همزمان در هفته‌های ۳ و ۶ و ۹ آزمایش قبل از خوراک‌دهی صبح، اندازه‌گیری شد.

در نهایت داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویه Mixed تجزیه و تحلیل شده و تولید اولیه گاوها به عنوان عامل کوواریت در نظر گرفته شد و از آزمون توکی، به منظور مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات مربوطه استفاده شد.

مدل آماری مورد استفاده به صورت زیر بود:

$$Y_{ijkme}= \mu + T_i + L_j + A_K + Pmilk_m + e_{ijkm}$$

Y_{ijkme}: مقادیر مشاهده شده صفت مورد اندازه‌گیری

μ: میانگین صفات اندازه‌گیری شده

T_i: اثر i امین جیره

L_j: اثر j امین دفعه زایش دام‌ها (۱ و ۲)

A_K: اثر تصادفی k امین حیوان

$Pmilk_m$: عامل کواریت میزان تولید شیر اولیه گاوها

e_{ijkm}: اثرات باقیمانده

جدول ۱- نسبت مواد غذایی جیره‌های آزمایشی و غلظت انرژی و مواد مغذی آنها

مواد غذایی (درصد ماده خشک)	جیره ۱	جیره ۲	جیره ۳
یونجه خشک	۱۰	۲۰	۳۰
ذرت سیلو شده	۳۰	۲۰	۱۰
دانه جو	۱۷/۰۴	۱۷/۰۴	۱۷/۰۴
دانه ذرت	۱۰/۴۸	۱۰/۴۸	۱۰/۴۸
کنجاله سویا	۱۱/۵۵	۹/۱۹	۷/۲۱
کنجاله کلزا	۸/۹۵	۸/۹۵	۸/۹۵
تخم پنبه	۲/۷۵	۲/۷۵	۲/۷۵
گلوتن ذرت	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳
سبوس گندم	۰/۵۳	۲/۵۳	۴/۵۴
تفاله چغندر	۲/۵۶	۲/۵۶	۲/۵۶
پودر چربی محافظت شده	۱/۷۷	۱/۷۷	۱/۷۷
مکمل معدنی و ویتامینه[1]	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
زئولیت	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۵
جوش شیرین	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴
دی کلسیم فسفات	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
نمک	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
ترکیب شیمیای جیره‌ها براساس درصد ماده خشک (بجز در جایی که مبنا ذکر شده)			
ماده خشک (درصد نمونه تازه)	۵۳/۹۷	۵۴/۱۴	۵۴/۳۴
ماده آلی	۸۹/۹۴	۸۸/۱۴	۸۸/۹۸
پروتئین خام	۱۷/۶۴	۱۷/۶۳	۱۷/۶۳
عصاره اتری	۴/۲۳	۵/۱۳	۳/۵۹
الیاف نامحلول در شوینده خنثی[2]	۴۰/۸۸	۴۰/۰۵	۳۹/۲۲
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۱۸/۳۹	۱۹/۰۶	۲۲/۶۹
الیاف علوفه‌ای	۲۴/۹۸	۲۴/۱۵	۲۳/۳۲
انرژی خالص شیردهی (مگا کالری بر کیلوگرم)	۱/۶	۱/۶	۱/۶

۱- حاوی ۱۹۶، ۹۶، ۷۱، ۳، ۰/۳، ۲، ۳، ۰/۱، ۰/۰۰۱ و ۳ گرم در کیلوگرم به ترتیب از کلسیم، فسفر، سدیم، منیزیم، آهن، مس، منگنز، روی، کبالت، ید، سلنیوم و آنتی اکسیدانت و ویتامین A (۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی)، ویتامین D (۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی) ویتامین E (۱۰۰ میلی‌گرم) در کیلوگرم بود.

۲- در یونجه خشک و ذرت سیلو شده مقدار الیاف نا محلول در شوینده خنثی به ترتیب برابر ۵۶/۲۳ و ۶۴/۵۱ بود.

