

## اثر سطوح مختلف پنبه‌دانه کامل بر تولید، ترکیبات شیر، قابلیت هضم و فراسنجه‌های خونی در گاو شیری نژاد مونت بیلارد

محبوبه شاهی<sup>1</sup> - تقی قورچی<sup>2\*</sup>

تاریخ دریافت: 1394/07/15

تاریخ پذیرش: 1395/02/07

### چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف پنبه‌دانه بر عملکرد، ترکیب شیر، قابلیت هضم ماده خشک و فراسنجه‌های خونی گاوهای شیری نژاد مونت بیلارد در اوایل دوره شیردهی انجام شد. بدین منظور از 16 رأس گاو شیری مونت بیلارد در 4 تیمار با 4 تکرار، در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد (صفر درصد پنبه‌دانه) و سه سطح مختلف پنبه‌دانه شامل 7، 14 و 21 درصد در جیره بود. همه جیره‌های کاملاً مخلوط به صورت انفرادی تا حد اشتها (به طور آزاد) به دام‌ها داده شده و گاوها 2 بار در روز دوشیده شدند. نمونه‌گیری از شیر به طور هفتگی انجام شد. به منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی (گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، نیتروژن اوره‌ای)، خونگیری از سیاهرگ دمی گاوها انجام گرفت. تولید شیر خام بر اساس ضریب 4 درصد چربی شیر تصحیح شده و ترکیبات شیر و قابلیت هضم ماده خشک خوراک بررسی شد. تولید شیر خام در جیره‌های حاوی پنبه‌دانه نسبت به جیره بدون پنبه‌دانه (شاهد) به طور معنی‌داری افزایش یافت. در میان جیره‌های حاوی پنبه‌دانه، با افزایش درصد پنبه‌دانه در جیره درصد چربی شیر گاوها به طور معنی‌داری افزایش یافت. ماده خشک مصرفی و قابلیت هضم ماده خشک جیره در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های 1 تا 4 تفاوت معنی‌داری را نشان داد. با افزایش مقدار پنبه‌دانه در جیره شاهد مقدار گلوکز کاهش و میزان کلسترول، تری‌گلیسرید و نیتروژن اوره‌ای خون به طور معنی‌داری افزایش یافت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد افزودن پنبه‌دانه کامل به جیره غذایی به میزان 14 و 21 درصد می‌تواند تولید شیر، درصد چربی شیر و درصد مواد کل جامد شیر را افزایش دهد.

**واژه‌های کلیدی:** پنبه‌دانه کامل، ترکیبات شیر، تولید شیر، فراسنجه‌های خونی، قابلیت هضم، مونت بیلارد.

### مقدمه

رایج‌ترین دانه‌های روغنی مورد استفاده در جیره نشخوارکنندگان، پنبه‌دانه است. میزان فیبر، پروتئین و انرژی پنبه‌دانه بالا بوده (15) و ارزش خوراکی بالایی برای گاوهای متوسط تولید و پرتولید دارد (6). پروتئین پنبه‌دانه ارزش بیولوژیکی بالایی دارد. بازده پروتئین پنبه‌دانه در فرآیندهای تولیدی حیوان از بسیاری پروتئین‌های گیاهی دیگر بیشتر است. حدود 95 درصد نیتروژن موجود در دانه‌های روغنی پروتئین حقیقی است که قابلیت هضم ظاهری آنها 75 تا 90 درصد می‌باشد و ارزش بیولوژیکی آنها بیشتر از پروتئین غلات است (33). فیبر لینت و پوسته پنبه‌دانه سبب می‌شود تا پنبه‌دانه مدت طولانی‌تری در شکمبه باقی بماند. این مسئله موجب می‌شود تا مدت زمان نشخوار کردن و ترشح بزاق بیشتر و در نتیجه pH شکمبه افزایش می‌یابد (19). بخش اعظم منبع انرژی پنبه‌دانه از چربی است (15). تولید متان همبستگی مثبت با سلولز و همی سلولز و کربوهیدرات غیر فیبری دارد در حالی که چربی تولید متان را کاهش می‌دهد (39). بنابراین تأثیر چربی پنبه‌دانه بیشتر از کربوهیدرات قابل تخمیر می‌باشد و کاهش

گاوهای شیرده به منظور تامین احتیاجات نگهداری و تولید به دریافت مقادیر مناسب مواد مغذی از طریق خوراک مصرفی نیاز دارند. در این میان انرژی به عنوان اولین و پروتئین به عنوان دومین عامل محدود کننده تولید، شناخته شده است (28). انرژی مورد نیاز دام‌ها را می‌توان از منابع چربی تأمین کرد اما برای حفظ سلامت شکمبه و اجتناب از بروز اسیدوز نیاز است که سطوح کافی از علوفه (فیبر فیزیکی) و فیبر (فیبر شیمیایی) در جیره گنجانده شود، لذا استفاده از منابع انرژی (چربی‌ها) در جیره باید مورد توجه قرار گیرد (29). یکی از

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه تغذیه دام و طیور، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

2- استاد گروه تغذیه دام و طیور، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

(\*-نویسنده مسئول: Email: Ghoorchit@yahoo.com)

هضم ماده خشک با روش استفاده از مارکر (خاکستر نامحلول در اسید) اندازه‌گیری شد. نمونه‌های مدفوع تیمارها و جیره‌ها جمع‌آوری، خشک و تا زمان انجام آزمایشات در محیطی سرد نگهداری شدند. برای تعیین قابلیت هضم، از روش ون کولن و یانگ (37) استفاده شد. در این آزمایش از طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار و 4 تکرار در هر تیمار استفاده شد. داده‌های مربوط به خون و قابلیت هضم با استفاده از رویه GLM و داده‌های مربوط به شیر با روش اندازه‌گیری مکرر در زمان با استفاده از رویه MIXED به وسیله نرم افزار SAS (32) ویرایش 9/1 آنالیز آماری شدند. مقایسات تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و توکی در سطح معنی‌داری 5 درصد انجام شد. جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

## نتایج و بحث

### ترکیب شیمیایی پنبه‌دانه

آنالیز شیمیایی ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، کلسیم و فسفر پنبه‌دانه مورد استفاده در این آزمایش و اکتباسی از NRC (2001) (30) در جدول 2 آورده شده است.

علت اختلاف در ترکیبات شیمیایی پنبه‌دانه را می‌توان به اثر فصل، حاصلخیزی خاک، مرحله رویش گیاه، سن گیاه، نسبت ساقه به برگ و دیگر فاکتورهای محیطی نسبت داد. نوسان زیاد در میزان ماده خشک می‌تواند به علت نوسانات در رطوبت باشد (25). همچنین زین و پلاسینسیا (39) گزارش نمودند که تفاوت بین ترکیبات پنبه‌دانه ممکن است به اندازه دانه، مقدار لینت پوسته پنبه‌دانه و ذرات خرد شده ارتباط داشته باشد.

