Archive of SID

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد سوم، شماره سوم، ۱۳۹۴
http://ejrr.gau.ac.ir

اثر مقادیر مختلف پروتئین و نسبت‌های مختلف ذرت سیلو شده و علوفه یونجه بر عملکرد و نیتروژن دفعی گاوهای شیری هلشتاین

بهرام محتشمی[۱]، *حمیدرضا میرزایی الموتی[۲] و حمید امانلو[۳]

[۱]دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، [۲]استادیار و [۳]دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۹

چکیده

سابقه و هدف: به منظور مطالعه‌ی اثرات سطوح مختلف پروتئین‌خام و نسبت‌های مختلف ذرت سیلوشده و علوفه یونجه (به عنوان منابع علوفه‌ای) روی تولید و ترکیب شیر، بازدهی نیتروژن گاوهای شیرده هلشتاین در اواسط شیردهی (۵۰ ±۱۱۸= روزهای شیردهی، میانگین وزن گاوها ۹۳±۵۴۵ کیلوگرم) آزمایشی انجام شد. جیره‌های با پروتئین خام پایین ولی پروتئین قابل تجزیه شکمبه‌ای (RUP) مناسب می‌تواند هم از جهت اقتصادی و هم محیطی موثر باشد. علاوه بر پروتئین مصرفی نوع علوفه خورده شده هم ممکن است مهم باشد. سیلاژ ذرت و علوفه یونجه دو علوفه بسیار رایج در جیره گاوهای شیری هستند. سیلاژ ذرت یک منبع کربوهیدراتی قابل تخمیر است و یونجه هم غنی از RDP است. از این رو نسبت این منابع علوفه‌ای در جیره می‌تواند روی استفاده از نیتروژن تاثیر داشته باشد.

مواد و روش‌ها: ۱۶ رأس گاو شیرده یک بار زایش (n= ۸) و چند بار (۲ تا ۵) زایش (n= ۸) در قالب طرح کاملا تصادفی متعادل در دو دوره‌ی زمانی ۲۸ روزه به چهار جیره‌ی غذایی اختصاص داده شدند. جیره‌ها شامل: ۱. جیره با پروتئین خام بالا (۱۹/۰۸٪) ، ۲. جیره با پروتئین خام متوسط (۱۷/۰۱٪)، ۳. جیره با پروتئین خام پایین (۱۵/۰۴٪) و ۴. جیره با پروتئین خام متوسط (۱۷/۰۲٪) و نسبت ذرت سیلو شده به علوفه یونجه برای بخش علوفه در چهار جیره بصورت ۲۰:۸۰، ۲۰:۸۰، ۸۰:۲۰ و ۸۰:۲۰ و نسبت علوفه به کنسانتره ۵۰:۵۰ بود.

*نویسنده مسئول: mirzaei_h@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها: گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری در ماده خشک مصرفی (P< ۰/۰۱) داشتند. تولید شیر بین جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. با افـزایش سـطح پـروتئین غلظـت نیتـروژن اوره‌ای شیر و خون افزایش یافت. همچنین با افزایش سطح پروتئین غلظـت نیتـروژن مـدفوعی از ۲/۸ تـا ۳/۰ درصد و غلظت نیتروژن ادراری از ۵/۸ تا ۷/۳ گرم در لیتر افزایش یافت.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی بر اساس استفاده نیتروژن و همچینین تولید شیر، ۱۷/۰۲ درصد پروتئین در جیره غذایی با نسبت‌های متفاوت ذرت سیلو شده به علوفه یونجه برای تولید شیر ۲۷/۵۶ کیلـوگرم در روز مناسـب اسـت. کاهش پروتئین جیره به این مقدار (۱۷٪) می‌تواند دفع ازت و بخصوص نیتروژن ادرای به محیط را کاهش دهد. افزایش پروتئین در جیره‌های (با سطوح علوفه یونجه بالا) نمی‌تواند منجر به بهبود ماده خشک مصرفی ناشی از افزایش قابلیت هضم شود. استفاده از ۴ جیره با نسبت‌های متفاوت از نظـر علوفـه یونجـه و سـیلاژ ذرت روی تولید شیر تاثیری نداشت ولی با افزایش غلظت پروتئین دفع نیتروژن حیوان افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: گاو شیری، پروتئین جیره، بازده نیتروژن، علوفه، تولید شیر