نتایج و بحث

میانگین ماده خشک مصرفی (جدول ۲) هنگامی که گاوها با جیره ۲ تغذیه شده بودند (۲۳/۲۰ کیلوگرم در روز) در مقایسه با جیره ۱ (۲۲/۹۵ کیلوگرم در روز) و جیره ۳ (۱۸/۶۴ کیلوگرم در روز) به طور معنی‌دار (P<۰/۰۵) بیشتر بود، که مطابق با مطالعه Kleinschmit et al. (2007) در گاوهایی که نسبت برابر یونجه و ذرت سیلو شد دریافت می‌کردند ماده خشک مصرفی بیشتر بود. علت پایین‌تر بودن مصرف ماده خشک برای گروه تغذیه شده با جیره ۳، ممکن است یونجه مورد استفاده باشد که دیواره سلولی بالا و کیفیت پایینی دارا بود و تا حدودی قابلیت هضم را کاهش داده و منجر به کاهش مصرف خوراک شده است (Dado & Allen, 1996; Robison & Queen, 1992). برخلاف جیره‌های داده شده در این آزمایش در مطالعه دیگر، که از یونجه سیلو شده استفاده کرده بودند، مصرف ماده خشک برای گاوهایی که ۱/۳ علوفه آنها با ذرت سیلو شده تامین می‌شد، بیشتر بود (Dhiman & Satter, 1997)، دلیل آن می‌تواند خوش‌خوراکی بالاتر یونجه سیلو شده باشد که مصرف خوراک را افزایش داده است (Khadem et al., 2009). تولید شیر گاوهای تغذیه شده با جیره ۱ (۳۱/۷۱ کیلوگرم در روز) با مقدار تولید در جیره ۲ (۳۱/۲۱ کیلوگرم در روز) مشابه بود اما نسبت به جیره ۳ (۲۷/۰۲ کیلوگرم در روز) به مقدار قابل توجهی بیشتر بودند (P=۰/۰۰۹؛ جدول ۲). گاوهای تغذیه شده با جیره‌های بر پایه ذرت سیلو شده در مقایسه با جیره‌های بر پایه یونجه سیلو شده شیر بیشتر و با چربی کمتر تولید کردند که علت آن مصرف بیشتر ماده خشک و انرژی بیان شده است (Wattiaux & Karg, 2004). شیر تصحیح شده بر اساس ۴٪ چربی نیز در جیره ۲ بالاتر بود و با جیره ۳ اختلاف معنی‌دار نشان داد (P=۰/۰۱)، اما در مطالعه مشابه تحت تأثیر تیمار ها قرار نگرفت (Kleinschmit et al., 2007). همچنین در جیره ۳، درصد چربی شیر افزایش معنی‌داری نسبت به جیره ۱ نشان داد. در مطالعه Amanlou et al. (2002) نیز جیره برپایه یونجه خشک بالاترین درصد چربی را داشت، اگرچه در آن آزمایش درصد و تولید بقیه ترکیبات شیر بین جیره‌ها تفاوت نداشت. در آزمایش Kowsar et al. (2008) که از یونجه خشک و ذرت سیلو شده به عنوان منبع علوفه در اواسط شیردهی استفاده کرده بودند، چربی شیر تحت تأثیر قرار نگرفت ولی تولید پروتئین شیر با افزایش نسبت ذرت سیلو شده بیشتر شده بود،

جدول ۲- تأثیر تغذیه جیره‌های آزمایشی بر ماده خشک مصرفی، تولید و ترکیبات شیر

صفات	واحد	جیره[1]			SEM
		۱	۲	۳	
ماده خشک مصرفی	کیلوگرم در روز	۲۲/۹۵^{a2}	۲۳/۲۰^{a}	۱۸/۶۴^{b}	۱/۰۸
تولید شیر	کیلوگرم در روز	۳۱/۷۱^{a}	۳۱/۲۱^{a}	۲۷/۰۲^{b}	۱/۷۷
شیر تصحیح شده براساس ۴ درصد چربی	کیلوگرم در روز	۲۷/۸۰^{bc}	۲۹/۷۶^{ab}	۲۵/۳۸^{c}	۰/۸۰
شیر تصحیح شده براساس انرژی (ECM)[3]	کیلوگرم در روز	۳۱/۶۰	۳۰/۵۸	۲۶/۲۳	۲/۲۶
چربی شیر	درصد	۳/۱۶^{bc}	۳/۳۱^{ab}	۳/۳۵^{a}	۰/۰۶
تولید چربی	کیلوگرم در روز	۱/۰۸	۱/۰۷	۰/۹۶	۰/۰۷
پروتئین	درصد	۲/۶۵	۲/۷۵	۲/۷۴	۰/۰۳
تولید پروتئین	کیلوگرم در روز	۰/۹۰	۰/۸۸	۰/۷۳	۰/۰۵
لاکتوز	درصد	۴/۷۷	۴/۶۴	۴/۶۷	۰/۰۴
تولید لاکتوز	کیلوگرم در روز	۱/۶۱^{a}	۱/۵۱^{ab}	۱/۲۷^{b}	۰/۰۸
مواد جامد بدون چربی	درصد	۸/۳۴	۸/۲۵	۸/۳۱	۰/۰۹
مواد جامد بدون چربی	کیلوگرم در روز	۲/۸۲	۲/۶۹	۲/۲۶	۰/۱۴
بازده خوراک[4]		۱/۳۲	۱/۳۶	۱/۲۸	۰/۱۵