### فراسنجه‌های خونی

در این آزمایش چهار فراسنجه خونی مورد ارزیابی قرار گرفت که در جدول 3 نتایج آن نشان داده شده است. غلظت گلوکز خون تحت تأثیر تیمار پنبه‌دانه بوده و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره مقدار گلوکز کاهش یافت. آنالیز این داده‌ها نشان داد که مقدار گلوکز در تیمار صفر و 7 درصد و همچنین تیمار 14 و 21 درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند اما تیمار صفر و 7 درصد با تیمار 14 و 21 درصد دارای اختلاف معنی‌داری بودند ( $P < 0/05$ ). غلظت گلوکز در گاوهای شاهد دارای بالاترین مقدار (60/2 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و تیمار 21 درصد پنبه‌دانه دارای کمترین مقدار (51/7 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) بود.

تولید متان در تغذیه با پنبه‌دانه گزارش شده است (6). گاو مونت بیلیارد یکی از نژادهای ملی کشور فرانسه ثبت گردیده است و بیشتر به منظور تولید شیر و فرآورده‌های لبنی اصلاح شده و از خصوصیات پروراری و کیفیت بالای گوشت نیز برخوردار است و نژاد دو منظوره شیری-گوشتی می‌باشد. تولید شیر و چربی و پروتئین این نژاد مشابه هلشتاین است. به طور کل هدف از این پژوهش بررسی تأثیر سطوح مختلف پنبه دانه در جیره بر تولید، ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم ماده خشک در گاو نژاد مونت بیلیارد بود.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در واحد گاوداری شرکت سهامی زراعی بهکده رضوی واقع در 130 کیلومتری شمال غربی شهرستان بجنورد انجام شد. تعداد 16 راس گاو نژاد مونت بیلیارد شکم دوم زایش (4 راس گاو در هر تیمار) انتخاب شدند. میانگین تولید شیر گاوها  $24/8 \pm 3$  کیلوگرم، میانگین وزن زنده گاوها  $840 \pm 30$  کیلوگرم و میانگین فاصله از زایش آنها  $21 \pm 8$  روز بود. این آزمایش در یک دوره 30 روزه انجام شد (14 روز اول به عنوان دوره عادت‌پذیری). گاوها روزانه در سه نوبت با جیره‌های کاملاً مخلوط، تغذیه شده و در دو نوبت 8 صبح و 4 بعداز ظهر شیردوشی شدند و شیرهای تولیدی آنها روزانه در این دو نوبت ثبت می‌شد. تنظیم جیره‌های غذایی با استفاده از نرم افزار NRC (30) انجام شد. جیره‌های آزمایشی از دو بخش علوفه و کنسراتره تشکیل شده بودند و به صورت کاملاً مخلوط و تا حد اشتها در اختیار گاوها قرار می‌گرفت و آب آشامیدنی در طول شبانه روز به صورت آزاد در اختیار گاوها بود. ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی و مواد مغذی در جدول 1 گزارش شده اند.

در ابتدا ترکیب شیمیایی پنبه‌دانه با استفاده از روش‌های AOAC (5) و ون سوست (38) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در آخر هفته به وسیله دستگاه اکومیلک (مدل Total)، درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و ماده خشک بدون چربی نمونه‌های شیر تعیین گردید. به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی خون، خونگیری در پایان دوره انجام شد؛ به طوری که 4 ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح به میزان 4 سی‌سی خون از سیاهرگ دمی توسط سرنگ گرفته و درون لوله‌های فاقد ماده ضد انعقاد تخلیه شده و برای تعیین گلوکز، اوره، تری‌گلیسیرید و کلسترول خون به آزمایشگاه تشخیص پزشکی و بالینی فرهنگیان در شهرستان مانه و سملقان واقع در استان خراسان شمالی منتقل شد و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (مدل MIURA 200، ایتالیا) غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید و نیترژن اوره‌ای آنها تعیین شد. قابلیت

جدول 1- اجزای خوراک و مواد مغذی جیره

Table 1- Ingredients and chemical composition of the rations

اجزای خوراک (درصد ماده خشک) Ingredient (% dry matter)	مقدار پنبه دانه در جیره (درصد) Whole cottonseed in treatment (%)			
	0	7	14	21
پنبه دانه Cotton seed	0	7.0	14.0	21.0
یونجه Alfalfa	24.0	17.0	10.0	3.0
ذرت سیلوشده Corn silage	19.0	19.0	19.0	19.0
کاه گندم Wheat straw	7.0	7.0	7.0	7.0
دانه جو Barley grain	7.0	7.0	7.0	7.0
دانه ذرت Corn grain	8.0	8.0	8.0	8.0
ملاس چغندر قند Molasses, beet sugar	10.0	10.0	10.0	10.0
کنجاله کانولا Canola meal	8.0	8.0	8.0	8.0
کنجاله سویا Soybean meal	9.5	9.0	9.0	9.0
سبوس Bran	5.0	5.2	5.2	5.2
نمک Salt	0.7	0.5	0.5	0.5
کربنات کلسیم Calcium carbonate	0.6	0.7	0.7	0.7
اکسید منیزیم Magnesium oxide	0.5	0.7	0.7	0.7
فسفات کلسیم Calcium phosphate	0.7	0.9	0.9	0.9
ترکیب شیمیایی جیره Diet chemical composition				
ماده خشک Dry matter	92.5	94.0	93.0	94.5
پروتئین خام (درصد) CP	15.2	16.2	17.2	18.2
پروتئین قابل تجزیه در شکمبه <sup>1</sup> (درصد) RDP <sup>1</sup>	10.2	10.9	11.8	12.7
پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه <sup>2</sup> (درصد) RUP <sup>2</sup>	5.0	5.3	5.4	5.5
انرژی خالص شیردهی <sup>3</sup> (مگا کالری / کیلوگرم ماده خشک) NEL <sup>3</sup> (Mcal /Kg DM)	1.55	1.57	1.62	1.68
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) NDF (%)	35.6	35.1	34.6	34.0
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) ADF (%)	21.6	21.8	22.1	22.3

<sup>1</sup>, <sup>2</sup>, <sup>3</sup> برآورد شده از نرم افزار انجمن تحقیقات ملی (2001)

<sup>1</sup>, <sup>2</sup> and <sup>3</sup> Estimated from National Research Council software (2001)

جدول 2- ترکیبات شیمیایی پنبه دانه

Table 2- Chemical composition of cotton seed

	ماده خشک (درصد) DM (%)	پروتئین خام (درصد) CP (%)	چربی خام (درصد) EE (%)	دیواره سلولی (درصد) NDF (%)	دیواره سلولی عاری از همی سلولز (درصد) ADF (%)	کلسیم (درصد) Ca (%)	فسفر (درصد) P (%)	خاکستر (درصد) Ash (%)
<sup>1</sup> پنبه دانه (Cottonseed <sup>1</sup> )	92.0	23.9	21.0	44.0	34.0	0.21	0.64	4.8
<sup>2</sup> پنبه دانه (Cottonseed <sup>2</sup> )	93.0	15.5	19.0	50.0	42.9	-	-	7.0

