



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی اراک

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد هفتم، شماره سوم، ۱۳۹۸

<http://ejrr.gau.ac.ir>

۹۳-۱۰۴

## تأثیر استفاده از جو و ذرت ورقه شده با بخار بر فعالیت نشخوار، عملکرد تولیدی و شاخص‌های تولیدمثلی گاوهای شیری هلستاین پس از زایش

نوراله احمدی جو<sup>۱</sup>، \* حسین منصور یاراحمدی<sup>۲</sup>، جعفر فخرائی<sup>۲</sup> و مهدی چنگیزی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تغذیه دام و آستادیار گروه علوم دامی، دانشکده فنی، مهندسی و کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک،

<sup>۲</sup> آستادیار گروه ژنتیک و اصلاح نبات، دانشکده فنی، مهندسی و کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

تاریخ دریافت: ۹۸/۵/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۸/۱۱

### چکیده

**سابقه و هدف:** مرحله پس از زایش در گاو شیری یکی از مراحل بسیار مهم و تاثیرگذار بر عملکرد گاو شیری می‌باشد. تامین نیاز غذایی با فرآوری در خوراک در این بازه زمانی می‌تواند در جهت تامین نیازهای دام کارآمد باشد. تجربیات اخیر حاکی از آن است که استفاده از غلات فرآوری شده به جای دانه‌های آسیاب شده، تا حدود زیادی می‌تواند باعث بهبود شرایط تولیدی و تولیدمثلی در گاو شیری شود. از این رو هدف از این پژوهش مقایسه عملکرد تولیدی و تولیدمثلی گاوهای شیری تازه‌زا در دو حالت بهره‌گیری از غلات ورقه شده با بخار و غلات آسیاب شده است.

**مواد و روش‌ها:** این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی، در یک دوره ۱۰۰ روزه انجام شد که در آن از ۴۰ راس گاو شیری چندشکم زایش تازه‌زا در ۴ تیمار بر اساس جیره بر پایه جیره های جو و ذرت آسیاب شده (شاهد)، ذرت ورقه شده با بخار و جو آسیاب شده، ذرت آسیاب شده و جو ورقه شده و جو و ذرت ورقه شده با بخار استفاده گردید. محاسبات جیره بر اساس NRC سال ۲۰۰۱ انجام شد. عملکرد تولیدی (شیر، چربی، پروتئین)، رفتار مصرف خوراک و همچنین عملکرد تولیدمثلی در بین ۴ گروه مذکور مورد ارزیابی قرار گرفت. تمامی واکوای‌های آماری در نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد به کارگیری دانه جو و ذرت ورقه شده با بخار در جیره سبب افزایش راندمان تولید در گاوهای تازه‌زا می‌شود ( $P < 0.05$ )، به طوری که استفاده همزمان جو و ذرت ورقه شده نسبت به آسیاب شده، میزان تولید شیر تجمعی ۱۰۰ روز اول به میزان ۵۳۵ کیلوگرم افزایش داد، ولی درصد چربی و پروتئین شیر تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. نرخ آبستنی و روزهای باز در تیمار جو و ذرت ورقه شده با بخار، نسبت به تیمار جو و ذرت آسیاب شده به ترتیب ۱۳ درصد و ۱۱ روز بهبود یافت ( $P < 0.05$ ). نرخ جوییدن در تیمارهای حاوی دانه ورقه شده با بخار نسبت به دانه آسیاب شده بیشتر بود (۶۴ مرتبه در تیمار چهارم به ۵۸ مرتبه در گروه شاهد) که تفاوت مشاهده شده معنی دار بود.

**نتیجه‌گیری:** بکارگیری جو و ذرت ورقه شده با بخار، در گاوهای شیری تازه‌زا به جای جو و ذرت آسیاب شده عملکرد تولیدی و تولیدمثلی را بهبود بخشید که در اقتصاد گله تاثیرگذار بود و همچنین با پائین آوردن روزهای بازو فاصله گوساله‌زایی و افزایش نرخ گبرایی و نرخ آبستنی کل به بازدهی تولیدمثل گله کمک می‌کند.

**واژه‌های کلیدی:** جو ورقه شده با بخار، ذرت ورقه شده با بخار، عملکرد تولیدمثلی، گاو شیری.

\* نویسنده مسئول: [h-mansouri@iau-arak.ac.ir](mailto:h-mansouri@iau-arak.ac.ir)

## مقدمه

غلتک خورده غلات می‌شود (۱۳ و ۲۶). طی پژوهشی نشان دادند که تغذیه جیره حاوی غلظت بالای نشاسته به گاو شیرده طی ۵۰ روز اول پس از زایش غلظت انسولین خون را افزایش داده است (۲) تقریباً تنها فرآیند مرسوم در کشورمان، در مورد فرآوری غلات آسیاب کردن است. اما امروزه در کشورهای توسعه یافته از طریق فرآوری مواد اولیه خوراک سعی بر کاهش هزینه‌ها و همچنین ناهنجاری‌های اوایل زایش شده است با توجه به تغییرات قیمتی دو واحد غله (ذرت و جو) در کشور سوالات زیادی برای دامداران پیش می‌آید که از کدام منبع غله و طریقه مصرف بهینه غلات به ویژه در اوایل پس از زایش استفاده نمایند تا ضمن هزینه‌ی کمتر برای خوراک بتواند بهترین بازدهی تولید و تولیدمثلی را دریافت نمایند از این رو در این پژوهش از دو واحد جو و ذرت به صورت فرآوری در کنار مقادیر ثابت پروتئین استفاده شد. تا عملکرد شاخص‌هایی نظیر: نرخ گیرایی، روزهای باز، نرخ آبستنی کل، نرخ آبستنی در صد روز اول، تعداد فولیکول‌های بالغ و قطر فولیکول‌ها، فعالیت جویدن، امتیاز وضعیت مدفوع و همچنین عملکرد تولیدی ارزیابی گردد.