۱. جیره۱) ۱۰٪ یونجه -۳۰٪ ذرت سیلو شده ، جیره ۲) ۲۰٪ یونجه -۲۰٪ ذرت سیلو شده و جیره ۳) ۳۰٪ یونجه -۱۰٪ ذرت سیلو شده

۲. تفاوت میانگین های دارای حروف متفاوت در هر ردیف به لحاظ آماری معنی‌دار هستند(P<۰/۰۵).

۳. ECM =۰/۳۲۴۶ (تولید شیر(kg)) + ۱۲/۹۶(تولید چربی(kg)) + ۷/۰۴ (تولید پروتئین(kg))؛ (Orth, 1992)

۴. بازده خوراک=ECM (kg/d)/DMI (kg/d).

که افزایش مصرف انرژی خالص شیردهی را علت آن بیان کرده‌اند زیرا ارتباط مثبتی با مصرف انرژی و ماده آلی تخمیری در شکمبه دارد. درصد لاکتوز شیر در بین تیمارها مشابه بود، اما مقدار تولید آن در جیره ۱ نسبت به جیره ۳ بیشتر بود (جدول ۲).

نتایج نشان می‌دهد که ذرت سیلو شده باید ۱/۳ تا ۲/۳ ماده خشک علوفه جیره غذایی را وقتی با یونجه سیلو شده تغذیه می‌شود تشکیل دهد تا حداکثر بهره‌وری از نظر تولید حاصل گردد (Dhiman & Satter, 1997).

بازده خوراک در گنجاندن سطح بالای یونجه در جیره با دو تیمار دیگر تفاوت معنی‌دار نداشت، اما در جیره ۳ پایین‌تر بود، همچنین در مطالعه مشابه تغذیه یونجه به عنوان منبع اصلی علوفه بازده خوراک را در مقایسه با جیره‌های حاوی ذرت سیلو شده کاهش داد (Kleinschmit et al., 2007). همان طور که در جدول۲ آمده در این آزمایش با افزایش یونجه، تولید شیر کاهش یافت، هرچند در مطالعه دیگر گاوهای تغذیه شده با جیره‌های بر پایه یونجه سیلو شده در مقایسه با جیره‌های بر پایه ذرت سیلو شده شیر بیشتری اما با چربی کمتر تولید کردند (Wattiaux & Karg, 2004).

در این مطالعه فراسنجه‌های خونی اندازه‌گیری شده تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند. اگرچه در جیره ۱ مقدار گلوکز نسبت به جیره ۲ بالاتر بود اما اختلاف کمی با جیره ۳ داشت و تفاوت‌ها معنی‌دار نبود (جدول۳). در مطالعه Khadem et al. (2009) تغذیه یونجه خشک نسبت به یونجه سیلو شده زمانی که ذرت سیلو شده در جیره ثابت بود، غلظت گلوکز را در نمونه خون دام‌ها افزایش داد، علت بیشتر بودن گلوکز در گروه تغذیه شده با یونجه خشک می‌تواند تغییر محل هضم نشاسته از شکمبه به روده باریک باشد، که جذب را افزایش داده و تولید گلوکز را بیشتر می‌کند. در جیره ۱ نیتروژن اوره‌ای خون (BUN) نسبت به دو جیره دیگر کمتر می‌باشد که مشابه نتیجه‌ای است که Broderick (1985) بدست آورد. داده‌های مربوط به نیتروژن اوره‌ای خون (BUN) در سه جیره از حالت طبیعی بالاتر هستند، اما با این حال با کل پروتئین خون مطابقت دارند. غلظت نیتروژن اوره‌ای خون بیشتر از ۲۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر باعث کاهش نرخ آبستنی در گاوهای شیرده می‌شود (Wattiaux & Karg, 2005). در مطالعه Plaizier (2004)، غلظت اوره در خون گاوهایی که یونجه سیلو شده مصرف کردند بیشتر از تغذیه یونجه خشک مشاهده گردید. اما در مطالعه دیگر جیره‌هایی که نسبت کمتری ذرت سیلو شده در برابر یونجه سیلو شده داشتند BUN بالاتر بود، که علت آن را همزمان نبودن آزاد شدن انرژی و RDP در شکمبه بیان کردند (Dhiman & Satter, 1997; Brito & Broderick, 2006). همچنین تجزیه‌پذیری بیشتر CP یونجه سیلو شده باعث افزایش تولید آمونیاک در شکمبه و در پی آن افزایش تولید اوره در کبد می‌شود (Beauchemin & Buchanan-Smith, 1990). جیره غذایی با پروتئین بالا نیز مقدار نیتروژن اوره‌ای خون را افزایش می‌دهد (Butler, 1998; Wattiaux & Karg, 2005).