<sup>1</sup> اقتباس از NRC (2001)<sup>2</sup> اندازه گیری شده<sup>1</sup> Adapted from NRC (2001)<sup>2</sup> Measuredجدول 3- اثر جیره‌های غذایی بر فراسنجه‌های خون (میلی‌گرم در دسی لیتر)<sup>1</sup>Table 3- Effects of diets on blood parameters (mg/dl)<sup>1</sup>

	مقدار پنبه دانه در جیره (درصد)				SEM	P-Value
	Whole cottonseed in treatment (%)					
	0	7	14	21		
گلوکز (میلی‌گرم در دسی لیتر) Glucose (mg/dl)	60.2 <sup>a</sup>	59.6 <sup>a</sup>	55.2 <sup>b</sup>	51.7 <sup>b</sup>	1.05	0.001
کلسترول (میلی‌گرم در دسی لیتر) Cholesterol (mg/dl)	228.3 <sup>b</sup>	229.1 <sup>b</sup>	230.6 <sup>b</sup>	234.4 <sup>a</sup>	0.85	0.02
تری گلیسرید (میلی‌گرم در دسی لیتر) Triglyceride (mg/dl)	15.7 <sup>c</sup>	18.3 <sup>b</sup>	19.1 <sup>a</sup>	19.4 <sup>a</sup>	0.37	0.0001
نیتروژن اوره‌ای خون (میلی‌گرم در دسی لیتر) BUN (mg/dl)	17.07 <sup>b</sup>	17.15 <sup>b</sup>	17.6 <sup>a</sup>	17.8 <sup>a</sup>	0.098	0.0004

<sup>1</sup> در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).<sup>1</sup> Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر نژاد زندی مورد بررسی قرار دادند، مشاهده کردند که غلظت گلوکز خون، با افزایش پنبه‌دانه و به همراه آن افزایش محتوی چربی جیره (از 2/1 درصد در جیره شاهد به 4/8 درصد در جیره حاوی 16 درصد پنبه‌دانه) کاهش داشت. نتایج تحقیق حاضر با نتایج به دست آمده در این آزمایش مطابقت دارد.

دیانی و همکاران (13) اثرات سطوح مختلف پنبه دانه و پروتئین خام بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری را مورد مطالعه قرار دادند که بر اساس آن، میزان گلوکز خون در بین جیره‌های مورد آزمایش تغییر معنی‌داری نداشت و بالاترین میزان آن در جیره فاقد پنبه دانه بود. نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه این آزمایش مشابه بود. غلامیان (17) در تحقیق خود که به بررسی اثرات سطوح مختلف پنبه‌دانه بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر نژاد دالاق پرداخته بودند، گزارش کردند که غلظت گلوکز خون با افزایش پنبه‌دانه در جیره و میزان چربی جیره کاهش می‌یابد که با نتایج تحقیق حاضر مشابه می‌باشد.

یکی از ویژگی‌های نشخوارکنندگان بالغ، غلظت کمتر گلوکز پلاسما نسبت به نشخوارکنندگان جوان است که دلیل آن می‌تواند عدم جذب بخش عمده کربوهیدرات مصرفی به شکل گلوکز در نشخوارکنندگان باشد. با افزایش سطح اسید چرب آزاد خون، غلظت گلوکز خون کاهش می‌یابد. همچنین غلظت انسولین و گلوکز با افزایش غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه، کاهش نشان می‌دهد (22). کانت و همکاران (11) نیز گزارش کردند که با افزایش درصد چربی جیره مقدار گلوکز خون کاهش می‌یابد. فروغی و همکاران (16) طی آزمایشی تأثیر آسیاب کردن و حرارت دادن پنبه‌دانه بر تولید شیر و فراسنجه‌های خونی گاوهای شیری هلشتاین را مورد بررسی قرار دادند. در این آزمایش آسیاب کردن سبب افزایش غلظت اوره و گلوکز پلاسما و حرارت دادن سبب کاهش غلظت آنها گردید. آنها گزارش کردند با افزایش میزان چربی در جیره غلظت گلوکز پلاسما کاهش یافت که با نتیجه تحقیق حاضر، مشابه می‌باشد. افضل‌زاده و همکاران (2) طی تحقیقی که اثر سطوح مختلف پنبه دانه را در جیره بر عملکرد

پنبه‌دانه به ترتیب 17/07، 17/15، 17/6 و 17/8 میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود. تجزیه آماری این داده‌ها نشان داد که مقدار نیتروژن اوره‌ای در تیمار صفر و 7 درصد و همچنین تیمار 14 و 21 درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند در حالی که تیمار صفر و 7 درصد با تیمار 14 و 21 درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P < 0/05$ ). غلظت پایین اوره خون نشان دهنده ناکافی بودن نیتروژن تجزیه‌پذیر تأمین شده در شکمبه، با توجه به مقدار انرژی در دسترس است و غلظت بالای اوره خون نشان‌دهنده غلظت بالای آمونیاک شکمبه‌ای است و در کبد به اوره تبدیل شده است. آمونیاک کلیه‌ها که در سلول‌های مختلف تولید می‌گردد وارد کلیه‌ها شده و به اوره تبدیل می‌شود، نهایتاً اوره تولید شده وارد خون می‌گردد (4 و 34). علاوه بر این نیتروژن اوره‌ای خون ممکن است شاخص متابولیسم ازت اندوژنوس باشد که ممکن است بازدهی متابولیسم پروتئین بعد از دئودنوم باشد. ازت اوره‌ای بالای خون نشان دهنده اکسیداسیون و دامیناسیون بیش از حد اسیدآمین به نسبت به نیاز می‌باشد و زمانی که خوراک حاوی پروتئین بالایی توسط گاو مصرف می‌شود این حالت مشاهده می‌شود (24).

### تولید شیرخام روزانه

نتایج مربوط به اثر جیره‌های آزمایشی بر تولید شیر خام روزانه در جدول 3 نشان داده شده است. افزودن پنبه‌دانه کامل به جیره غذایی تأثیر معنی‌داری بر تولید شیر گاوهای مورد بررسی داشت و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره تولید شیر افزایش یافت. تولید شیر خام روزانه گاوهای تغذیه شده با پنبه‌دانه در سطح صفر و 7 درصد به ترتیب برابر با 20/51 و 20/92 کیلوگرم بود و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه آزمایشی وجود نداشت. تولید شیر خام روزانه برای گاوهای تغذیه شده با پنبه‌دانه در سطح 14 و 21 درصد به ترتیب برابر با 24/65 و 25/27 کیلوگرم بود و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه آزمایشی وجود نداشت. افزایش تولید شیر در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی پنبه‌دانه می‌تواند به علت تأمین قسمت عمده‌ای از انرژی جیره بوسیله چربی موجود در پنبه‌دانه باشد، چرا که چربی‌ها در شکمبه تخمیر نشده و از هدر رفتن انرژی به صورت گاز متان جلوگیری می‌کند (23). در آزمایشی که گرینگر و همکاران (18) به بررسی تأثیر پنبه‌دانه بر روی تولید شیر و تولید گاز متان پرداختند اضافه کردن 3 کیلوگرم پنبه‌دانه به جیره گاوهای شیری به مدت 5 هفته همراه سیلاژ گندم، یونجه خشک و دانه غلات، تولید متان را به میزان 12% کاهش و تولید شیر را افزایش داد. در آزمایشی که منا و همکاران (27) بر روی تأثیر گوسپیول پنبه‌دانه و کنجاله پنبه‌دانه بر تولید شیر و پارامترهای خونی انجام دادند، مشاهده کردند که بازده تولید شیر و FCM 4% در گاوهایی که بالاترین مقدار گوسپیول دریافت کرده بودند افزایش یافت، اما هیچ تغییری در غلظت ترکیبات شیر مشاهده نشد.