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

افزایش پروتئین در جیره غذایی گاوهای شیری باعث افزایش نگرانی‌ها در مورد محیط زیست در ارتباط با آلودگی منابع آب با نیتروژن است (۲۲). علاوه بر این افزایش پروتئین جیره باعث افزایش هزینه‌ها نیز می‌شود. جیره‌های با پروتئین خام پایین ولی پروتئین قابل تجزیه شکمبه‌ای (RUP) مناسب می‌تواند هم از جهت اقتصادی و هم محیطی موثر باشد. اولین هدف در جیره نویسی گاوهای شیری درمورد نیازمندی‌های پروتئین در نظر گرفتن نیازهای پروتئینی میکروب‌های شکمبه است. هدف دوم بالانس جیره از نظر پروتئین متابولیسمی مورد نیاز گاو است. افزایش مقدار RUP در جیره غذایی گاو در اواسط (۲) و یا اواخر دوره شیردهی (۱۹) منجر به افزایش تولید شیر می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد که گاوها در اوایل شیردهی نیاز بالایی به پروتئین متابولیسمی برای تولید شیر بالا دارند، اما در اواخر شیردهی این نیاز کاهش می‌یابد.

اخیرا تلاش شده تا مقدار پروتئین دریافتی گاوها را کم کنند تا دفع ازت به محیط حداقل شود. طی مطالعه‌ای (۱۶) مقدار پروتئین جیره‌ای بالا و پایین با هم مقایسه شد و نشان دادند که کاهش پروتئین جیره از ۱۸ (یا بالاتر) به ۱۶/۵ درصد بدون تاثیر روی تولید شیر امکان‌پذیر است. اما مطالعات دیگری نشان دادند که کاهش پروتئین جیره از ۱۷/۴ به ۱۵/۲ درصد (۱۲) و از ۱۸/۴ به ۱۵/۱ درصد (۳) تولید شیر را کاهش می‌دهد. تحقیقات بیشتری برای تعیین منحنی پاسخ برای تولید شیر به صورن تابعی از مقدار پروتئین جیره لازم است.

علاوه بر پروتئین مصرفی نوع علوفه خورده شده هم ممکن است مهم باشد. سیلاژ ذرت و علوفه یونجه دو علوفه بسیار رایج در جیره گاوهای شیری هستند. سیلاژ ذرت یک منبع کربوهیدراتی قابل تخمیر است و یونجه هم غنی از RDP است. از این رو نسبت این منابع علوفه‌ای در جیره می‌تواند روی استفاده از نیتروژن تاثیر داشته باشد (۶). دیمن و ساتر (۱۹۹۷) نشان دادند که بهره‌وری استفاده از نیتروژن در صورتی‌که نسبت سیلاژ ذرت به دو سوم از ترکیب آن با علوفه یونجه رسید افزایش یافت (۱۲). واتیوکس و کراگ (۲۰۰۴a) نشان دادند که هنگامی‌که نسبت سیلاژ ذرت به علوفه یونجه ۲۵ به ۷۵ درصد بود تولید شیر افزایش یافت (۲۶).

هدف از این مطالعه تعیین پاسخ گاوهای شیری در تولید شیر و دفع نیتروژن به مقدار پروتئین در جیره‌های دارای نسبت‌های متفاوت از نظر سیلاژ ذرت و علوفه یونجه بود.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش ها

تحقیق حاضر در زمستان سال ۹۰ در گاوداری دانشگاه زنجان انجام شد. ۱۶ رأس گاو شیرده یک بار زایش (n= ۸) و چند بار (۲ تا ۵) زایش (n= ۸) برای تعیین اثرات سطوح مختلف پروتئین و نسبت‌های متفاوت یونجه و سیلاژ ذرت روی تولید شیر و دفع نیتروژن و رفتار خوردن استفاده شد. میانگین روزهای باز برای گاوها ۵۰±۱۱۸ و میانگین وزن گاوها ۹۳±۵۴۵ کیلوگرم بود. نسبت علوفه به کنسانتره در همه جیره‌ها ۵۰:۵۰ بود (براساس ماده خشک). آزمایش شامل دو دوره ۲۸ روزه بود (۲۱ روز برای آداپتاسیون و ۷ روز برای نمونه‌برداری) و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا شد. چهار جیره در این آزمایش استفاده شد که به‌ترتیب شامل: ۱- پروتئین بالا (۱۹/۰۸ درصد)، ۲- پروتئین متوسط (۱۷/۰۱)، ۳- پروتئین پایین (۱۵/۰۴) و ۴- پروتئین متوسط (۱۷/۰۲) و نسبت سیلاژ ذرت به علوفه یونجه به‌ترتیب ۸۰:۲۰، ۸۰:۲۰، ۲۰:۸۰ و ۲۰:۸۰ بود. سیلاژ ذرت و علوفه یونجه منابع علوفه‌ای مورد استفاده در این تحقیق بودند. جیره‌ها با استفاده از نرم‌افزار CPM dairy تنظیم شد.