## مواد و روش‌ها

طرح حاضر در دی ماه ۱۳۹۶ به مدت ۱۰۰ روز در یک گاوداری صنعتی واقع در استان قم شروع و با استفاده از ۴۰ رأس گاو شیری چند شکم زایش، در قالب طرح کاملاً تصافی اجرا شد. میانگین وزن و شیر روزانه گاوها در زمان شروع طرح به ترتیب  $40 \pm 570$  کیلوگرم و  $2 \pm 30$  کیلوگرم در روز بودند تیمارهای مورد بررسی عبارت بودند از (۱) جیره حاوی غلات آسیاب شده (گروه شاهد)، (۲) جیره حاوی ذرت فلیک شده با بخار و جو آسیاب شده، (۳) جیره

طی چند دهه اخیر همزمان با افزایش تولید شیر در گاو شیری، عملکرد تولیدمثلی کاهش یافته است (۵)، اگرچه این دو اتفاق به طور همزمان رخ داده‌اند ولی مطالعات انجام شده در ایالات متحده، اروپا و سایر نقاط جهان نشان می‌دهد که تولید شیر به تنهایی کمترین تاثیر منفی را در باروری دارد (۱۸) ولی هنگامی که نیاز به مواد مغذی فراتر از مصرف مواد مغذی باشد، توازن منفی انرژی ناشی از آن، خطر کاهش عملکرد تولیدمثلی را در گاوهای شیری تازه‌زا می‌افزاید (۵). تغذیه ناکافی تولید اسپرماتوزوئید و تخمک را کاهش داده و تعداد نتاج در دام ماده را کمتر می‌کند (۲۶). توازن مصرف انرژی یکی از مهمترین عوامل موثر بر راندمان تولیدی مثلی در دوره بعد از زایش می‌باشد (۲۶، ۱۹ و ۲۲). فرآوری غلات، با توجه به بهبود راندمان انرژی در دستگاه گوارش و بهبود تولید، در راستای سلامت دستگاه گوارش کاهش هزینه‌های درمانی ناشی از بروز بیماری‌های متابولیک به ویژه هنگام مصرف سطوح بالای غلات مفید واقع شده است (۹ و ۲۷). قابلیت هضم نشاسته در کل دستگاه گوارش گاوهای شیرده بسیار متغیر و دارای دامنه‌ای از ۷۰ تا ۱۰۰ درصد است (۱۰ و ۱۹). پژوهشگران فرآوری غلات را امری کاربردی در راستای بهبود تجزیه‌پذیری نشاسته در شکمبه دانسته‌اند (۱۳). دانه‌های غلات دارای پوشش غیرقابل نفوذی در مقابل میکروب‌ها و هضم می‌باشند که اغلب عبور میکروب‌های شکمبه از این لایه‌ها را غیرممکن می‌کنند (۱۵). فرآوری دانه‌ها به عنوان وسیله‌ای برای به حداکثر رساندن قابلیت استفاده از دانه‌ها، در جیره نشخوارکنندگان مفید واقع شده است (۱). در پژوهش‌های مختلفی گزارش شده است که پرک کردن غلات با بخار موجب افزایش قابلیت هضم نشاسته جیره‌های بر پایه ذرت، در مقایسه با خشک یا

حاوی ذرت آسیاب شده و جو فلیک شده با بخار و جیره‌های مورد استفاده بر مبنای احتیاجات گاو شیری (۴) جیره حاوی ذرت و جو فلیک شده با بخار. تمامی (انجمن ملی تحقیقات، ۲۰۰۱).

جدول ۱: اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده (درصدی از ماده خشک جیره).

Table 1. Feed ingredients and chemical composition of experimental diets (% of diet dry matter).

SCB	SBMC	SCMB	Control	ماده غذایی (درصد) Foodstuff (%)
19.95	19.95	19.95	19.95	Alfalfa یونجه
22.0	22.0	22.0	22.0	Corn Silage سیلاژ ذرت
0.00	0.00	15.03	15.03	Milled barley جو آسیاب شده
0.00	17.33	0.00	17.33	Milled corn ذرت آسیاب شده
15.03	15.03	0.00	0.00	Steam flaked barley جو ورقه شده با بخار
17.33	0.00	17.33	0.00	Steam flaked corn ذرت ورقه شده با بخار
7.02	7.02	7.02	7.02	Cotton seed دانه کتان
9.43	9.43	9.43	9.43	Soybean meal کنجاله سویا
3.01	3.01	3.01	3.01	Canola meal کنجاله کانولا
2.90	2.90	2.90	2.90	Wheat bran سبوس گندم
1.64	1.64	1.64	1.64	Sodium Bicarbonate and Calcium Carbonate سدیم بیکربنات و کربنات کلسیم
1.69	1.69	1.69	1.69	Vitamin Supplements and Salt مکمل ویتامینی و نمک
ترکیب شیمیایی خوراک				
Chemical composition of the feed				
1.57	1.56	1.56	1.51	انرژی خالص شیردهی (مگا کالری بر کیلوگرم) Net energy of lactation (mcal/kg)
25.00	25.00	25.00	25.00	NDF (درصد ماده خشک)
15.40	15.40	15.40	15.40	Crude protein پروتئین خام (درصد ماده خشک)
0.44	0.44	0.44	0.44	Phosphorus فسفر (درصد ماده خشک)
0.69	0.69	0.69	0.69	Calcium کلسیم (درصد ماده خشک)

#مکمل معدنی و ویتامینه شامل: ۱۹/۶ درصد کلسیم، ۹/۶ درصد فسفر، ۷/۱ درصد سدیم، ۱/۹ درصد منیزیم، ۰/۳ درصد آهن، ۰/۰۳ درصد مس، ۰/۲ درصد منگنز، ۱۰۰ ppm کبالت، ۱۰۰ ppm ید، ۰/۱ ppm سلنیوم، ۵۰ × ۱۰<sup>۰</sup> واحد بین المللی ویتامین A، ۱۰ × ۱۰<sup>۰</sup> واحد بین المللی ویتامین D، ۰/۱ گرم بر کیلوگرم ویتامین E.

از جیره‌های مورد استفاده در جدول ۱ آورده شده است.