مقدار کلسترول خون تحت تأثیر پنبه‌دانه بوده و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره مقدار کلسترول افزایش یافت. آنالیز این داده‌ها نشان داد که کلسترول در تیمار صفر، 7 و 14 درصد پنبه‌دانه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند؛ ولی تیمار صفر، 7 و 14 درصد با تیمار 21 درصد دارای اختلاف معنی‌دار بودند ( $P < 0/05$ ). گاوهای تیمار 21 درصد بالاترین غلظت کلسترول (234/4 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و تیمار شاهد کمترین غلظت کلسترول خون (228/3 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) را نشان دادند. مصرف خوراک و چربی بیشتر سبب می‌شود تا میزان بیشتری اسیدهای چرب از روده کوچک جذب شوند که در این فرآیند کلسترول نقش مهمی دارد. در آزمایش دیانی و همکاران (13) میزان کلسترول خون در بین جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌دار داشته و بالاترین میزان آن در جیره 20 درصد پنبه‌دانه بود. نتیجه تحقیق حاضر با نتایج این آزمایش مشابه بود. غلامیان (17) میزان کلسترول خون در بین جیره‌های مورد آزمایش دارای تفاوت معنی‌دار بود و بالاترین آن در جیره 21 درصد پنبه‌دانه بود. نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه این آزمایش مشابه بود.

مقدار تری‌گلیسیرید خون تحت تأثیر پنبه‌دانه بوده و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره مقدار تری‌گلیسیرید افزایش یافت. آنالیز این داده‌ها نشان داد که مقدار تری‌گلیسیرید در تیمار صفر با 7 درصد و با 14 و 21 درصد اختلاف معنی‌دار را نشان دادند. و بین تیمار 14 و 21 درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. و تیمار 21 درصد دارای بالاترین مقدار تری‌گلیسیرید (19/4 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و تیمار شاهد دارای کمترین مقدار تری‌گلیسیرید (15/7 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) بود.

فروغی و همکاران (16) بیان کردند غلظت تری‌گلیسیرید پلاسما در این جیره‌ها دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر نبودند. افضل زاده و همکاران (2) در مطالعه خود نشان دادند که غلظت کلسترول خون، با افزایش پنبه‌دانه در جیره و میزان چربی جیره (از 1/2 درصد در جیره شاهد تا 4/8 درصد در جیره حاوی 16 درصد پنبه‌دانه) افزایش یافت. نتایج تحقیق حاضر با نتایج به دست آمده در این آزمایش مطابقت دارد. در مطالعه دیانی و همکاران (13) میزان تری‌گلیسیرید خون در بین جیره‌های آزمایشی دارای تفاوت معنی‌دار بوده و بالاترین میزان آن در جیره 20 درصد پنبه‌دانه، 14 درصد پروتئین خام بود. نتیجه تحقیق حاضر با نتایج این آزمایش مشابه بود. غلامیان (17) نتیجه گرفت که میزان تری‌گلیسیرید خون در بین جیره‌های مورد آزمایش دارای تفاوت معنی‌دار بود و بالاترین آن در جیره 21 درصد پنبه‌دانه (39/7 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و کمترین مقدار تری‌گلیسیرید در تیمار شاهد (فاقد پنبه دانه) بود. نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه این آزمایش مشابه بود.

مقدار نیتروژن اوره‌ای خون تحت تأثیر پنبه‌دانه بوده و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره مقدار نیتروژن اوره‌ای خون افزایش یافت. مقادیر نیتروژن اوره‌ای در جیره‌های حاوی 0، 7، 14 و 21 درصد

جدول 4- اثر پنبه دانه بر تولید و ترکیبات شیر گاوشیرده مونت بیلارد<sup>1</sup>Table 3- Effect of whole cottonseed on milk yield and milk compositions of Montebeliard lactating cows<sup>1</sup>

ترکیبات شیر Milk compositions	مقدار پنبه دانه در جیره‌های غذایی (درصد) Whole cottonseed in treatment (%)				SEM	P-Value
	0	7	14	21		
تولید شیر خام روزانه (کیلوگرم در روز) Milk yield (Kg/Cow per d)	20.51 <sup>b</sup>	20.92 <sup>b</sup>	24.65 <sup>a</sup>	25.27 <sup>a</sup>	0.3	0.0001
(%) Milk fat (%)	3.51 <sup>c</sup>	3.66 <sup>c</sup>	3.78 <sup>b</sup>	3.87 <sup>a</sup>	0.02	0.0001
چربی (کیلوگرم در روز) Milk fat (Kg/Cow per d)	0.72 <sup>c</sup>	0.76 <sup>c</sup>	0.93 <sup>b</sup>	0.97 <sup>a</sup>	0.023	0.014
پروتئین شیر (%) Milk protein (%)	3.26	3.28	3.24	3.28	0.006	0.13
پروتئین (کیلوگرم در روز) Milk protein (Kg/Cow per d)	0.67 <sup>b</sup>	0.67 <sup>b</sup>	0.80 <sup>a</sup>	0.83 <sup>a</sup>	0.001	0.0001
درصد لاکتوز Lactose (%)	4.76	4.73	4.74	4.72	0.01	0.28
لاکتوز (کیلوگرم در روز) Lactose (kg/d)	0.97 <sup>a</sup>	0.99 <sup>a</sup>	1.16 <sup>b</sup>	1.19 <sup>b</sup>	0.024	0.005
درصد کل مواد جامد Total solids (%)	12.21 <sup>a</sup>	12.18 <sup>a</sup>	12.63 <sup>b</sup>	12.78 <sup>a</sup>	0.06	0.0009
کل مواد جامد (کیلوگرم در روز) Total solids (Kg/Cow per d)	2.50 <sup>c</sup>	2.55 <sup>c</sup>	3.1 <sup>b</sup>	3.23 <sup>b</sup>	0.042	0.0001
درصد مواد جامد بدون چربی Total Solids Nonfat (%)	8.71	8.72	8.69	8.70	0.0076	0.68
مواد جامد بدون چربی (کیلوگرم در روز) Total Solids Nonfat (Kg/Cow per d)	1.78 <sup>b</sup>	1.82 <sup>b</sup>	2.15 <sup>a</sup>	2.19 <sup>a</sup>	0.026	0.0001
تولید شیر تصحیح شده بر اساس 4% چربی (کیلوگرم در روز) FCM (4%)	19.03 <sup>b</sup>	19.88 <sup>b</sup>	23.80 <sup>a</sup>	24.80 <sup>a</sup>	0.33	0.0001