جدول ۱ . مقدار اجزای تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی (براساس درصد ماده خشک)

Table 1. Food rations based on the percentage of dry matter

مواد خوراکی Feeds	نسبت علوفه به کنسانتره 50:50 forage: concentrate			
	پروتئین خام CP			
	19	17	15	17
علوفه (براساس درصد ماده خشک) (%DM) Forages				
یونجه خشک شده Dried Alfalfa	40.42	40.42	9.62	9.62
سیلاژ ذرت Corn silage	9.62	9.62	40.42	41.42
کنسانتره (بر اساس درصد ماده خشک) Concentrate(%DM)				
دانه جو آسیاب شده Barley grain ground	3.85	12.03	13.47	7.20
دانه ذرت آسیاب شده Corn grain ground	16.84	12.99	10.11	13.44
سبوس گندم Wheat bran	2.41	4.33	1.92	1.44
پودر ماهی Fish meal	2.41	1.92	2.41	3.12

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱.

تفاله چغندر قند Sugar beet pulp	4.33	4.81	7.22	4.32
کنجاله سویا Soybean meal	13.47	7.22	8.18	12.48
کنجاله پنبه دانه Cottonseed meal	4.81	4.81	4.81	6.24
کربنات کلسیم Calcium carbonate	0.48	0.48	0.48	0.48
مکمل معدنی و ویتامینی Min and Vit Supplement	0.48	0.48	0.48	0.48
نمک طعام NaCl	0.38	0.38	0.38	0.38
بی کربنات سدیم Sodium bicarbonate	0.48	0.48	0.48	0.48
مواد مغذی Nutrients				
پروتئین خام Crude protein, %	17.02	15.04	17.01	19.08
پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه(درصد از پروتئین خام) RUP[1], (% of CP)	37.74	37.58	37.83	37.65
پروتئین قابل تجزیه در شکمبه RDP[2], (% of CP)	62.26	62.42	62.17	62.32
انرژی خالص شیردهی(مگاکالری در کیلوگرم) NEL[3], Mcal/kg	1.65	1.65	1.60	1.60
عصاره اتری EE[4], %	3.43	3.25	3.13	3.20
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF[5], %	33.96	34.28	33.10	32.52
الیاف مؤثر فیزیکی PeNDF[6], %	21.55	21.84	23.61	23.51
کربوهیدرات های غیر الیافی NFC[7], %	41.84	42.91	40.17	39.30
کلسیم Ca[8], %	0.98	0.96	0.95	0.99
فسفر P[9], %	0.50	0.48	0.47	0.48

1. Rumen Undegrdable Protein, 2. Rumen Degradable Protein, 3. Nat Energy Lactation, 4. Ether Extract,
5. Natural Detergent Fiber, 6. Physical effective NDF, 7. Non Fiber Carbohydrate, 8. Calcium, 9. Phosphorus.