مقدار پروتئین کل خون برای جیره ۱ پایین‌تر بود (جدول۳)، و دو جیره دیگر که نسبت بالاتری یونجه داشتند از نظر عددی میزان پروتئین خون بالاتری نشان

جدول ۳- تأثیر جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه های خونی

فراسنجه خون	جیره[1]			خطای استاندارد تفاوت میانگین‌ها	سطح معنی‌داری[2]
	۱	۲	۳		
گلوکز (mg/dl)	۶۸/۴۱	۶۰/۹۰	۶۵/۵۵	۲/۱۱	۰/۰۷۳
کل پروتئین (g/dl)	۹/۷۳	۱۰/۳۶	۱۰/۱۰	۰/۵۴	۰/۷۲۰
BUN(mg/dl)	۲۱/۸۳	۲۴/۴۲	۲۳/۳۱	۱/۱۴	۰/۳۰۶
NEFA(mmol/l)	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۶۵۸
βHBA(mmol/l)	۰/۶۱	۰/۴۹	۰/۵۷	۰/۰۴	۰/۱۷۵

۱. جیره۱) ۱۰٪ یونجه -۳۰٪ ذرت سیلو شده ، جیره ۲) ۲۰٪ یونجه -۲۰٪ ذرت سیلو شده و جیره ۳) ۳۰٪ یونجه -۱۰٪ ذرت سیلو شده

۲. سطح معنی‌داری بر اساس جدول تجزیه واریانس می‌باشد.

دادند، اگرچه اختلاف میانگین‌ها معنی‌دار نبود، اما نیاز به بررسی بیشتر دارد. در نشخوارکنندگان، بوتیرات جذب شده از اپیتلیوم شکمبه و NEFA منتقل شده از بافت چربی سوبسترای اصلی برای کتون‌سازی می‌باشند، در طول دوره‌های بالانس منفی انرژی NEFA سوبسترای غالب بافت چربی می‌باشد. علاوه بر این سوبسترا، غلظت کتون‌های خون منعکس‌کننده گلوکز و ترکیبات گلوکوژنیک در دسترس است. بنابراین NEFA می‌تواند قبل از تولید βHBA کاملاً اکسید شود (Zammit, 1990).

در این آزمایش قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در بین تیمارها تفاوت معنی‌دار نداشت، اما همانطور که در جدول ۴ آمده قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام در گاوهایی که مقدار بالاتری ذرت سیلو شده دریافت کردند بالاتر بود، که می‌تواند به دلیل بالاتر بودن RDP در ذرت سیلو شده باشد. در آزمایشی که Broderick (1995) انجام داد وقتی گاوها با یونجه سیلو شده تغذیه شدند، برای ماده خشک، آمونیاک، NDF و ADF قابلیت هضم ظاهری بالاتر را نسبت به تغذیه یونجه خشک، مشاهده کرد. در همان مطالعه وقتی یونجه سیلو شده به عنوان علوفه‌ی اصلی به گاوهای شیری تغذیه می‌شد میزان انرژی آن از یونجه خشک بیشتر بود، اما جذب پروتئین برای یونجه سیلو شده نسبت به یونجه خشک محدودتر بود (Broderick, 1995).