#### صفات مورد اندازه‌گیری

صفات تولیدی: میانگین روزانه تولید شیر و ترکیبات شیر (چربی و پروتئین) در طول دوره آزمایش اندازه‌گیری شد و در نهایت تولید شیر در پایان ۱۰۰

در نرم افزار دانشگاه کرنل<sup>۳</sup> تنظیم گردید. خوراک به صورت جیره کاملاً مخلوط<sup>۴</sup> در دو وعده صبح (ساعت ۶) و عصر (ساعت ۱۴) در اختیار گروه‌های آزمایشی قرار گرفت. اجزا و ترکیب شیمیایی هر یک

3. CNCPS
4. TMR (Total Mixed Ration)

## نتایج و بحث

نتایج مربوط به تولید به طور خلاصه در جدول ۲ آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، اثر تیمار روی میزان تولید شیر در ۱۰۰ روز اول پس از زایش تاثیرگذار بود ( $P < 0/05$ ). کمترین و بیشترین میزان تولید شیر به طور متوسط با ۳۱۹۶ و ۳۷۳۱ کیلوگرم به ترتیب مربوط به تیمارهای شاهد (غلات آسیاب شده) و تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده با بخار بودند که افزایش ۵۳۵ کیلو گرمی در ۱۰۰ روز اول زایش را نشان می‌دهد و با توجه به مقدار پایین‌تر خوراک مصرفی طبق جدول شماره ۲ با مصرف خوراک کمتر تولید بیشتر انجام شده است یعنی در ۱۰۰ روز اول، ۵۳۵ کیلوگرم افزایش تولید ثبت گردید که این افزایش تولید موجب افزایش راندمان اقتصادی گله می‌شود (۱۴). طبق جدول شماره دو مصرف ماده خشک در متوسط درصد چربی و پروتئین شیر تحت تاثیر تیمار آزمایشی قرار نگرفتند ( $P > 0/05$ ). با این حال درصد چربی شیر در تیماهایی حاوی غلات ورقه شده بین ۰/۰۲ تا ۰/۰۶ درصد چربی کمتری را نسبت به تیمار شاهد داشتند. درصد پروتئین شیر در چهار تیمار تقریباً یکسان و معادل ۳/۱۶ درصد بود. شیر ۱۰۰ روز براساس چهارصد درصد چربی تصحیح و مقایسه گردید (جدول ۲) که تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده با بخار با متوسط ۳۴۶۳ کیلوگرم بیشترین میزان تولید شیر بر مبنای ۴ درصد چربی را دارا بود. به طور متوسط غلات ورقه شده نسبت به غلات آسیاب شده ۵۴۸ کیلوگرم شیر بیشتری را در پایان ۱۰۰ روز داشتند. همان‌گونه که در مطالعات اخیر اشاره شده است، فرآوری غلات موجب می‌گردد تا نشاسته بیشتری در اختیار تک‌سلولی‌های شکمبه قرار گیرد (۸ و ۲۳). ورقه کردن غلات با بخار هضم‌پذیری بیشتر خوراک را شامل می‌شود. تزریق حرارت در هنگام ورقه کردن توسط بخار، سبب تغییر در

روز مورد مقایسه قرار گرفت. همچنین میانگین مصرف ماده خشک خوراک نیز بررسی شد.

**صفات تولیدمثلی:** برای بررسی عملکرد تولیدمثلی چند عامل بررسی شد: (۱) روزهای باز، فاصله زایش تا اولین تلقیح، نرخ گیرایی در ۱۰۰ روز و نرخ آبستنی کل برای هر دام محاسبه و ثبت گردید و (۲) برای بررسی عملکرد تخمدان‌ها توسط دستگاه سونوگرافی تعداد و قطر فولیکول‌های بالغ برای هر دام به صورت مجزا ثبت گردید.

**رفتارهای خوردن (جویدن) و قوام مدفوع:** برای ارزیابی رفتارشناسی و عملکرد گوارش در تیمارهای مورد بررسی تعداد جویدن برای هر دام در هر تیمار هر ده روز یکبار برای کل دام‌های مورد آزمایش در یک روز به صورت چشمی شمارش و ثبت گردید و مدفوع هر دام یک ساعت بعد از توزیع خوراک وعده صبح به صورت چشمی از نمره یک (خیلی شل) تا نمره ۵ (خیلی سفت) ارزیابی گردید.

## تجزیه و تحلیل آماری

در پایان پس از ویرایش اولیه داده‌ها در نرم افزار اکسل، فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده توسط نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ واکاوی شدند. داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و به شرح مدل زیر تحلیل شدند:

$$Y_{ijklm} = \mu + treat_i + parity_j + \beta_{1k}(LMilk_k - \overline{LMilk}) + \beta_{2l}(DP_l - \overline{DP}) + Cow_m + e_{ijklm}$$

که در آن:  $Y_{ijklm}$ : متغیرهای وابسته مورد بررسی (صفات تولیدی، تولیدمثلی و...)،  $\mu$ : میانگین کل،  $treat_i$ : اثر ثابت تیمارهای مورد بررسی،  $parity_j$ : اثر ثابت نوبت زایش،  $\beta_{1k}$  و  $\beta_{2l}$ : به ترتیب ضرایب متغیرهای کمکی برای طول دوره خشکی و میزان تولید شیر دوره قبل،  $LMilk_k$  و  $DP_l$ : متغیرهای کمکی تولید شیر قبلی و طول دوره خشکی،  $Cow_m$ : اثر حیوان و  $e_{ijklm}$ : اثرات باقیمانده.

از افزایش هضم‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام، نشاسته و NDF خوراک دانسته‌اند (۶). همچنین در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شد که استفاده از جو ورقه شده در مقایسه با جو آسیاب شده، هضم‌پذیری ماده خشک و مواد آلی افزایش داده است (۱۷).

ماتریکس پروتئین اندوسپرم دانه شده در نتیجه هضم‌پذیری توسط میکروب‌های شکمبه را افزایش می‌دهد (۶). براساس گزارش‌های منتشر شده تغذیه گاو شیری با ذرت ورقه شده سبب افزایش ۱/۵ کیلوگرم شیر روزانه شد و همچنین به میزان معنی‌داری پروتئین شیر، درصد لاکتوز و مواد جامد غیراز چربی را نیز افزایش داد (۲۴). این امر را ناشی

جدول ۲: ارتباط بین تیمارهای آزمایشی و عملکرد تولیدی.

Table 2. Relationship between experimental treatments and production performance.

P-value	SEM	Treatments				Control	
		SCB	SBMC	SCMB	تیمارها <sup>#</sup>		
0.04	158.75	3731.4 <sup>a</sup>	3602.6 <sup>b</sup>	3576.2 <sup>bc</sup>	3196.2 <sup>c</sup>	شیر ۱۰۰ روز (کیلوگرم)	
0.48	0.6	3.39	3.34	3.35	3.41	Milk 100 d (kg)	
0.62	0.75	3.16	3.16	3.15	3.16	Fat (%) (شیر /%)	
0.02	161.2	3463.6 <sup>a</sup>	3334.8 <sup>b</sup>	3291.3 <sup>b</sup>	2915.8 <sup>c</sup>	پروتئین شیر (%)	
0.11	1.31	17.8	18.5	18.5	18.4	شیر تصحیح شده ۴ درصد (کیلوگرم)	
						4 % FCM <sup>#</sup>	
						ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم)	
						DMI* (kg)	

<sup>#</sup> SCMB: ذرت ورقه شده با بخار و جو آسیاب شده، SBMC: جو ورقه شده با بخار و ذرت آسیاب شده و SCB: جو و ذرت ورقه شده با بخار

<sup>#</sup> SCMB: Steam flacked corn with milled barley; SBMC: Steam flacked barley with milled corn and SCB: Steam flacked corn and barley. # Fat Corrected Milk; <sup>a-c</sup> Means within a row without common superscript are significantly different at the level p<0.05.

ورقه شده با بخار نسبتاً بالاتر بود (۱/۶) در تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده با بخار در مقایسه با ۱/۳ در تیمار شاهد. قطر فولیکول‌های بالغ در گروه شاهد و گروه حاوی جو ورقه شده با بخار با یکدیگر یکسان و با متوسط ۱۷/۵ میلی‌متر نسبت به سه گروه دیگر از بزرگتر بودند ولی بین چهار گروه تفاوتی مشاهده نشد.

به‌طورکلی تغذیه مناسب پس از زایش یک عامل کلیدی و بسیار مهم در چرخه تولیدمثلی گاو شیری محسوب می‌شود. ایجاد شرایط مناسب در جهت کمتر کردن بالانس منفی انرژی و به تبع آن ناهنجاری‌های متابولیسی می‌تواند در بهبود رحم و رشد فولیکول‌های تخمدانی تاثیر بگذارد (۲۱). گاوهای تازه‌زا به‌دلیل تغییرات فیزیولوژیکی صورت گرفته، نیازمند دریافت

میزان ماده خشک مصرفی در بین تیمارهای مورد بررسی به لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $P>0/05$ )، اما همانطور که در شکل ۱ آورده شده است تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده با بخار نسبت به گروه شاهد (۱۸/۴ کیلوگرم ماده خشک / روز) حدود ۰/۶ کیلوگرم در روز مصرف کمتری را داشتند. براساس گزارش منتشر شده ورقه کردن غلات در خوراک گاو شیری به دلیل افزایش هضم‌پذیری خوراک در شکمبه و تامین نیازهای غذایی، مصرف ماده خشک خوراک کاهش می‌یابد (۱۲ و ۱۷).

عملکرد تولیدمثلی: نتایج حاصل نشان داد که نوع فرآوری غلات به‌طور معنی‌دار روی تعداد و قطر فولیکول‌های بالغ تاثیر نمی‌گذارند ( $P>0/05$ ). ولی تعداد فولیکول‌های بالغ در تیمار حاوی جو و ذرت

بهترین عملکرد از سر گرفته شود (۱۱ و ۱۵) که نتایج بالا نشان دهنده این مطلب می‌باشد و از توازن منفی انرژی تا حدودی جلوگیری کرده است.

انرژی بهینه برای تولید می‌باشند. از آنجایی که مصرف خوراک در این دسته دام‌ها در حد پایینی برخوردار است، فرآوری خوراک که سبب افزایش انرژی در دسترس گردد موجب می‌شود تا فعالیت تخمدان با

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی روی تعداد و قطر فولیکول‌های بالغ.

Table 3. The effect of experimental treatments on the number and diameter ( $\pm$ SE) of adult follicles.

P-value	تیمارها <sup>#</sup>				متغیر Variable
	SBC	SBMC	SCMB	Control	
0.09	1.6 $\pm$ 0.26	1.5 $\pm$ 0.24	1.3 $\pm$ 0.26	1.3 $\pm$ 0.26	تعداد فولیکول بالغ Number of adult follicles
0.08	16.98 $\pm$ 0.47	17.54 $\pm$ 0.47	16.74 $\pm$ 0.47	17.58 $\pm$ 0.43	قطر فولیکول (میلی‌متر) Diameter of adult follicles (mm)

<sup>#</sup>SCMB: ذرت ورقه شده با بخار و جو آسیاب شده، SBMC: جو ورقه شده با بخار و ذرت آسیاب شده و SCB: جو و ذرت ورقه شده با بخار. SCMB: Steam flacked corn with milled barley; SBMC: Steam flacked barley with milled corn and SCB: Steam flacked corn and barley