www.SID.ir

Archive of SID

جیره‌های آزمایشی متشکل از دو بخش علوفه و کنسانتره بود که در ساعت‌های ۸ و ۱۶ و به شکل مخلوط شده با دست در اختیار گاو قرار گرفت. جیره‌ها در حد اشتها در اختیار گاو قرار گرفتند به گونه‌ای که حدود ۵-۱۰٪ از خوراک روز قبل در آخور باقی بماند. گاوها در طول شبانه روز دسترسی آزاد به آب خنک و تمیز داشتند. مقدار و اجزای تشکیل دهنده‌ی جیره و ترکیبات موادمغذی جیره‌های مصرفی گاوها در جدول ۱ گزارش شده است. خوراک مصرفی به طور روزانه در تمام طول دوره‌های آزمایشی برای تمام گاوها ثبت شد. باقیمانده خوراک در اول صبح روز بعد، وزن شده و جهت تعیین ماده خشک مصرفی روزانه گاوها از خوراک ارائه شده روز پیش کسر گردید. برای خشک کردن نمونه مقداری از هر خوراک درآون با ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت خشک شد و ماده خشک آن تعیین شد. غلظت الیاف نامحلول در شوینده خنثی نیز به روش ون‌سوست و همکاران (۱۹۹۱) تعیین شد. غلظت کربوهیدرات‌های غیرالیافی با روش تفاوت محاسبه گردید (NRC,2001). جهت تعیین قابلیت هضم جیره‌ی آزمایشی از روش خاکستر نامحلول در اسید (Acid Insoluble Ash) به عنوان معرف داخلی استفاده شد (۲۴). به‌منظور نمونه‌برداری از مدفوع جهت آزمایش‌های تغذیه‌ای و تعیین قابلیت هضم پس از شروع طرح در آغاز هفته سوم طی یک روز چهار ساعت یک بار در هر دو دوره نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌گیری از طریق برداشت مستقیم مدفوع از راست‌روده در حدود ۱۰۰ گرم انجام گرفت و به منظور تعیین قابلیت هضم تا زمان تعیین AIA در آون، در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد طی سه روز خشک و نگه‌داری شدند. در ابتدا و انتهای دوره‌های آزمایشی، گاوها پس از شیردوشی صبح و پیش از ریختن خوراک صبح با ترازوی دام‌کش با دقت ۱ کیلوگرم وزن‌کشی شدند. نمونه ادرار بدست آمده با ۴ مول اسید کلریدریک مخلوط و فریز شد و برای تعیین CP از روش AOAC استفاده شد (۱). جهت تعیین ترکیت خون، در طی هفته نمونه‌گیری (روز ۲۵) به وسیله لوله‌های تحت خلاء مقدار چهار میلی لیتر خون از محل سیاهرگ دمی نمونه‌گیری شد. نمونه‌ها سپس به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه در دمای ۴+ سلسیوس سانتریفیوژ شدند. سرم به دست آمده با نمونه‌گیر برداشته شده و درون دو میکروتیوب ۱/۵ میلی‌لیتری ریخته شد. نمونه‌ها تا زمان انجام آنالیز آزمایشگاهی در دمای ۲۱- درجه سلسیوس نگه‌داری شدند و برای تعیین نیتروژن اوره‌ای خون از کیت نیتروژن اوره‌ای ۵۸۰ استفاده شد. نمونه‌های شیر از ۳ وعده شیردوشی بر اساس نسبت شیر تولیدی (در طی هفته آخر و در دو روز متوالی) اخذ گردید. نمونه‌ها به ظرف دارای دی کرومات پتاسیم (جهت حفاظت شیر) اضافه شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه شیر مرکز بهبود شیر کرج منتقل شد تا

www.SID.ir

Archive of SID

تعیین چربی و پروتئین و سایر موارد با دستگاه میلکواسکن (Foos Electric Denmark 4000) ساخت کشور دانمارک تعیین گردد. به منظور اندازه‌گیری زمان صرف شده برای جویدن و نشخوار کردن، طی ۲۴ ساعت در هر یک از دو دوره، فعالیت خوردن، دراز کشیدن، نشخوارکردن و ایستادن تک‌تک گاوها ثبت شد. به طور بصری بدین طریق که هر ۵ دقیقه یک بار فعالیت‌های خوردن، نشخوارکردن، ایستادن، نشستن و یا سرآخور ایستادن و نخوردن، ثبت شد. فرض شد دامی که در آن لحظه از ۵ دقیقه در حال خوردن یا نشخوار است، تمام آن ۵ دقیقه را به خوردن و نشخوار می‌پردازد. مجموع فعالیت‌های خوردن و نشخوار به عنوان زمان جویدن لحاظ گردید. مایع شکمبه به روش دستی و با استفاده از شلنگ ۳ متری از طریق دهان گرفته شد. pH مایع شکمبه به روش دستی اندازه‌گیری شد (Twin pH meter model B-213). همچنین ۱ میلی لیتر با ۲۰ میکرومول تری کلرواستیک اسید ۵۰٪ مخلوط شد و تا زمان تعیین نیتروژن آمونیاکی فریز گردید (۸). تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم افزار SAS با رویه MIXED و مقایسه میانگین ها با روش دانکن انجام گرفت.

$$Y_{ijkn}= \mu + T_i + P_j + Time_k + (T\times P)_{ij} + (T \times Time)_{ik} + COW_n(t)_i + e_{ijhn}$$