در جیره ۱ و ۳ گاوها افزایش وزن داشتند (جدول۵) اما در جیره ۲ کاهش وزن نشان دادند. اگرچه سطح NEFA خون معنی‌دار نشد، اما به هر حال قابل توجه است در جیره ۲ که کاهش وزن داشتند NEFA مقداری بالاتر است. تغییرات BCS در بین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌دار نداشت. گلوکز خون در این دو جیره بالاتر بود که منجر به بالا رفتن سطح انسولین خون می‌شود (Reynolds, 2006). تحت این شرایط سلول‌های غدد پستانی که حساسیت کمتری به انسولین دارند نسبت به سلول‌های بدنی از گلوکز کمتری برخوردار می‌شوند و در نتیجه این واحدهای انرژی، بیشتر به سمت افزایش وزن بدن می‌روند تا آنکه صرف افزایش تولید شیر شوند (Reynolds, 2006).

نتیجه‌گیری

مصرف ماده خشک هنگامی که گاوها با نسبت ۲۰٪ یونجه و ۲۰٪ ذرت سیلو شده و ۳۰٪ ذرت سیلو شده تغذیه شدند در مقایسه با ۳۰٪ یونجه بیشتر بود. قابلیت هضم پروتئین و پروتئین شیر در نسبت ۳۰٪ ذرت سیلو شده بیشتر بود. تغذیه ۳۰٪ یونجه در پی کاهش ماده خشک مصرفی تولید شیر را کاهش اما درصد چربی و پروتئین شیر را افزایش داده بود، اگرچه تولید چربی شیر در بین جیره‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت. با توجه به این مطالعه استفاده از نسبت برابر یونجه خشک و ذرت سیلو شده در اوایل تولید می‌تواند به واسطه افزایش مصرف خوراک و تولید باعث بهبود عملکرد در دام باشد.

جدول ۴- قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (٪)

ماده مغذی	جیره[1]			خطای استاندارد تفاوت میانگین‌ها	سطح معنی‌داری[2]
	۱	۲	۳		
ماده خشک	۶۰/۳۴	۵۷/۴۰	۵۹/۹۲	۳/۶۶	۰/۸۳
ماده آلی	۶۴/۱۱	۶۱/۲۴	۶۲/۶۵	۳/۹۶	۰/۸۷
پروتئین خام	۶۴/۷۰	۵۸/۰۰	۵۹/۳۴	۴/۳۴	۰/۵۳
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۴۷/۶۷	۴۳/۳۴	۴۷/۱۲	۵/۰۵	۰/۸۰

۱. جیره۱) ۱۰٪ یونجه -۳۰٪ ذرت سیلو شده ، جیره ۲) ۲۰٪ یونجه -۲۰٪ ذرت سیلو شده و جیره ۳) ۳۰٪ یونجه -۱۰٪ ذرت سیلو شده

۲. سطح معنی‌داری بر اساس جدول تجزیه واریانس می‌باشد

جدول ۵- تغییرات وزن و BCS کل دوره در جیره‌های آزمایشی

	جیره[1]			خطای استاندارد تفاوت میانگین‌ها	سطح معنی‌داری[2]
	۱	۲	۳		
تغییرات وزن (کیلوگرم)	۲۴/۴۰[a]	-۹/۲۰[b]	۲۵/۲۵[a]	۷/۴۰	۰/۰۰۹
تغییرات BCS	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۸۷۳

۱. جیره۱) ۱۰٪ یونجه -۳۰٪ ذرت سیلو شده ، جیره ۲) ۲۰٪ یونجه -۲۰٪ ذرت سیلو شده و جیره ۳) ۳۰٪ یونجه -۱۰٪ ذرت سیلو شده