<sup>1</sup> در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

<sup>1</sup> Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

تغذیه شده با سطوح مختلف پنبه‌دانه با گاوهای تغذیه شده با جیره (بدون تخم پنبه) را نشان داد که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

#### درصد چربی شیر

اثر افزودن پنبه‌دانه به جیره غذایی بر درصد چربی شیر در جدول 4 نشان می‌دهد که با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره مقدار چربی شیر نیز به طور معنی‌داری افزایش یافت (P<0/05). هم‌زمان با افزایش تولید شیر و افزایش مقدار چربی شیر، درصد چربی شیر تولید شده نیز افزایش می‌یابد. در تیمار 21 درصد پنبه‌دانه دارای بالاترین مقدار (0/97 کیلوگرم در روز) و در تیمار صفر درصد پنبه‌دانه دارای کمترین مقدار (0/72 کیلوگرم در روز) چربی شیر بود. درصد چربی شیر در گاوهای تغذیه شده با پنبه‌دانه تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی نشان داد (P<0/05). در تیمار 21 درصد پنبه‌دانه دارای

بلیبوساکس و همکاران (8) طی آزمایشی اثر پنبه‌دانه کامل روی تولید، ترکیبات شیر و پارامترهای خونی در گاوهای شیری مناطق گرم را مورد بررسی قرار دادند که تولید شیر تحت تأثیر میزان پنبه‌دانه در جیره قرار گرفت و با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. برودریک و همکاران (9) که 20 درصد پنبه‌دانه را در جیره گاوهای شیرده وارد کرده بودند افزایش تولید شیر را در گاوهای تغذیه شده با این جیره‌ها نسبت به جیره شاهد را گزارش دادند که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. آندرسون و همکاران (3) در تحقیقی که روزانه 1/9 کیلوگرم پنبه‌دانه را به جای کنسانتره معمول در جیره‌های گاوهای شیری وارد کرده بودند، افزایش تولید شیر خام را گزارش نمودند که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. در آزمایشی که توسط تقی‌زاده و همکاران (36) به منظور بررسی تأثیر استفاده از پنبه‌دانه در جیره گاوهای شیری هلشتاین بر تولید و ترکیبات شیر و الگوی اسیدهای چرب شیر و تولید اسید لینولئیک مزدوج انجام شد افزایش تولید شیر روزانه گاوهای

الگوی اسیدهای چرب شیر و تولید اسید لینولئیک مزدوج پرداخته بودند تغییر در غلظت پروتئین شیر مشاهده نکردند که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

#### درصد لاکتوز شیر

در جدول 4 نتایج مربوط به اثر جیره‌های غذایی بر درصد لاکتوز شیر نشان داده شده است. افزودن پنبه‌دانه به جیره غذایی تأثیر معنی‌داری بر لاکتوز شیر گاوهای مورد بررسی نداشت. لاکتوز شیر برای گاوهای تغذیه شده با پنبه‌دانه در سطح صفر و 7 درصد پنبه‌دانه تفاوت معنی‌داری نداشتند و مقدار لاکتوز شیر برای گاوهای تغذیه شده با پنبه‌دانه در سطح 14 و 21 درصد نیز تفاوت معنی‌داری نشان ندادند، اما اختلاف بین تیمار صفر و 7 درصد با تیمار 14 و 21 درصد معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). مقدار لاکتوز در تیمار 4 دارای بالاترین مقدار (1/16 کیلوگرم در روز) و تیمار صفر دارای کمترین مقدار (1/16 کیلوگرم در روز) بود. این تفاوت نیز به دلیل اختلاف در تولید شیر بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد که منجر به تفاوت تولید لاکتوز شده است.

کریستنسن و همکاران (10) گزارش کردند که غلظت لاکتوز شیر به جز در شرایط سوء تغذیه شدید تحت تأثیر جیره قرار نمی‌گیرد و تغییرات حاصله خیلی ناچیز می‌باشد. برودریک و همکاران (9) که 20 درصد پنبه‌دانه را در جیره گاوهای شیری وارد کرده بودند و تقی‌زاده و همکاران (36) که به تأثیر استفاده از پنبه‌دانه در جیره گاوهای شیری هلشتاین بر تولید و ترکیبات شیر و الگوی اسیدهای چرب شیر و تولید اسید لینولئیک مزدوج پرداخته بودند تغییر در لاکتوز شیر مشاهده نکردند که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

#### کل مواد جامد شیر

در جدول 4 اثر جیره‌ها بر کل مواد جامد شیر مشخص شده است. افزودن پنبه‌دانه به جیره غذایی تأثیر معنی‌داری بر مقدار کل مواد جامد شیر گاوهای مورد بررسی داشت و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره مقدار کل مواد جامد شیر بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ ). کل مواد جامد شیر در تیمار 21 درصد پنبه‌دانه دارای بالاترین مقدار (3/23 کیلوگرم در روز) و در تیمار صفر درصد پنبه‌دانه دارای کمترین مقدار (2/50 کیلوگرم در روز) کل مواد جامد شیر بود. تغییر در کل مواد جامد شیر با تغییرات چربی و پروتئین ارتباط دارد و با افزایش میزان چربی شیر کل مواد جامد شیر نیز افزایش می‌یابد (20).

#### درصد مواد جامد بدون چربی

داده‌های مربوط به تأثیر جیره‌های اعمال شده بر درصد مواد جامد

بالاترین مقدار (3/87 درصد چربی شیر) و در تیمار صفر دارای کمترین مقدار (3/51 درصد چربی شیر) بود.

اسمیت و همکاران (35) نیز که جیره‌های حاوی صفر، 5، 15 و 25 درصد پنبه‌دانه را در تغذیه گاوهای شیری به کار برده بودند، 50 درصد کاهش در سنتز اسیدهای چرب در غدد پستانی گاوهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی 25 درصد پنبه‌دانه را مشاهده کردند اما انتقال مستقیم چربی جیره به شیر منجر به افزایش مقدار اسیدهای چرب استراریک و اولئیک نسبت به جیره شاهد شده بود، در نتیجه درصد چربی شیر در این تحقیق از 3/95 به 4/52 درصد افزایش یافته بود. بمقارد و همکاران (7) نیز افزایش میزان CLA شیر را در صورت استفاده از دانه های روغنی در جیره عنوان کردند. دپیترز و همکاران (14) گزارش کردند با افزایش درصد پنبه‌دانه در جیره از صفر به 20 درصد مقدار تولید چربی شیر از 3/19 درصد به 3/61 درصد افزایش یافت.