μ: میانگین T_i: اثر جیره P_j : اثر دوره $Time_k$: اثر زمان

$COW_n (t)_i$: اثر تصادفی گاو n ام در تیمار i ام Eijhn: خطای آزمایشی

نتایج و بحث

گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری ($P<۰/۰۱$) در ماده خشک مصرفی داشتند. گاوهای تغذیه شده با نسبت سیلاژ ذرت بالا و همچنین با افزایش پروتئین از ۱۵ تا ۱۷ درصد خوراک مصرفی بالاتری را داشتند (جدول ۳). به‌دلیل این‌که در این جیره‌ها قابلیت هضم بالا بود خوراک مصرف شده سریع‌تر هضم شده و از شکمبه عبور می‌کند و فضا برای وعده‌ی بعدی ایجاد می‌شود که این امر هم باعث بالا رفتن خوراک مصرفی حیوان می‌شود. برودریک (۲۰۰۳) نشان داد که با افزایش غلظت پروتئین از ۱۵/۱ به ۱۸/۴٪ افزایش کمی در مقدار ماده خشک مصرفی ایجاد شد ولی در تحقیق انجام شده توسط داویدسون و همکاران (۲۰۰۳) با افزایش پروتیئن از ۱۶/۵ به ۱۹/۴ تفاوت معنی‌داری در ماده خشک مصرفی مشاهده نشد (۳،۱۱). سیریاک و همکاران (۲۰۰۸) افزایش خطی در ماده خشک مصرفی و تولید شیر را وقتی‌که پروتئین خام جیره‌ای از ۱۳/۶ به ۱۶/۸ درصد افزایش یافت گزارش کردند (۱۰). در تحقیقی توسط لااو و همکاران (۲۰۰۹) هر دوتای تولید شیر و ماده

www.SID.ir

Archive of SID

خشک مصرفی با افزایش پروتئین خام از ۱۱/۴ به ۱۴/۴ درصد افزایش یافت (۱۵). میانگین وزن بـدن، نمره وضعیت بدنی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نداشت (جدول ۲).

جدول ۲- ماده خشک مصرفی، نمره وضعیت بدنی و وزن گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 2. Dry matter intake and BW of cows fed experimental diets.

P value	(SEM)	پروتئین خام CP				متغیرها
		17	15	17	19	Variable
0.01	0.37	18.60^{a}	18.44^{ab}	17.46^{c}	17.87^{bc}	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز) DMI, kg/d
0.07	2.50	571.30	571.30	570.00	571.80	وزن بدن (کیلوگرم) BW, kg
0.20	1.56	17.14	17.15	15.89	16.68	تغییرات وزن بدن BW gain, kg/d
0.27	0.05	3.63	3.68	3.53	3.62	نمره وضعیت بدنی BCS
0.27	0.04	0.23	0.33	0.22	0.20	تغییرات نمره وضعیت بدنی BCS change
0.30	0.30	6.56	6.63	6.61	6.71	pH مایع شکمبه Ruminal pH

حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار است ($P<0.05$).

میانگین مربعات تولید و ترکیبات شیر بین جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت. در بیشـتر مطالعات انجام شده (۱،۳،۱۳،۱۴) چربی و پروتئین شیر تحت تـاثیر مقـدار پـروتئین خـام جیـره قـرار نگرفته است (جدول ۳). عدم پاسخ در تولید شیر با افزایش غلظت پروتئین با مشاهدات سایر تحقیق‌ها همسو بود (۳، ۱۱ و ۲۱). با این حال، در مطالعـه واتیـوکس و کـراگ (۲۰۰۴a) تولیـد شـیر از ۴۶-۴۹ کیلوگرم در روز افزایش یافته است هنگامی‌که پـروتئین جیـره غـذایی از ۱۶/۵-۱۹/۴ درصـد افـزایش یافت (۲۶). در مطالعه از برادریک (۲۰۰۳)، عملکرد شیر کاهش یافت هنگامی‌که پروتئین جیره غـذایی به ۱۵.۱ درصد کاهش یافت. به نظر می‌رسد که تولید شیر در بالای ۱۵ درصد پروتئین بهینه است، امـا افزایش پروتئین بالای ۱۷ درصد هیچ اثر بیشتری ندارد، مگر این‌که تولید فوق‌العـاده بـالا باشـد، ماننـد گاوهای پرتولید که در طول اوج شیردهی هستند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳. تولید و ترکیبات شیر گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 3. Milk yield and components of cows fed experimental diets.