۲. سطح معنی‌داری بر اساس جدول تجزیه واریانس می‌باشد

REFERENCES

1. Abdi Ghezeljeh, E., Shodja, J., Danesh Mesgaran, M. & Janmohamadi, H. (2006). Voluntry feed intake and digestibility of corn silage and alfalfa via *in vivo* and *in vitro* methods. *J. Agric. Sci. Natur. Resour*., 13(1), 14-23. (In Farsi).
2. Amanlou, H., Beheshti, M. R. & Nikkhah, A. (2002). Effect of cell wall of different forage sources on milk production and composition in Holestein Cows. *Iranian Journal of Agricultural Science*, 33(2), 271-280. (In Farsi).
3. Beauchemin, K. A. & Buchanan-Smith, J. G. (1990). Effects of fiber source and method of feeding on chewing activities, digestive function, and productivity of dairy cows. *Dairy Science*, 73, 749-762.
4. Brito, A. F. & Broderick, G. A. (2006). Effect of varying dietary ratios of alfalfa silage to corn silage on production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89(10), 3924-3938.
5. Broderick, G. A. (1985). Alfalfa silage or hay versus corn silage as the sole forage for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 68, 3262-3271.
6. Broderick, G. A. (1995). Performance of lactating dairy cows fed either alfalfa silage or alfalfa hay as the sole forage. *Journal of Dairy Science*, 78(2), 320-329.
7. Brouk, M. & Belyea, R. (1993). Chewing activity and digestive responses of cows fed alfalfa forages. *Journal of Dairy Science*, 76(1), 175-182.
8. Butler, W. R. (1998). Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 81, 2533-2539.
9. Chalupa, W. & McCullough, M. E. (1967). Nutritional evaluation of forage crops regional research project S-45. *Journal of Animal Science*, 26(5), 1135-1143.
10. Dado, R.G. & Allen, M. S. (1996). Enhanced intake and production of cows offered ensiled alfalfa with higher neutral detergent fiber digestibility. *Journal of Dairy Science*, 79(3), 418-428.
11. Dhiman, T. R. & Satter, L. D. (1997). Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage. *Journal of Dairy Science*, 80(9), 2069-2082.
12. Faldet, M. A. & Satter, L. D. (1991). Feeding heat-treated full fat soybeans to cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 74, 3047-3054.
13. Hristov, A. N. & Broderick, G. A. (1996). Synthesis of microbial protein in ruminally cannulated cows fed alfalfa silage, alfalfa hay, or corn silage. *Journal of Dairy Science*, 79(9), 1627-1637.
14. Jorgensen, N. A., Schultz, L. H. & Barr, G. R. (1965). Factors influencing milk fat depression on rations high in concentrates. *Journal of Dairy Science*, 48(8), 1031-1039.
15. Khadem, A. A., Sharifi, M., Afzalzadeh, A. & Rezaeian, M. (2009). Effects of diets containing alfalfa hay or barley flour mixed alfalfa silage on feeding behavior, productivity, rumen fermentation and blood metabolites in lactating cows. *Journal of Animal Science*, 80(4), 403-410.
16. Kleinschmit, D. H., Schingoethe, D. J., Hippen, A. R. & Kalscheur, K. F. (2007). Dried distillers grains plus solubles with corn silage or alfalfa hay as the primary forage source in dairy cow diets. *Journal of Dairy Science*, 90(12), 5587-5599.
17. Kowsar, R., Ghorbani, G. R., Alikhani, M., Khorvash, M. & Nikkhah, A. (2008). Corn silage partially replacing short alfalfa hay to optimize forage use in total mixed rations for lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 91, 4755-64.
18. Moore, J. E. (1978). Forage quality and animal performance. *Proc. Am Forage Grassl*.
19. Plaizier, J. C. (2004). Replacing chopped alfalfa hay with alfalfa silage in barley grain and alfalfa-based total mixed rations for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87(8), 2495-2505.
20. Plaizier, J. C., Krause, D. O., Gozho, G. N. & McBride, B. W. (2008). Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. *The Veterinary Journal* 176(1), 21-31.
21. Reynolds, C. K. (2006). Production and metabolic effects of site of starch digestion in dairy cattle. *Anim. Feed Sci. Technol*, 130, 78-94.
22. Robinson, P. H. & McQueen, R. E. (1992). Influence of rumen fermentable neutral detergent fiber levels on feed intake and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 75(2), 520-32.
23. Turnbull, G. W., Claypool, D. W. & Dudley, E. G. (1982). Performance of Lactating Cows Fed Alfalfa Hays Graded by Relative Feed Value System. *Journal of Dairy Science*, 65, 1205-1211.
24. Wattiaux, M. A., Nordheim, E. V. & Crump, A. P. (2005). Statistical evaluation of factors and interactions affecting Dairy Herd Improvement milk urea nitrogen values in commercial Midwest dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 88, 3020-3035.
25. Van Keulen, V. & Young, B. H. (1977). Evaluation of acid-insoluble ash as natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Animal Science*, 26, 119-135.
26. Wattiaux, M. A. & Karg, K. L. (2004). Protein level for alfalfa and corn silage-based diets: II. Nitrogen Balance and Manure Characteristics. *Journal of Dairy Science*, 87(10), 3502-3492.
27. Zammit, V. A. (1990). Ketogenisis in the liver of ruminants-adaptation to a challenge. *Journal of Agricultural Science*, 115, 155-162.