نشد ( $P > 0.05$ ). با این وجود تیمارهای حاوی جو ورقه شده و جو و ذرت ورقه شده نسبت به گروه شاهد ۳ درصد نرخ آبستنی بیشتری را داشتند با وجود عدم تفاوت معنی‌داری در صفت فاصله زایش تا اولین تلقیح بین تیمارهای مورد بررسی، تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده نسبت به تیمار شاهد ۳/۲ روز فاصله کمتری را داشتند ( $P = 0.06$ ). روز باز به عنوان دیگر شاخص عملکرد تولیدمثلی مورد بررسی قرار گرفت که براساس نتایج حاصل این صفت تحت تاثیر تیمارهای مورد بررسی قرار داشت ( $P < 0.05$ ). همانطور که ملاحظه می‌شود بیشترین روز باز با متوسط ۱۰۶ روز مربوط به تیمار شاهد و تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده با بخار با متوسط ۹۵ روز کمترین روز باز را داشتند. همچنین دو تیمار حاوی ذرت و جو ورقه شده با بخار به ترتیب نسبت به تیمار شاهد ۹ و ۱۰ روز، فاصله زایش کمتری را تجربه کردند (فاصله دو گوساله زایی یک عامل مهم برای بررسی کلی وضعیت تولید مثل گله می‌باشد که

نتایج مربوط به عملکرد تولیدمثلی در جدول ۴ آورده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود نرخ آبستنی ۱۰۰ روز در چهار تیمار از لحاظ آماری تفاوت داشتند ( $P < 0.05$ ). گروهی از گاوها که از خوراک حاوی غلات ورقه شده با بخار مصرف کردند از نرخ آبستنی بالاتری برخوردار بودند. تیمار حاوی ذرت و جو ورقه شده با بخار با ۳۹ درصد بیشترین و تیمار حاوی ذرت ورقه شده با ۲۳ درصد کمترین نرخ آبستنی را در ۱۰۰ روز داشتند و از آنجاییکه یکی از مهمترین ضررهای نهان دامداری هزینه تاخیر آبستنی در هروز به ازای راس دام می‌باشد که تقریباً ۴ دلار می‌باشد که برای عقب افتادن یا عدم آبستنی دام برای یک سیکل ۲۱ روزه ۸۴ دلار ضرر اقتصادی برای دامدار به همراه دارد (۶) که در تیمار تیمار حاوی ذرت و جو ورقه شده با بخار با ۳۹ درصد آبستنی نسبت به ۲۳ درصد گروه شاهد تا حدود زیادی از این ضرر بالقوه دامدار جلوگیری شده است. همچنین نرخ آبستنی کل در چهار تیمار مورد بررسی قرار گرفت که بین تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری مشاهده

می‌دهد (۱۱) دام‌هایی که درگیر توازن منفی انرژی شدند به ندرت فحل می‌شوند یا فحلی خاموش دارند که قابل شناسایی توسط دامدار نیست و دام یک دوره دیگر عقب می‌افتد. بهبود هضم‌پذیری خوراک به خصوص در غلات سبب شده تا ماده غذایی بیشتری در اختیار دام قرار گرفته و از ورود دام به ناهنجاری‌هایی نظیر کتوز جلوگیری می‌کند. این امر سبب شده تا سلامت دام در حد بالاتری قرار گیرد و پس از آن چرخه فحلی و عملکرد تولیدمثلی بهبود خواهد یافت (۳، ۲۰ و ۲۵).

حائز اهمیت می‌باشد و هرچه عدد کوچکتري باشد نشان از وضعیت مناسب تر گله دارد).

تامین انرژی و در دسترس قرار گرفتن نشاسته در اختیار فلور میکروبی شکمبه در گاوهای تازه‌زا سبب می‌شود تا از بالانس منفی انرژی جلوگیری گردد. ورود دام به بالانس منفی انرژی شانس ابتلای دام به ناهنجاری‌های مختلف به خصوص متابولیکی را افزایش می‌دهد. هرگونه ناهنجاری در دام باعث کاهش عملکرد تولیدی و تولیدمثلی می‌گردد (۵ و ۱۸ و ۲۳). عدم تامین انرژی مورد نیاز، سیکل فحلی را به تاخیر انداخته از این رو فاصله زایش را افزایش

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی روی عملکرد تولیدمثلی گاوها.

Table 4. Effect of experimental treatments on reproductive performance of cows.

P-value	تیمارها <sup>#</sup>				صفت Trait
	SBC	SBMC	SCMB	Control	
0.01	39.0± 8.0 <sup>a</sup>	27.0± 8.0 <sup>b</sup>	23.0± 7.0 <sup>b</sup>	26.0± 8.0 <sup>b</sup>	نرخ آبستنی در ۱۰۰ روز (%) Pregnancy rate in first 100 days (%)
0.1	51.0± 0.4	51.0± 0.5	50.0± 0.6	48.0± 0.4	نرخ آبستنی کل (%) Total pregnancy rate (%)
0.06	57.9± 2.1	60.8± 1.2	61.5± 1.4	61.1± 1.6	DFS (d) <sup>#</sup>
0.04	95.2± 5.8 <sup>b</sup>	96.5± 6.0 <sup>b</sup>	97.1± 5.5 <sup>b</sup>	106.6± 6.0 <sup>a</sup>	میانگین روز باز (روز) Open days (d)

<sup>#</sup> SCMB: ذرت ورقه شده با بخار و جو آسیاب شده، SBMC: جو ورقه شده با بخار و ذرت آسیاب شده و SCB: جو و ذرت ورقه شده با بخار.

SCMB: Steam flacked corn with milled barley; SBMC: Steam flacked barley with milled corn and SCB: Steam flacked corn and barley; DFS: differ to first service.