P value	SEM	پروتئین خام CP				متغیرها
		17	15	17	19	Variable
0.59	0.37	27.56	25.71	25.61	27.13	تولید شیر (کیلوگرم در روز) Milk, kg/d
0.43	0.24	3.09	2.77	2.94	2.91	چربی شیر (درصد) Fat, %
0.36	0.06	0.86	0.68	0.74	0.78	چربی شیر(کیلوگرم در روز) Fat yield, kg/d
0.46	0.06	3.18	3.21	3.13	3.12	پروتئین شیر (درصد) protein, %
0.75	0.05	0.86	0.81	0.80	0.97	پروتئین شیر (کیلوگرم در روز) protein, kg/d
0.44	0.07	4.91	4.84	4.90	4.86	لاکتوز شیر (درصد) Lactose, %
0.83	0.01	1.43	1.22	1.32	1.33	لاکتوز شیر (کیلوگرم در روز) Lactose, kg/d

حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

نیتروژن اوره‌ای شیر و پلاسما با افزایش پروتئین جیره‌ها افزایش یافت (جدول ۴). جیره‌ی با ۱۵ درصد پروتئین که دارای کمترین غلظت پروتئین است دارای نیتروژن اوره‌ای شیر و پلاسمای کمتری نسبت به بقیه تیمارها بود. علاوه براین، غلظت در این تیمار یک پاسخ به افزایش درصد پروتئین جیره را نشان داد. آنالیز داده‌ها نشان داد با افزایش سطح پروتئین از کمترین به بیشترین سطح مقدار نیتروژن اوره‌ای شیر و پلاسما به‌صورت خطی افزایش یافت. رابطه بین سطوح پروتئین جیره و غلظت نیتروژن اوره‌ای شیر و پلاسما به‌وسیله خیلی از آزمایشات دیگر نیز بیان شده است (۴،۷،۲۱).

قابلیت هضم ظاهری ماده خشک با افزایش پروتئین افزایش یافت (جدول ۵). بالاترین قابلیت هضم در جیره ۴ با پروتئین ۱۷/۰۲ درصد مشاهده شد و این به دلیل درصد پایین علوفه یونجه در این جیره است. قابلیت هضم جیره ۲ پایین‌ترین مقدار بود. چون جیره با علوفه یونجه حجم بیشتری داشته و باعث پرشدگی فیزیکی شکمبه شده و مقدار ماده خشک مصرفی و قابلیت هضم ماده خشک را کاهش می‌دهد. قابلیت هضم پروتئین تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. کاهش سطوح پروتئین باعث کاهش قابلیت هضم ظاهری پروتئین (۳،۱۴،۲۷) و یا هیچ تاثیری روی قابلیت هضم ظاهری پروتئین (۹ و ۱۸) نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. غلظت نیتروژن اوره‌ای شیر و نیتروژن اوره‌ای پلاسما در گاوهای تغذیه شده با جیره آزمایشی

Table 4. Milk urea N (MUN) and blood urea N (BUN) concentrations of cows fed experimental diets.

P value	(SEM)	پروتئین خام CP				متغیرها
		17	15	17	19	variable
0.03	0.5	13.6^{b}	10.1^{c}	14.3^{ab}	15.2^{a}	نیتروژن اوره‌ای شیر (میلی‌گرم در دسی لیتر) MUN, mg/dL
0.02	0.4	13.3^{b}	11.1^{c}	14.2^{ab}	15.8^{a}	نیتروژن اوره‌ای پلاسما (میلی‌گرم در دسی لیتر) BUN , mg/dL

حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

جدول ۵. قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و پروتئین در گاوهای تغذیه شده با جیره آزمایشی

Table 5. Apparent digestibility of nutrients in cows fed experimental diets

P value	(SEM)	پروتئین خام CP				متغیرها
		17	15	17	19	variable
0.04	1.48	65.54^{a}	68.12^{ab}	66.28^{c}	67.67^{bc}	ماده خشک (درصد) DM, %
0.23	1.62	69.73	68.19	69.41	71.58	پروتئین (درصد) CP, %

حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

با افزایش سطوح پروتئین جیره غلظت نیتروژن دفعی از طریق ادرار و مدفوع هم به صورت خطی افزایش یافت (جدول ۶). البته افزایش دفع نیتروژن از طریق ادرار باعث رهاسازی بیشتر آمونیاک و بدبو شدن محیط می‌گردد (۵). در چندین تحقیق نیز افزایش دفع نیتروژن ادراری با افزایش سطح پروتئین جیره مشاهده شده است (۶ و ۲۳).