#### درصد پروتئین شیر

نتایج مربوط به اثر پنبه‌دانه بر درصد پروتئین شیر در جدول 4 نشان می‌دهد که، افزودن پنبه‌دانه به جیره غذایی تأثیر معنی‌داری بر مقدار پروتئین شیر گاوهای مورد بررسی نداشته است و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره مقدار پروتئین شیر بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت. ولی هم‌زمان با افزایش تولید شیر، مقدار پروتئین شیر تولید شده بین تیمارهای آزمایشی نیز افزایش می‌یابد و تفاوت معنی‌داری نشان می‌دهد. لذا افزایش پروتئین با افزایش پنبه‌دانه در جیره آزمایشی فقط ناشی از افزایش تولید شیر می‌باشد. تولید پروتئین در تیمار 21 درصد پنبه‌دانه دارای بالاترین مقدار (0/83 کیلوگرم در روز) و در تیمار صفر درصد پنبه‌دانه دارای کمترین مقدار (0/67 کیلوگرم در روز) پروتئین شیر بود.

در آزمایشی که گرینگر و همکاران (18) بر روی تأثیر پنبه دانه روی ترکیبات شیر و تولید گاز متان در گاوهای شیری پرداختند، افزودن پنبه دانه به جیره گاوهای شیری هیچ تأثیری بر روی غلظت شیر نداشت اما منجر به کاهش تولید پروتئین و لاکتوز شد. پارودی (31) معتقد بود که گاوهایی که جیره‌های با چربی بالا مصرف می‌کنند ممکن است درصد پروتئین شیر پایینی داشته باشند و به این ترتیب توجیه نمود که چربی بالای جیره باعث مقاومت بافت‌ها به انسولین شده و در نتیجه از مصرف اسیدهای آمینه برای سنتز پروتئین در غدد پستانی جلوگیری می‌کند. دپیترز و همکاران (14) که اثر سطوح مختلف پنبه‌دانه را در تغذیه گاوهای شیری بررسی کرده بودند، کاهش درصد پروتئین شیر را در زمان استفاده از پنبه‌دانه گزارش کردند. در آزمایشی که تقی‌زاده و همکاران (36) بر روی تأثیر استفاده از پنبه‌دانه در جیره گاوهای شیری هلشتاین بر تولید و ترکیبات شیر و

تغییری در درصد مواد جامد بدون چربی شیر مشاهده نکرده بودند که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. در آزمایشی که تقی‌زاده و همکاران (36) بر روی تأثیر استفاده از پنبه‌دانه در جیره گاوهای شیری هلستاین بر تولید و ترکیبات شیر و الگوی اسیدهای چرب شیر و تولید اسید لینولئیک مزدوج پرداخته بودند تغییری در مواد جامد بدون چربی مشاهده نکردند که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

بدون چربی در جدول 4 نشان داده شده است. افزودن پنبه‌دانه کامل به جیره غذایی تأثیر معنی‌داری بر میانگین حداقل مربعات مواد جامد بدون چربی شیر در گاوهای مورد بررسی نداشت ولی با توجه به اینکه میزان تولید شیر با افزایش پنبه‌دانه افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد میزان مواد جامد شیر به صورت کیلوگرم در روز نیز افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد ( $P<0/05$ ).

دپیترز و همکاران (14) که پنبه‌دانه را در سطوح 0، 10، 15، 20 درصد در جیره‌های کاملاً مخلوط گاوهای شیرده وارد کرده بودند،

جدول 5- تأثیر سطوح مختلف پنبه‌دانه بر مصرف ماده خشک و قابلیت هضم ماده خشک<sup>1</sup>

Table 5- Effect levels of whole cottonseed on dry matter intake and digestibility of dry matter<sup>1</sup>

مورد Item	مقدار پنبه‌دانه در جیره (درصد)				SEM	P-Value
	Whole cottonseed in treatment (%)					
	0	7	14	21		
مصرف ماده خشک (کیلوگرم) Dry matter intake (Kg/Cow per d)	17.82 <sup>a</sup>	17.65 <sup>a</sup>	17.15 <sup>b</sup>	16.82 <sup>c</sup>	0.16	0.015
قابلیت هضم ماده خشک (درصد) Digestibility of dry matter (%)	76.25 <sup>a</sup>	72.17 <sup>ab</sup>	62.41 <sup>bc</sup>	54.92 <sup>c</sup>	2.50	0.008

<sup>1</sup> در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P<0/05$ ).

<sup>1</sup> Means within same row with different superscripts differ ( $P<0.05$ ).

شاهد و 7 درصد پنبه‌دانه و همچنین تیمار 14 درصد پنبه‌دانه تفاوتی وجود نداشت اما تفاوت آنها با تیمار 21 درصد پنبه‌دانه معنی‌دار بود. از لحاظ آماری و عددی بالاترین میزان قابلیت هضم ماده خشک در تیمار شاهد و کمترین میزان قابلیت هضم در تیمار 21 درصد پنبه‌دانه مشاهده گردید. تفاوت معنی‌دار در قابلیت هضم جیره شاهد و 21 درصد پنبه‌دانه نشان می‌دهد تفاوت درصد چربی در جیره‌های آزمایشی بر فعالیت میکروبی شکمبه (به‌خصوص میکروارگانیزم‌های تجزیه‌کننده سلولز) تأثیر گذاشته و در نتیجه قابلیت هضم ماده خشک جیره غذایی حاوی 21 درصد پنبه‌دانه نسبت به جیره شاهد کمتر است (17). اسمیت و همکاران (35)، طی آزمایشی به بررسی قابلیت هضم و اثرات تغذیه پنبه‌دانه کامل به گاوهای شیری پرداختند که قابلیت هضم نیتروژن، انرژی و چربی خام با افزایش سطوح مختلف پنبه‌دانه به جای جیره شاهد افزایش یافته بود و اثرات تغذیه پنبه‌دانه بر روی قابلیت هضم و دسترسی ماده خشک، ترکیبات فیبری، کلسیم، فسفر و منیزیم معنی‌دار نبود. نتایج تحقیق حاضر در مورد افزایش قابلیت هضم چربی با نتایج آزمایش اسمیت و همکاران (35) مشابه بود. افضل زاده و همکاران (1) به بررسی اثرات استفاده از سطوح مختلف پنبه‌دانه (صفر، 7، 14 و 21 درصد پنبه‌دانه) بر روی عملکرد پرواری گوساله‌های نر هلستاین پرداختند و با افزایش میزان پنبه‌دانه در جیره، تفاوت معنی‌داری در میزان قابلیت هضم مشاهده نکردند. آنها گزارش کردند که یکسان بودن قابلیت هضم جیره شاهد و جیره حاوی 21 درصد پنبه‌دانه مورد استفاده در پرواربندی نشان می‌دهد که تفاوت درصد چربی جیره‌های آزمایشی اثر نامطلوب بر

#### مصرف ماده خشک و قابلیت هضم ماده خشک

نتایج مربوط به مصرف ماده خشک و میزان قابلیت هضم ماده خشک در جدول 5 نشان داده شده است. براساس این جدول بین تیمارهای صفر و 7 درصد پنبه‌دانه با تیمارهای 14 و 21 درصد اختلاف معنی‌داری از نظر آماری وجود دارد ( $P<0/05$ ). کوپک و همکاران (12) که جیره‌های حاوی صفر، 15 و 30 درصد پنبه‌دانه به صورت مخلوط در اختیار گاوهای شیرده قرار داده بودند و کاهش مصرف ماده خشک را با افزایش درصد پنبه‌دانه در جیره شاهد مشاهده کردند. یافته‌های این تحقیق در مورد میزان ماده خشک مصرفی با نتایج کوپک و همکاران (12) و جونکر و همکاران (21) موافق می‌باشد این امر می‌تواند به عوامل مختلفی از جمله نسبت علوفه به کنسانتره، درصد چربی جیره غذایی، دیواره سلولی جیره، تغذیه گروهی گاو، فضای آخور، نوع چربی، درجه حرارت محیط و روش‌های تغذیه، نژاد گله، مرحله فیزیولوژیکی گاوها و تعداد زایش مرتبط باشد. جونکر و همکاران (21) که جیره‌های حاوی 18/5 درصد پنبه‌دانه را با جیره بدون پنبه‌دانه در تغذیه گاوهای شیری به کار برده بودند، کاهش ماده خشک مصرفی را در گاوهای تغذیه شده با جیره حاوی پنبه‌دانه در مقایسه با گاوهای تغذیه شده با جیره بدون پنبه‌دانه گزارش کردند (17/9 در مقابل 18/9 کیلوگرم در روز).

قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی با استفاده از روش خاکستر نامحلول در اسید در جدول 5 نشان داده شده است. قابلیت هضم ماده خشک در بین تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار بود ( $P<0/05$ ). بین تیمار



کلسترول و تری‌گلیسرید و ازت اوره‌ای به طور معنی‌داری افزایش یافت. افزایش پنبه‌دانه منجر به کاهش قابلیت هضم ظاهری به روش خاکستر نامحلول در اسید (AIA) ماده خشک گردید. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان پنبه دانه کامل را تا سطح 21 درصد در جیره اضافه کرد.

### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مدیر محترم شرکت سهامی زراعی بهکده رضوی شهرستان بجنورد به علت فراهم کردن شرایط انجام تحقیق و از خانم مهندس نرگس قهاری و آقای مهندس محسن بهادری جهت کمک در اجرا تشکر و قدردانی می‌شود.

فعالیت میکروبی شکمبه (به‌خصوص میکروارگانسیم‌های تجزیه کننده سلولزی) نداشته و در نتیجه قابلیت هضم ماده خشک در جیره غذایی حاوی 21 درصد پنبه‌دانه نسبت به جیره شاهد کمتر نیست. نتایج افضل زاده و همکاران (1) در تضاد با نتایج آزمایش حاضر می‌باشد که می‌تواند علت آن متفاوت بودن پنبه‌دانه مورد استفاده در این دو آزمایش باشد.

### نتیجه گیری کلی

در مجموع نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزودن پنبه‌دانه کامل به جیره غذایی به میزان 14 و 21 درصد می‌تواند تولید شیر، درصد چربی شیر و درصد مواد کل جامد شیر را افزایش دهد. با افزایش سطح پنبه‌دانه در جیره مقدار گلوکز پلاسما کاهش و مقدار

### منابع

- 1- Afzalzadeh, A., D. Ghandi., A. Khadem., and A. Salehi. 2004. Use of cottonseed in the diet of fattening bulls. *Journal of Agriculture*, 2(6): 1-12.
- 2- Afzaladeh, A., M. Absalan., D. Sharifi., A. A. Khadem, and D. Ghandi. 2011. Effect of different levels of whole cottonseed on fattening performance and blood parameters of Zandi male lambs. *Journal of Animal Production*, 1 (13): 41-48. (In Persian).
- 3- Anderson, M. J., D. C. Adams., R. C. Lambs, and J. I. Walters. 1979. Feeding whole cottonseed for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 62: 1098-1103.
- 4- Ansari Pirsarabi, Z., A. R. Jafari Sayad, and B. Navidshad. 2002. Topics of Biochemistry in Animal Science. Rasht Haghshenas Press, Iran. (In Persian).
- 5- AOAC International. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed. AOAC International, Gaithersburg, Maryland.
- 6- Arieli, A. 1999. Whole cottonseed in dairy cattle feeding: A review. *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 72: 97-110.
- 7- Baumgard, L. H., B. A. Corl., D. A. Dwywr., A. Saeb, and D. E. Bauman. 2000. Identification of the conjugated linoleic acid hatinhibits milk fat synthesis. *American Journal Physiology. Isomer Reglatory Integrative Comparative Physiology*, 278: R179-R184.
- 8- Blibasakis, N. G., D. Tsiroggianni. 1995. Effects of whole cottonseeds on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows in hot weather. *Journal of Animal Feed Science*, 52: 227-235.
- 9- Broderick, G. A., D. R. Mertens, and R. Simons. 2002. Efficacy of carbohydrate source for milk production by cows fed diets based on alfalfa silage. *Journal of Dairy Science*, 85: 1767-1776.
- 10- Cant, J. P., E. J. DePeters, and R. L. Baldwin. 1991. Mammary uptake of energy metabolites in dairy cows fed fat and its relationship to milk protein depression. *Journal of Dairy Science*, 76: 224-2265.
- 11- Christensen, R. A., G. L. Lynch., J. H. Clark, and Y. Yu. 1993. Influence of amount and degradability of protein on production of milk and milk components by lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 76: 3490-3496.
- 12- Coppock, C. E. and D. L. Wilks. 1993. Feeding whole cottonseed and cottonseed meal to dairy and beef cattle, Texas. Agriculture Experiment Station. USA.
- 13- Dayani, O., P. Davar, and M. Afsharmanesh. 2011. Effect of dietary whole cottonseed and crude protein level on blood parameters and performance of fattening lambs. *Small Ruminant Research*, 97: 48-54.
- 14- DePeters, E. J. and J. P. Cant. 1992. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review. *Journal of Dairy Science*, 75: 2043-2070.
- 15- Emery, R. S. 1978. Feeding for increased milk Protein. *Journal of Dairy Science*, 61: 825-828.
- 16- Foroughi, A. R., R. Valizadeh., A. A. Naserian, and M. Daneshmesgaran. 2004. Effect of grinding and heat treatment of cottonseed on milk yield and composition of lactating dairy cows. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2(18): 181-195. (In Persian).
- 17- Gholamian, S. 2013. Effect different levels of whole cottonseed in performance fattening and blood parameters breed lambs Dalagh. MSc Thesis. Department of Animal Science. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. (In Persian).

- 18- Gringer, C., T. Clarke., K. A. Beauchemin., S. M. McGinn., and R. J. Eckard. 2008. Supplementation with whole cottonseed reduces methane emissions and increases milk production of dairy cows offered a forage and cereal grain diet. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48:73-76.
- 19- Harvatin, D. I., J. E. Winkler., M. Devant Guille., J. L. Firkins., N. R. Stiperre., B. S. Oldick, and M. L. Eastridge. 2002. Whole linted cottonseed as a forage substitute: Fiber effectiveness and digestion kinetics. *Journal of Dairy Science*, 85: 1988-1999.
- 20- Jamshidy Roodbari, A., T. Ghoorchi., N. Torbatinejad., and S. Hassani. 2008. Effects of replacing cottonseed meal with canola meal and Ca-LCFA on nutritional digestibility and blood metabolites of Holstein dairy cows. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 15(1): 54-61. (In Persian).
- 21- Jonker, K. A., R. L. Kincaid., B. K. Lamb, and J. D. Cronrath. 2002. The effect of oilseeds in diets of lactating cows on milk production and methane emission. *Journal of Dairy Science*, 85: 1509-1515.
- 22- Khajeh poor, M. R. 2001. *Industrial Plants*. Publications University of Isfahan University of Technology, Iran. Pp. 580. (In Persian).
- 23- Leonardo, M. and E. Block. 1988. Effect of ration protein content and solubility on milk production of primiparous Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, 71: 2709-2722.
- 24- Mabeesh, S. J., J. Galindez., O. Kroll, and A. Arieli. 2000. The effect of roasting nonlinted whole cottonseed on milk production by dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83: 2557-2563.
- 25- Madibela, O. R., S. Mabutho, and B. Seboli. 2003. Dry matter and crude protein degradability of four plants (*acanthus*) associated with browse pasture in Botswana. *Tropical Animal Health and Production*, 35: 365-372.
- 26- Martin, C., J. P. Rouel., J. P. Jouany., Z. Doreau, and Y. Chilliard. 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cow crude linseed, extruded linseed, or linseed oil. *Journal of Animal Science*, 82: 2642-2650.
- 27- Mena, H., J. P. E. Santose., J. T. Huber., M. Tarazon, and M. C. Calhoun. 2004. The effects varying 12 gossypol intake from whole cottonseed and cottonseed meal on lactation and blood parameters in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87: 2506-2518.
- 28- Naserian, A. and A. Alizadeh Moghadam Masoleh. 2003. *Food in Nutrition of Dairy Cows*. Astan Quds Razavi Press, Iran. (In Persian).
- 29- Naserian, A., M. Bashtani. 2007. *Dairy cows feeding guide*. Ferdowsi University of Mashhad Press, Iran. (In Persian).
- 30- NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th ed. National Academy Press, Washington, DC, U. S. A.
- 31- Parodi, P. W. 1977. Conjugated octadecadienoic acids of milk fat. *Journal of Dairy Science*, 60: 1550-1553.
- 32- SAS Institute. 2003. *SAS User's Guide Statistics*. Version 9. 1. 3 Edition. SAS Inst., Inc., Cary NC.
- 33- Shabi, Z., A. Arieli., I. Bruckental, and H. Tagari. 1998. Effect of synchronization of the degradation of dietary crude protein and organic matter and feeding frequency on ruminal fermentation and flow of digesta in the abomasums of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 1991-2000.
- 34- Shahbazi, P. and N. Maleknia. 1991. *General Biochemistry*. Tehran University Press, Iran. (In Persian).
- 35- Smitt, N. E., L. S. Collar., D. L. Bath., W. L. Dunkley, and A. A. Franke. 1981. Digestibility and effects of whole cottonseed fed to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 64: 2209-2215.
- 36- Taghizadeh, A., S. Mahboob., S. Poorabbas., G. A. Moghadam., A. R. Safamehr, and H. Paya. 2009. Effects of feeding whole cottonseed on yield and milk composition, fatty acids profile and conjugated linoleic acid in Holstein dairy cows. *Journal of Research Animal Science*, 19/1(2): 85-95. (In Persian).
- 37- Van Keulen, J., B. A. Young. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Animal Science*, 44(2): 282-287.
- 38- Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
- 39- Zinn, R. S. and A. Plascencia. 1993. Interaction of whole cottonseed and supplemental fat on digestive function in cattle. *Journal of Animal Science*, 71: 11-17.

## Effect of Different Levels of Whole Cottonseed on Production, Milk Composition, Digestibility and Blood Parameters of Montebeliard Breed Lactating Cows

M. Shahi<sup>1</sup>- T. Ghoorchi<sup>2\*</sup>

Received: 07-10-2015

Accepted: 26-04-2016

**Introduction** This experiment was conducted to investigate the effects of different level of whole cotton seed on performance, milk composition, dry matter digestibility and blood parameters of Montebeliard cows at first milking period. Whole cottonseed (WCS) is an unusual feedstuff for ruminants. Due to its high content of fat and protein, it may be defined as a concentrate. On the other hand, its fiber is similar to that of forages in terms of effectiveness in the rumen. The response of dairy cattle milk production to WCS feeding is variable. A large part of the effect of WCS on milk production is related to ruminal effects, which depend upon the basal diet fermentation balance. Montbéliarde cattle are a red and white pied cattle breed from the Montbéliard region of France, used mainly for dairying and particularly for cheese making.

**Materials and Methods** This research project was conducted at Behkadeh Razavi Corporation, Bojnourd, North province and department Animal Science Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran. In this experiment 16 Montebeliard dairy cows were used in a completely random design with 4 treatments and 4 cows per each treatment during 30 days (14 day adaptation and 16 day sampling). Each treatment received whole cottonseed according their group (0 % (control), 7, 14 and 21% respectively). Cows were milking 2 times in each day and sampling of milk was done weekly. The average milk production and body weight cows before experiment were  $24.8 \pm 3 \text{ kg day}^{-1}$  and  $840 \pm 30 \text{ kg}$ . Samples were collected from tail vein for blood parameters (glucose, cholesterol, TG and BUN) in last day. Milk production corrected with 4% fat coefficient. The 3 days end experiment collection of samples of feces used for apparent digestibility of dry matter. The AIA content of the feed and the excreta were determined

**Results and Discussion** Over the experimental periods, production of raw milk in the diets with whole cotton seed were greater significantly than control group ( $P < 0.05$ ). Means of milk fat percent was increased significantly via increasing the amount of whole cottonseed ( $P < 0.05$ ) but there weren't any significant different between the means of lactose, milk solid mass without fat and percent of milk protein in treatment. DMI and digestibility of dry matter between treatments were significantly ( $P < 0.05$ ). By increasing the amount of whole cotton seed in diets, amount of glucose were decreased but TG and BUN increased. Results of present experiment showed, by increasing the amount of whole cotton seed in dairy cows diets to 14 and 21%, milk production, milk fat percent and total milk solid mass would be increase.

**Conclusion** The important results we found in this experiment that addition cottonseed 14 and 21 percent of cottonseed in the diet improves the production of milk and fat percentage milk. Also, blood metabolites such as glucose, triglyceride, cholesterol and blood urea nitrogen did affected by treatment.

**Keywords:** Blood parameters, Digestibility, Milk Composition, Milk Production, Montebeliarde, Whole cottonseed

1- Former MSc. Student of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Iran,  
2- Professor of Animal and Poultry Nutrition Department, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Iran.  
(\*- Corresponding Author Email: ghoorchi@gau.ac.ir)