جویدن کمترین عملکرد را به ثبت رساندند. تیمار حاوی جو ورقه شده با بخار و تیمار حاوی ذرت ورقه شده با بخار بعد از تیمار جو و ذرت ورقه شده با بخار دومین و سومین گروه مطلوب از این حیث بودند. با توجه به اینکه گاوهای مصرف‌کننده تیمارهای جو و ذرت ورقه شده با بخار مصرف خوراک کمتری در مدت زمان جویدن مشابه، داشتند انتظار می‌رفت تا از نرخ جویدن کمتری برخوردار باشند ولی در با توجه به اینکه اندازه ذرات خوراک به

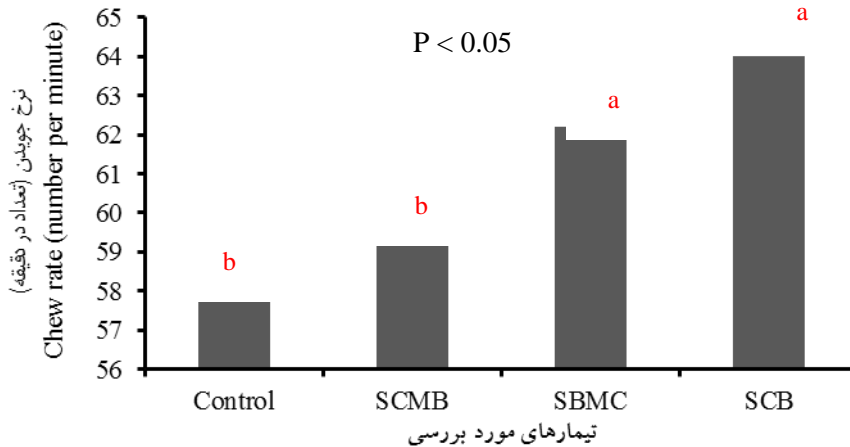
با توجه به نتایج حاصل از عملکرد رفتاری در مصرف خوراک، بین تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). همانطور که در شکل ۲ آورده شده است تغییر فرآوری غله موجود در خوراک گاو شیری از حالت آسیاب شده به ورقه شده توسط بخار سبب تغییر الگوی رفتاری خوراک می‌شود. تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده با بخار با ۶۴ مرتبه جویدن دره‌ریار فعالیت جویدن بهترین عملکرد را نشان دادند. گروه شاهد با ۵۹ مرتبه

همخوانی با مطالعه نصرالهی و همکاران (۲۰۱۴) داشت (۲۰).

امتیاز مدفوع تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ( $P=0/08$ ) ولی تیمار حاوی جو و ذرت ورقه شده با بخار با امتیاز  $2/8$  و تیمار حاوی ذرت ورقه شده با بخار و جو آسیاب شده با امتیاز  $2/45$  به ترتیب بهترین و بدترین امتیاز مدفوع را داشتند. هضم پذیری بیشتر خوراک سبب بهبود عملکرد میکروارگانیسم شکمبه می شود از این رو بازده گوارش در دستگاه گوارشی حیوان بهبود می یابد که این امر سبب قوام مدفوع حیوان می شود (۱، ۲ و ۱۱) که طبق نتایج منتشر شده هضم پذیری غلات ورقه ای شده با بخار نسبت به غلات آردی و آسیاب شده بهتر می باشد (۹). در مدفوع دام های تیمار شاهد و گروه حاوی جو آسیاب شده مقدار قابل توجهی دانه جو و پوسته ذرت هضم نشده باقی مانده بود یعنی به عبارتی هدر رفت غلات در این دو گروه مشاهده شد که علاوه بر زیان های اقتصادی و از دست دادن منابع انرژی جیره توسط دام، ضررهای زیست محیطی را به دنبال دارد.

دلیل ورقه ای شدن غلات نسبت به حالت آسیاب شده بیشتر شده است نرخ جویدن نیز افزایش یابد (۴، ۲۰ و ۲۵).

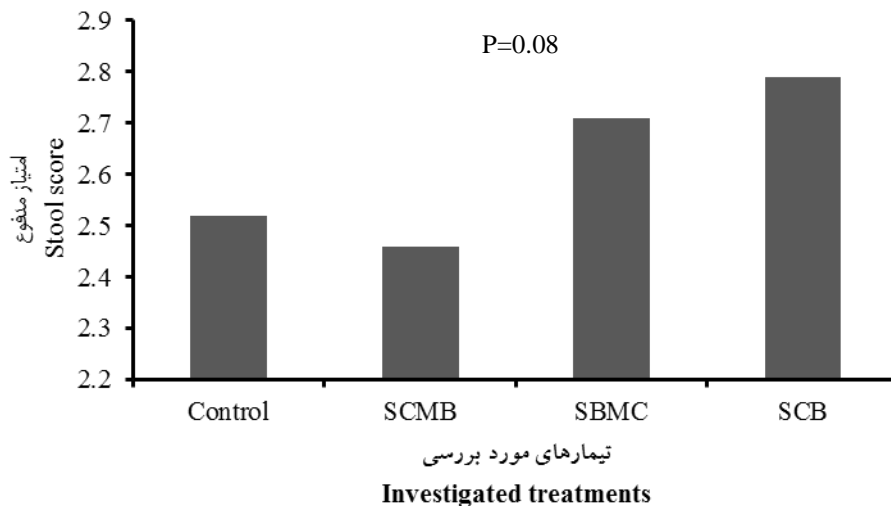
دام با فعالیت جویدن می تواند تولید بزاق کند و این بزاق با تولید بی کربنات می تواند تا حدی اسید تولید شده در شکمبه را تعدیل کند (۲۰). غیر از مصرف خوراک، فعالیت جویدن می تواند میزان فعالیت جویدن والگوی روزانه آنها تعیین کننده باشد. هر چه تولید اسید و خشی سازی آن دارای همزمانی بیشتری باشد دام دارای سلامت بیشتری خواهد بود. مطالعات معدودی در بررسی پراکنش روزانه فعالیت جویدن انجام شده است که در تنها مورد یافت شده نشان داده شده است که گاو تمایل به فعالیت خوردن بیشتر در روز دارد اما در رابطه با خوردن و میزان pH شکمبه تفاوتی بین ساعات روز و شب مشاهده نشده است (۲۰). با شروع فعالیت خوردن، نشخوار دام ها نیز شروع می شد و با پیشرفت روز، نشخوار نسبت به خوردن بیشتر می شد و در شب بیشترین فعالیت دام ها به فعالیت نشخوار اختصاص می یافت. تمرکز فعالیت خوردن در روز و عمده نشخوار در شب



شکل ۱- مقایسه تعداد جویدن در تیمارهای آزمایشی. SCMB: ذرت ورقه شده با بخار و جو آسیاب شده، SBMC: جو ورقه شده با بخار و ذرت آسیاب شده و SCB: جو و ذرت ورقه شده با بخار.

Figure 1. Comparison of chewing in experimental treatments. SCMB: Steam flaked corn with milled barley; SBMC: Steam flaked barley with milled corn and SCB: Steam flaked corn and barley





شکل ۲- مقایسه امتیاز مدفوع در تیمارهای آزمایشی. SCMB: ذرت ورقه شده با بخار و جو آسیاب شده، SBMC: جو ورقه شده با بخار و ذرت آسیاب شده و SCB: جو و ذرت ورقه شده با بخار.

**Figure 2. Comparison of stool score in experimental treatments. SCMB: Steam flaked corn with milled barley; SBMC: Steam flaked barley with milled corn and SCB: Steam flaked corn and barley**

شده با بخار میزان تولید را در ۱۰۰ روز اول پس از زایش بیش از ۵۳۵ کیلوگرم نسبت به جو و ذرت آسیاب شده افزایش داد. این میزان افزایش از نظر درآمد اقتصادی گله قابل توجه است.

### تشکر و قدردانی

از مدیر شرکت دامپروری رضوان (جناب آقای دهپور) و خانم مهندس منیره تاری برای حمایت‌ها و فراهم آوردن زمینه انجام پژوهش قدردانی می‌شود.

### منابع

- Alvarado, C.G., Anrique, R.G. and Navarrete, S.Q. 2009. Effect of including extruded, rolled or ground corn in dairy cow diets based on direct cut grass silage. *Chil. J. Agri. Res.* 69: 356-365.
- Baldwin, R.L., McLeod, K.R. and Heitman, R.N. 2004. Rumens development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and post-weaning ruminant. *J. Dairy. Sci.* 87: 55-65.

### نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصل، استفاده از جو و ذرت ورقه شده با بخار، عملکرد تولیدمثلی به ویژه نرخ آبستنی و روزهای باز را به میزان قابل توجهی بهبود داد و موجب افزایش راندمان تولیدمثلی از جمله روزهای باز، فاصله دو گوساله‌زایی و نرخ گیرایی و نرخ آبستنی کل شد. نرخ آبستنی کل ۳ درصد بهبود یافت بکارگیری غلات ورقه شده با بخار نسبت به غلات آسیاب شده، منجر به بهبود فعالیت جویدن و امتیاز وضعیت مدفوع در گاوهای شیری بعد از زایش شد. از نظر اقتصادی استفاده همزمان جو و ذرت ورقه

- Beam, S.W. and Butler, W.R. 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in post-partum dairy cows. *J. Reprod and Fertil Suppl.* 54: 411-424.
- Beauchemin, K.A., Yang, W.Z. and Rode, L.M. 2001. Effects of barley grain processing on the site and extent of digestion of beef feedlot finishing diets. *J. Anim. Sci.* 79: 1925-1936.
- Butler, W.R. 2003. Energy balance relationships with follicular

- development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 83: 211-218.
6. Cattaneo, L., Baudracco, J., Lazzarini, B. and Ortega, H. 2015. Methodology to estimate the cost of delayed pregnancy for dairy cows. An example for Argentina. *R. Bras. J. Zootec.* 44(6): 226-229.
  7. Chen, K.H., Huber, J.T., Theurer, C.B., Swingle, R.S., Simas, S.C., Chan, Z.Wu. and Sullivan, J.L. 1994. Effect of steam flaking of corn and sorghum grains on performance of lactating cows. *J. Dairy. Sci.* 77: 1038-1043.
  8. Dehghan-banadaky, M., Corbett, R. and Oba, M. 2007. Effects of barley grain processing on productivity of cattle. *J. Anim. Feed. Sci. Tech.* 137: 1-24.
  9. Ferraretto, L., Crump, P. and Shaver, R. 2013. Effect of cereal grain type and corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk production by dairy cows through a meta-analysis. *J. Dairy. Sci.* 96(1): 533-550.
  10. Firkin, J., Eastridge, M., St-Pierre, N. and Noftsker, S. 2001. Effects of grain variability and processing on starch utilization by lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 79: 218-238.
  11. Garnsworthy, P.C., Gong, J.G., Armstrong, D.G., Newbold, J.R., Marsden, M., Richards, S.E., Mann, G.E., Sinclair, K.D. and Webb, R. 2008. Nutrition, metabolism, and fertility in dairy cows: 3. Amino acids and ovarian function. *J. Dairy. Sci.* 91: 4190-4197.
  12. Giuberti, G., Gallo, A., Masoero, F., Ferraretto, L.F., Hoffman, P.C., and Shaver, R.D. 2014. Factors affecting starch utilization in large animal food production system: A review. *Starch.* 66: 72-90.
  13. Huntington, G., Harmon, D. and Richards, C. 2006. Sites, rates, and limits of starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. *J. Anim. Sci.* 84(13): 14-24.
  14. Kazemi, F., Ghoorchi, T., Dastar, B. and Eshraghi, F. 2016. Investigating the effect of replacement barley seeds with processed corn seeds on profitability of Afshary fattening lambs. *J. Ruminant. Research.* 4: 40-54. (In Persian).
  15. Koing, K. and Beauchemin, K. 2011. Optimum extent of barley grain processing and barley silage proportion in feedlot cattle diets: Growth, feed efficiency and fecal characteristics. *Can. J. Anim. Sci.* 91: 411-422.
  16. Loor, J.J., Everts, R.E., Bionaz, M., Dann, H.M., Morin D.E., Oliveira, Rosane., Rodriguez-Zas, S.L., Drackley, J.K. and Lewin, H.A. 2007. Nutrition-induced ketosis alters metabolic and signaling gene networks in liver of periparturient dairy cows. *Physiol genomic.* 32(1): 105-116.
  17. López-Soto M.A., Barreras, A., Calderón-Cortés, J.F., Plascencia, A., Urías-Estrada, J.D., AguilarHernández, J.A., Sánchez-Mendoza, B., Montelongo-Terriquez, A., Bermúdez-Hurtado, R.M., Estrada-Angulo, A. and Zinn, R.A. 2014. Influence of processing of barley grain on characteristics of digestion, ruminal fermentation and digestible energy of diet in lactating cows. *Iran J. Anim. Sci.* 4: 477-484.
  18. Lucy, M.C. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end. *J. Dairy. Sci.* 84(6): 1277- 93.
  19. Lucy, M.C., Staples, C.R., Thatcher, W.W., Erickson, P.S., Cleale, R.M., Firkins, J.L., Clark, J.H., Murphy, M.R. and Brodie, B.O. 1992. Influence of diet composition, dry-matter intake, milk production and energy balance on time of postpartum ovulation and fertility in dairy cows. *J. Anim. Product.* 54: 323-331.
  20. Nasrollahi, S.M., Zali, A. and Ghorbani, G.R. 2017. Relationships between blood metabolites and acidosis induced by feeding pelleted barley and wheat grains in dairy cows. *J. Rumin. Res.* 5(1): 131-150. (In Persian).
  21. Opsomer, G. and Kriuf A. 2009. Metritis and endometritis in high yielding dairy cows. *Rev. Bras. Reprod. Anim.* 39: 164-172.
  22. Roche, J.R., Kay, J.K., Friggens, N.C., Loor, J.J. and Berry, D.P. 2013. Assessing and Managing Body Condition Score for the Prevention of

- Metabolic Disease in Dairy Cows. Veterinary clinics: J. Food. Animal Practice. 323–336.
23. Safaei, Kh. Ghorbani, Gh.R., Alikhani, M., Sadeghi Sefidmazgi, A., Yang, W.Z., and Mohammadi, F. 2016. Effects of processing method, steaming duration and roller setting distance on ruminal degradability of barley grain. J. Rumin Res. 3(4): 103-126. (In Persian).
24. Santos, J.E.P., Huber J.T., Theurer, C.B., Nussio L.G., Tarazon, M. and Santos, F.A.P. 1999. Response of lactating dairy cows to steam-flaked sorghum, steam-flaked corn, or steam-rolled corn and protein sources of differing degradability. J. Dairy. Sci. 82: 728–737.
25. Savar, M., Khorvash, M., Amanlou, H., Ghorbani, G.R., Ghasemi, E., Mirzaei, M. and Mohammadi, F. 2017. Effects of the source and level of rumen undegradable protein and corn processing on production performance of dairy cows. J. Rumin Res. 5(3): 41-56. (In Persian).
26. Tanaka, T., Arai, M., Ohtani, Sh., Uemura, S., Kuroiwa, T., Kim, S. and Kamomae, H. 2007. Influence of parity on follicular dynamics and resumption of ovarian cycle in postpartum dairy cows. J. Anim. Reprod. Sci. 108: 134-143.
27. Theurer, C.B., Huber, J., Delgado-Elorduy, T.A. and Wanderley, R. 1999. Summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. J. Dairy. Sci. 82: 1950–1959.



## Effects of using steam flaked barley and corn on rumination activity, production performance and reproductive traits in postpartum Holstein dairy cows

N. Ahmadijoo<sup>1</sup>, \*H. Mansoori Yarahmadi<sup>2</sup>, J. Fakhraei<sup>2</sup> and M. Changizi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD Student of Animal Nutrition and <sup>2</sup>Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Technology, Engineering and Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Iran. <sup>3</sup>Assistant Prof., Dept. of Genetic and Plant Breeding, Faculty of Technology, Engineering and Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Iran

Received: 08/03/2019; Accepted: 11/02/2019

### Abstract

**Background and objectives:** The postpartum stage in dairy cows is one of the most important stages in the performance of dairy cattle. Providing food nutritious with feed processing at this time interval can be effective in meeting the needs of the livestock. Recent experiences suggest that the use of processed grains (corn and barley) instead of milled grains can greatly improve the production and reproductive conditions in dairy cattle. Therefore, the purpose of this study was to assess the production and reproductive performance of freshly-produced dairy cows in two modes of steam flaked-and-grained cereal grains.

**Material and methods:** This experiment was conducted in a completely randomized block design in a 100-day period in which 40 multiparous dairy cows were reared in four treatments included: Milled barley and corn, corn steam flaked and milled barley, barley steam flaked and corn and barley steam flaked. Throughout the experiment, cows were housed in the straw yard. Treatment diets were: 1) control diet (milled grains), 2): steam flaked corn with milled barley (SCGB) 3): steam flaked barley with milled corn (GCSB), 4): steam flaked corn and barley (SCSB). Diets were arranged in CNCPS software based on NRC requirements for dairy cattle. Productive performance (milk, fat, protein), feed consumption behavior, and reproductive performance were evaluated among the four groups. All statistical analyzes were performed in SAS software version 9.1.

**Results:** The results showed that the use of steam flaked barley and corn in ration increased the production efficiency in fresh cows ( $P < 0.05$ ), So that the simultaneous use of steam flaked corn and barley compared to the milled, increased the amount of 535 kg, but the percentage of lipid and milk protein was not affected by experimental treatments. The reproductive performances such as pregnancy rates and open days in barley and corn treated with steam flaked were improved by 13% and 11 days, respectively ( $P < 0.05$ ). The chewing activity rates were higher in steam flaked corn and barley compared to the milled (64 times in treatment 4 to 58 times in treatment 1), which had a significant difference. The present research indicates that reproduction responses in dairy cattle may be partly due to breeding cows that have sufficient energy and protein to support pregnancy and improve disorders, as it might change the ruminal fermentation pattern.

**Conclusion:** The use of steam flaked corn and barley improves reproductive, reproductive performance and improve production performance in freshly dairy cows instead of barley and corn milled also reduces open days, calving interval and increase conception rate, pregnancy rate in first 100 days and total pregnancy rate, which can lead to economically important.

**Keywords:** Steam flaked barley, Steam flaked corn, Reproductive performance, Dairy cow.

\*Corresponding author; h-mansouri@iau-arak.ac.ir