جدول ۶. غلظت نیتروژن ادراری و مدفوعی در گاوهای تغذیه شده با جیره آزمایشی

Table 6. Fecal and urinary N concentrations in cows experimental fed

P value	(SEM)	پروتئین خام CP				متغیرها
		17	15	17	19	variable
0.04	0.04	2.69^{b}	2.47^{c}	2.74^{ab}	2.87^{a}	نیتروژن مدفوعی (درصد) Fecal N, %
0.02	0.22	5.81^{c}	5.17^{bc}	6.29^{ab}	6.59^{a}	نیتروژن مدفوعی (گرم در لیتر) Urinary N, g/L

حروف غیر مشترک در هر ردیف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

افزایش پروتئین در جیره‌های (با سطوح علوفه یونجه بالا) نمی‌تواند منجر بـه بهبـود مـاده خشـک مصرفی ناشی از افزایش قابلیت هضم شود. استفاده از ۴ جیره با نسـبت‌هـای متفـاوت از نظـر علوفـه یونجه و سیلاژ ذرت روی تولید شیر تاثیری نداشت ولی با افزایش غلظت پروتئین دفع نیتروژن حیوان افزایش یافت. بر اساس داده‌های به دست آمده جیره با پروتئین ۱۷/۰۲ درصد و نسـبت علوفـه یونجـه به کنسانتره ۲۰:۸۰ برای تولید شیری برابر با ۲۷/۵۶ کیلوگرم در روز کافی می‌باشد. کاهش پروتئین بـه این مقدار می‌تواند نیتروژن دفعی به محیط را بدون اثر روی تولید شیر کاهش دهد.

منابع

1. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
2. Arieli, A., Shabi, Z., Bruckental, I., Tagari, H., Aharoni, Y., Zamwell, S. and Voet, H. 1996. Effect of the degradation of organic matter and crude protein on ruminal fermentation in dairy cows. J. Dairy Sci. 79: 1774–1780.
3. Broderick, G.A. 2003. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86:1370–1381.
4. Broderick, G.A., and Clayton, M.K. 1997. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. J. Dairy Sci. 80:2964–2971.
5. Chase, L.E. 2003. Nitrogen utilization in dairy cows what are the limits of efficiency. In: proceeding of the 2003 Cornel Nutrition Conference for feed manufacturers, Syracuse, NY, p. 233.
6. Castillo, A.R., Kebreab, E., Beever, D.E., Barbi, J.H., Sutton, J.D., Kirby, H.C. and France, J. 2001. The effect of protein supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets. J. Anim. Sci. 79:247–253.
7. Chapa, A.M., McCormick, M.E. Fernandez, J.M. French, D.D. Ward, J.D. and Beatty, J.F. 2001. Supplemental dietary protein for grazing dairy cows: Reproduction, condition loss, plasma metabolites, and insulin. J. Dairy Sci. 84:908–916.
8. Chaney, A., and Marbach, E.P. 1962. Modified reagents for determination of urea and ammonia. Clinical Chemistry. 8(2): 130-132.
9. Charmley, E., Robinson, P.H. and McQueen, R.E. 1993. Corn or alfalfa as the forage source in predominately silage diets for late lactation dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 73: 67–77.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Cyriac, J., Rius, A.G., McGilliard, M.L., Pearson, R.E., Baguette, B. and Hanigan, M.D. 2008. Lactation performance of midlactation dairy cows fed ruminally degradable protein at concentrations lower than National Research Council recommendations. J. Dairy Sci. 91: 4704-4713.
11. Davidson, S., Hopkins, B.A., Diaz, D.E., Bolt, S.M., Brownie, C., Fellner, V. and Whitlow, L.W. 2003. Effects of amounts and degradability of dietary protein on lactation, nitrogen utilization, and excretion in early lactation Holstein cows. J. Dairy Sci. 86:1681–1689.
12. Dhiman, T.R., and Satter, L.D. 1997. Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage. J. Dairy Sci. 80:2069–2082.
13. Kalscheur, K.F., Vandersall, J.H., Erdman, R.A., Kohn, R.A. and Russek-Cohen, E. 1999. Effects of dietary crude protein concentration and degradability on milk production responses of early, mid, and late lactation dairy cows. J. Dairy Sci. 82: 545–554.
14. Kauffman, A.J., and St-Pierre, N.R. 2001. The relationship of milk urea nitrogen to urine nitrogen excretion in Holstein and Jersey cows. J. Dairy Sci. 84:2284–2294.
15. Law, R.A., Young, F.J., Patterson, D.C., Kilpatrick, D.J., Wylie, A.R.G., and Mayne, C.S. 2009. Effect of dietary protein content on animal production and blood metabolites of dairy cows during lactation. J. Dairy Sci. 92: 1001-1012.
16. Leonardi, C., Stevenson, M., and Armentano, L.E. 2003. Effect of two levels of crude protein and methionine supplementation on performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 86: 4033–4042.
17. National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
18. Noftsger, S., and St-Pierre, N.R. 2003. Supplementation of methionine and selection of highly digestible rumen degradable protein to improve nitrogen efficiency for milk production. J. Dairy Sci. 86: 958–969.
19. Robinson, P.H., McQueen, R.E. and Burgess, P.L. 1991. Influence of rumen undegradable protein levels on feed intake and milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 74: 1623–1631.
20. Robertson, J.B, and Van Soest, R.J. 1981. The detergent system of analysis and its application human foods. Pages 123–158 in The Analysis of Dietary Fiber in Food. W.P.T. James and O. Theander, ed. Marcel Dekker, New York, NY.
21. Sannes, R.A., Messman, M.A. and Vagnoni, D.B. 2002. Form of rumen-degradable carbohydrate and nitrogen on microbial protein synthesis and protein efficiency of dairy cows. J. Dairy Sci. 85:900–908.
22. Tamminga, S. 1992. Nutrition management of dairy cows as a contribution to pollution control. J. Dairy Sci. 75: 345–357.

www.SID.ir

Archive of SID

23. Tomlinson, A.P., Powers, W.J. Van Horn, H.H., Nordstedt, R.A. and Wilcox, C.J. 1996. Dietary protein effects on nitrogen excretion and manure characteristics of lactating cows. Trans. ASAE 39:1441–1448.
24. Van Keulen, V. and Young, B.H. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as natural marker in ruminant digestibility studies. J. Animal Sci. 26:119-135.
25. Van Soest, P.J., Robertson, G.B. and Lewis, B.A. 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.
26. Wattiaux, M.A. and Karg, K.L. 2004a. Protein level for alfalfa and corn silage based diets. I. Lactational response and milk urea nitrogen. J. Dairy Sci. 87: 3480–3491.
27. Wright, T.C., Moscardini, S., Luimes, P.H., Susmel P. and McBride B.W. 1998. Effects of rumen-undergradable protein and feed intake on nitrogen balance and milk protein production in dairy cows. J. Dairy Sci., 81: 784–793.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 3(3), 2015
http://ejrr.gau.ac.ir

Effect of Different Amounts of Protein and Varying Proportions of Corn Silage and Alfalfa hay on Performance and Nitrogen Excretion of Dairy Holstein Cows

B. mohtashami[1], *H.R. Mirzaei[2] and H. Amanlou[3]
[1]P.hD. student of animal nutrition, Dept. of animal science, faculty of agriculture, Urmia University, [2]Assistant Prof., and [3]Associate Prof., Dept. of animal science, faculty of agriculture, Zanjan University
Received: 12/11/2015; Accepted: 01/18/2016

Abstract

Background and objectives: Four treatments were conducted to determine the effects of Varying Proportions of Corn Silage and Alfalfa hay (as forage source) and crude protein (CP) levels in mid lactating Holstein cows on milk production and content and nitrogen efficiency. Diets with low crude protein but with rumen degradable protein (RUP) suitable can be effective both for economic and environmental factors. In addition to the protein intake type of feed ingested may be important. Two forage corn silage and alfalfa hay in the diet of dairy cows are very common. Corn silage is a source of fermentable carbohydrate and alfalfa is also rich in RDP. The proportion of these sources of forage in the diet can have an impact on the use of nitrogen.

Materials and methods: Sixteen primiparous (n=8) and multiparous (2-5) (n=8) cows were allocated to one of four diets in balanced randomized complete design in two periods (28 day). The diets were as follows: 1) 19% CP, 2) 17% CP and, 3) 15% CP and 4) 17% CP and Diets consisted of 50% forage and 50% concentrate (dry matter basis) and alfalfa hay- to-corn-silage ratios for the forage part of the diet: 80:20, 80:20, 20:80, and 20:80.

Results: DMI in cows feed experimental diet have significant different ($P<0.01$). Milk yield was not significant. Both milk urea nitrogen and blood urea nitrogen concentrations increased the protein content of the diet was increased. When dietary protein was increased from the lowest to the highest concentrations, mean

*Corresponding author; mirzaei_h@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

Conclusion: Overall, based on N utilization as well as milk production, 17% protein in diets utilizing various proportions of alfalfa hay and corn silage as the forage source appeared sufficient for cows producing 27.56 kg/d of milk in this study. Reducing protein to this amount (17%) can reduce N excretion, especially environmentally labile urinary N, without affecting milk production. Use of four treatments with different levels of protein and varying proportions of corn silage and alfalfa hay can't affect on milk yield, but with increasing concentration of protein, nitrogen excretion increased.

Keywords: Dairy cow, Dietary protein, Nitrogen excretion, Forage, Milk production.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir