

اثر دفعات شیردوشی در ابتدای دوره شیردهی بر تولید شیر، متابولیت‌های خون و بازده تولیدمثل گاوهای هلشتاین

ابوالفضل کیانی^۱ - احمد ریاسی^{۲*} - سعید انصاری مهیاری^۳ - غلامرضا قربانی^۴ - محمد خورش^۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۰۹

چکیده

هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثر دفعات مختلف شیردوشی در شش هفته ابتدای دوره شیردهی بر تولید و ترکیب شیر، متابولیت‌های خون و بازده تولیدمثل گاوهای تازه زا بود. دفعات دوشش شامل سه بار دوشش تا ۴۲ روز پس از زایش (۳X)، شش بار دوشش تا ۲۱ روز پس از زایش و سپس برگشت به سه بار دوشش تا روز ۴۲ (۶X-۳X) و شش بار دوشش تا ۴۲ روز پس از زایش (۶X) بود. برای این منظور ۲۱ راس گاو هلشتاین چند شکم زایش براساس درجه وضعیت بدنی، شکم زایش و وزن بدن به سه گروه آزمایشی تقسیم شدند. نتایج نشان داد که میانگین تولید شیر و تولید شیر تصحیح شده در ۲۱ روز اول و ۲۱ روز دوم دوره شیردهی و در کل مدت آزمایش در گاوهای ۶X به طور معنی داری بیشتر از گاوهای ۳X بود. از ترکیبات شیر تنها چربی تولید شده در روز تحت تاثیر دفعات دوشش قرار گرفت. دفعات شیردوشی تاثیری بر مصرف ماده خشک روزانه گاوها نداشت. تا پایان دوره آزمایش کاهش وزن گاوهای ۶X (۳۲- کیلوگرم) در مقایسه با گاوهای ۳X (۲۹- کیلوگرم) و ۶X-۳X (۲۹/۱- کیلوگرم) بیشتر بود. غلظت اسیدهای چرب آزاد (NEFA) خون گاوها تحت تاثیر دفعات دوشش قرار گرفت و در گاوهای ۶X بطور معنی داری بیشتر از گاوهای ۳X بود. میانگین غلظت پروتئرون خون گاوها و فراسنجه‌هایی تولید مثل گاوها تحت تاثیر دفعات دوشش قرار نگرفت. نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش کوتاه مدت دفعات دوشش گاوها تا ۶ بار در روز موجب افزایش بازده تولید شیر گاوهای هلشتاین می‌شود، بدون آنکه بر فراسنجه‌های تولید مثل تاثیر سویی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: دفعات دوشش، گاو هلشتاین، تولید و ترکیبات شیر، متابولیت‌های خون، تولید مثل

مقدمه

در مقایسه با سه نوبت دوشش در مدت ۴۲ روز اول شیردهی، تولید شیر گاوها را تا بیک تولید افزایش داد. برخی معتقدند یک دوره ۲۱ روزه برای مشاهده پاسخ تولید شیر گاوها به افزایش دفعات شیردوشی کافی است. در یک آزمایش گاوها به مدت ۲۱ روز شش بار در روز دوشیده شدند و در مقایسه با گاوهای سه بار دوشش، در بیک شیردهی ۶/۸ کیلوگرم و در کل دوره شیردهی ۱۱۳۳ کیلوگرم شیر بیشتری تولید کردند (۶).

گزارش‌ها نشان می‌دهد که افزایش دفعات شیردوشی مصرف ماده خشک را در گاوهای شیری بیشتر می‌کند (۲، ۴ و ۱۳). در آزمایش آقازارتی و همکاران (۲) گاوهای شش بار دوشیده شده در مقایسه با گروه سه بار دوشیده شده، در سه هفته آغازین شیردهی روزانه ۲/۴۱ کیلوگرم بیشتر ماده خشک مصرف کردند. اسلامی زاد و همکاران (۹) گزارش کردند در گاوهای شش بار دوشش نسبت به سه بار دوشش تقاضا برای انرژی بیشتر بود و به همین دلیل غلظت گلوکز خون کاهش و غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات و اسیدهای چرب آزاد

تولید شیر گاوهای امروزی به دلیل انتخاب ژنتیکی، بهبود تغذیه و شرایط مدیریتی افزایش یافته است (۷). یکی از روش‌های افزایش تولید شیر در گاو تکرار دفعات شیردوشی روزانه است. بطور معمول گاوهای شیرده دو یا سه بار در روز دوشیده می‌شوند. در برخی مطالعات دو بار شیردوشی با سه بار شیردوشی روزانه و حتی تعداد دفعات بالاتر، تحت شرایط مدیریتی خوب مقایسه شده است. استل واگن (۱۴)، ارتباط دفعات دوشش با تولید شیر را بررسی نمود و گزارش کرد که با افزایش دفعات شیردوشی از دو بار به سه بار در روز، بازده تولید شیر در گاوهای مورد آزمایش تا حدود ۲۰ درصد افزایش یافت. از سوی دیگر بارپلد و همکاران (۵) نشان دادند که شش نوبت

۱، ۲، ۳، ۴ و ۵- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار، استاد و دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
(Email: ariasi@cc.iut.ac.ir)
* نویسنده مسئول:

خون افزایش یافت.

بررسی‌ها نشان داده است که صفات تولید شیر و باروری در گاو‌ها دارای همبستگی ژنتیکی منفی هستند. بنابراین در طول زمان با انتخاب گاو‌ها در جهت افزایش پتانسیل تولید شیر، بازده تولید مثل آنها کاهش یافته است (۱۱). گاوهای شیری امروزی از سطح بالاتر هورمون پرولاکتین و سطوح کمتر هورمون‌های رها کننده گنادوتروپین (GnRH) برخوردار هستند و در فاز لوتال سطح پروژسترون خون شان پایین تر است (۱۱).

بر اساس نتایج بررسی‌های قبلی افزایش دفعات شیردوشی در کوتاه مدت نیز احتمالاً می‌تواند پتانسیل تولید شیر را در گاوهای شیری بخوبی افزایش دهد و به تولید مثل و سلامت آنها نیز آسیب کمتری می‌رساند. بنابراین هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثر دوره‌های کوتاه مدت افزایش دفعات دوشش بر کمیت و کیفیت شیر تولیدی در گاوهای هلشتین و برخی متابولیت‌های خون و فراسنجه‌های مرتبط با تولید مثل آنها بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بخش پژوهشی واحد گاو‌داری لورک وابسته به دانشگاه صنعتی اصفهان با استفاده از ۲۱ راس گاو هلشتاین شیرده چند شکم زایش و پر تولید (میانگین تولید شیر در یک دوره ۳۰۵ روزه ۱۱۰۰۰ لیتر) انجام شد. از حدود سه هفته قبل از زایش گاو‌ها انتخاب و بطور تصادفی به ۳ گروه آزمایشی تقسیم شدند، به طوری که در هر گروه آزمایشی میانگین شکم زایش $2/7 \pm 0/75$ ، میانگین درجه وضعیت بدنی $3/7 \pm 0/26$ و میانگین وزن بدن 723 ± 21 کیلوگرم بود. از روز زایش تا ۴۲ روز پس از آن گاو‌ها در جایگاه‌های انفرادی به ابعاد 3×3 متر مجهز به آخور و آبخوری اختصاصی نگهداری شدند. فاصله جایگاه‌های انفرادی تا محل شیردوشی یکسان و حدود ۸۰ متر بود. در این مطالعه ۳ گروه آزمایشی و هر گروه با ۷ تکرار وجود داشت. گروه‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱- سه بار دوشش روزانه تا ۴۲ روز پس از زایش ($3x$)، ۲- شش بار دوشش روزانه تا ۲۱ روز پس از زایش و سپس برگشت به سه بار دوشش ($6x-3x$) در ۲۱ روز دوم و ۳- شش بار دوشش روزانه تا ۴۲ روز پس از زایش ($6x$). شیر دوشی سه نوبته از گاو‌ها هر ۸ ساعت یکبار (ساعت‌های ۴:۰۰، ۱۲:۰۰ و ۲۰:۰۰) و شیردوشی ۶ نوبته از گاو‌ها هر ۴ ساعت یکبار (ساعت‌های ۴:۰۰، ۸:۰۰، ۱۲:۰۰، ۱۶:۰۰، ۲۰:۰۰ و ۲۴:۰۰) انجام می‌شد.

گاو‌ها بطور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند. تغذیه آنها با جیره‌های کاملاً مخلوط شده (TMR) و مشابه برای تمام گروه‌های آزمایشی و بر اساس پیشنهادات NRC (۲۰۰۱) بطور انفرادی انجام شد (جداول ۱ و ۲). خوراک در نظر گرفته شده برای هر گاو بطور

روزانه تهیه و در ساعت ۹ صبح توزیع می‌شد، بطوری که حدود ۵ درصد خوراک در آخور باقی بماند. باقیمانده خوراک روز قبل در هنگام توزیع خوراک روزانه جمع‌آوری و وزن آن تعیین می‌شد. نمونه‌گیری از خوراک مصرفی و باقی مانده خوراک جهت تعیین درصد ماده خشک مصرفی بصورت هفتگی انجام شد. سنگ نمک لیسیدنی نیز در داخل آخورها قرار داده شد.

از روز سوم پس از زایش تا روز ۴۲ شیردهی، میزان شیر تولیدی هر گاو در هر وعده‌ی شیردوشی بصورت هفتگی ثبت گردید. شیر روزانه هر گاو از مجموع شیر تولیدی در تمام وعده‌های شیردوشی یک روز محاسبه شد. جهت تعیین ترکیبات شیر نیز به طور هفتگی از شیر تمام وعده‌های یک روز هر گاو نمونه‌گیری انجام گرفت. از نگهدارنده‌ی دی کرومات پتاسیم برای حفاظت نمونه‌ها تا زمان انتقال به آزمایشگاه استفاده شد. ترکیبات مختلف شیر (درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی) با استفاده از دستگاه میکواسکن^۱ ثبت شد. محاسبه تولید شیر تصحیح شده بر مبنای ۴ درصد چربی با استفاده از رابطه به دست آمد:

$$(0/4) = \text{کیلوگرم چربی تولیدی} (15 \times) + (\text{مقدار شیر تولیدی برحسب کیلوگرم} \times 4) \text{ درصد چربی}$$

به منظور تعیین متابولیت‌های خون، از تمام گاو‌ها در زمان شروع آزمایش و سپس بفواصل یک هفته‌ای تا روز ۴۲ پس از زایش، خون‌گیری از سیاهرگ دم انجام شد. زمان نمونه‌گیری خون ۳ تا ۴ ساعت بعد از خوراک دهی روزانه بود. سرم خون با روش سانتریفیوژ کردن نمونه‌ها تهیه شد و تا زمان آزمایش‌های بعدی در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد. فراسنجه‌های خون شامل اسیدهای چرب آزاد^۲، بتاهیدروکسی بوتیرات^۳ و نیتروژن اوره‌ای خون^۴ با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی و دستگاه اتوآنالایزر در نمونه‌های روزهای ۴، ۲۱ و ۴۲ اندازه‌گیری شدند. به منظور بررسی تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فعالیت تخمدان و ماندگاری جسم زرد در اولین موج‌های فولیکولی غلظت پروژسترون خون با استفاده از کیت آزمایشگاهی پروژسترون^۵ ویژه دستگاه الایزا و در روزهای ۴، ۱۱، ۱۵، ۲۲، ۲۹، ۳۶ و ۴۲ تعیین شد.

گاو‌های مورد آزمایش از روز ۴۲ پس از زایش به گله برگردانده شدند و رفتار فعلی آنها بطور روزانه توسط کارگر فحل یاب زیر نظر بود. در صورت مشاهده علائم ایستا فحلی و تایید دامپزشک، تلقیح مصنوعی گاو‌ها انجام می‌شد. تلقیح مصنوعی تمام گاو‌ها توسط یک

1-Milko- Scan 4000, Foss Electric.

2-NEFA, Spectrophotometer, Apple. Radox kit.

3 -BHBA, Technicon RH 1000, Auto Analyzer. Radox kit.

4- BUN, Technicon RH 1000, Auto Analyzer. Parsazmoon kit.

5- Progesterone Monobind ELISA, USA

شیردوشی تاثیر معنی داری ($P < 0.05$) بر تولید شیر و تولید شیر تصحیح شده بر مبنای ۴ درصد چربی داشت. شش نوبت شیردوشی در مقایسه با سه نوبت شیردوشی روزانه در ۲۱ روز اول، ۲۱ روز دوم و ۴۲ روز ابتدای دوره شیردهی، بطور معنی داری ($P < 0.05$) تولید شیر (بترتیب ۱۱/۳۹، ۱۴/۸۹ و ۱۵/۲۱ درصد) و تولید شیر تصحیح شده (بترتیب ۱۵/۶۶، ۱۶/۴۴ و ۲۰/۴۱ درصد) را افزایش داد.

جدول ۲- انرژی و ترکیب شیمیایی جیره پایه بر اساس ۱۰۰ درصد ماده خشک جیره

مقدار	ترکیب شیمیایی
۵۳/۵ درصد	ماده خشک ^۱
۱/۶۴ (مگا کالری در کیلوگرم)	انرژی خالص شیردهی ^۲
۱۶/۵ درصد	پروتئین خام ^۱
۳۴/۲ درصد	دیواره سلولی ^۱
۲۱/۷ درصد	دیواره سلولی بدون همی سلولز ^۱
۳۷/۰ درصد	کربوهیدرات های غیر فیبری ^۲

۱- با تجزیه شیمیایی در آزمایشگاه تعیین شد.
۲- با استفاده از نرم افزار CNCPS برآورد شد.

میانگین تولید شیر روزانه برای گاوهایی که در ۲۱ روز اول شش نوبت و در ۲۱ روز دوم سه نوبت شیردوشی شده بودند ($3X-6X$) حدواسط دو گروه دیگر ($3X$ و $6X$) بود. نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر آنچه که قبلا گزارش شده است (۲، ۶ و ۱۶) را تایید می نماید. پژوهشگران معتقدند که افزایش دفعات دوشش گاوهای تازه زا موجب افزایش فعالیت سلول های اپتیلیال پستانی به عنوان واحدهای سنتز و تولید شیر در پستان می شود اما به درستی مشخص نیست که در این شرایط میزان خون رسیده به پستان نیز افزایش داشته باشد (۳). استل واگن و همکاران (۱۴) گزارش کردند که پاسخ غدد پستانی به دفعات دوشش وابسته به زمان است، به این ترتیب که دفعات دوشش زیاد در کوتاه مدت سبب تغییر در فعالیت سلولی و در بلند مدت سبب تغییر در تعداد سلول های پستانی می شود. شکم زایش گاوها نیز می تواند بر پاسخ آنها به افزایش دفعات دوشش تاثیر گذارد، بطوریکه درصد افزایش تولید شیر در گاوهای جوان نسبت به گاوهای مسن بیشتر است (۸) به همین دلیل داده های تولید شیر بر اساس شکم زایش تصحیح شدند. در آزمایش حاضر نیز به توجه به جوان بودن نسبی گاوها، پاسخ افزایش تولید شیر (۱۵/۲۱ درصد) با نتایج به دست آمده توسط آفازیارتی و همکاران (۲) مشابهت داشت. وال و مک فادن (۱۶) مدعی شدند که افزایش تولید شیر در پاسخ به افزایش دفعات دوشش ناشی از فاکتورهای داخل پستانی است که در آزمایش حاضر مورد بررسی قرار نگرفت و احتمالا بیان برخی از ژن های مرتبط با مصرف انرژی در سلول های پستانی از این نظر اهمیت دارد. اما این تئوری تاکنون بطور کامل به ثبات نرسیده است و نیاز به

تکنسین خبره انجام شد و گاوهای تلقیح شده به فاصله ۲۱ روز بعد برای برگشت احتمالی به فحلی زیر نظر گرفته می شدند. با توجه به یکسان بودن شرایط گروه دوم ($3X-6X$) و سوم ($6X$) در ۲۱ روز ابتدای آزمایش، داده های مربوط به این مرحله برای این دو گروه در هم ادغام شد. به عبارت دیگر در این مدت گروه اول (۷ راس) ۳ بار دوشش و گروه های دوم و سوم (۱۴ راس) ۶ بار دوشش شدند. تمام داده ها بر اساس داده های روز شروع آزمایش تصحیح شدند و با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین ها از آزمون t با سطح معنی داری ۵ درصد استفاده شد. داده های مشاهده ای با روش کای اسکور آنالیز آماری شدند. در مدل آماری طرح شکم زایش گاوها به عنوان متغیر کمکی منظور شد. در مواردی که اختلاف میانگین ها در سطح خطای نوع اول ۱۰-۵ درصد معنی دار بود، به عنوان تمایل به معنی داری در نظر گرفته شد.

جدول ۱- اقلام خوراکی جیره پایه مورد استفاده

اقلام خوراکی	درصد ماده خشک جیره
یونجه	۱۷/۲
سیلاژ ذرت	۲۰
تفاله چغندر	۳/۷
دانه سویا	۲/۱
روغن سویای محافظت شده	۱/۲
تخم پنبه	۵/۷
دانه ذرت	۱۲/۱
دانه جو	۲۰/۱
کنجاله سویا	۸/۴
کنجاله کلزا	۴/۸
پودر ماهی	۲/۲
مکمل معدنی ویتامینی ^۱	۰/۷
کربنات کلسیم	۰/۷
جوش شیرین	۰/۷۵
نمک طعام	۰/۳۵

۱- هر کیلوگرم از مکمل دارای ۲۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۵۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D۳، ۱۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۲۵ گرم منگنز، ۱۲۰ گرم کلسیم، ۷/۷ گرم روی، ۲۰ گرم فسفر، ۲۰/۵ گرم منیزیم، ۱۸۶ گرم سدیم، ۱/۲۵ گرم آهن، ۳ گرم گوگرد، ۱/۲۵ گرم مس، ۱۴ میلی گرم کبالت، ۵۶ میلی گرم ید و ۱۰ میلی گرم سلنیوم بود.

نتایج و بحث

تولید و ترکیب شیر

نتایج مربوط به تولید و ترکیب شیر گاوها در ۴۲ روز ابتدای دوره شیردهی در جدول ۳ نشان داده شده است. براساس این نتایج دفعات

تحقیقات دقیق تر وجود خواهد داشت.

در بین ترکیبات شیر تنها مقدار چربی تولید شده تحت تاثیر دفعات شیردوشی قرار گرفت ($P < 0/05$) و دفعات دوشش تاثیری بر دیگر اجزای شیر نداشت. بالاتر بودن مقدار تولید چربی شیر در گاوهای ۶ بار دوشش (۱/۵۲ کیلوگرم در روز) در مقایسه با گاوهای سه بار دوشش (۱/۲۵ کیلوگرم در روز) ناشی از افزایش تولید شیر این گاوها بود، زیرا درصد چربی شیر تحت تاثیر دفعات دوشش قرار نگرفت، اما بالاتر بودن تولید شیر بر کل چربی تولیدی در روز تاثیر گذاشت. این نتیجه با نتایج به دست آمده در آزمایش های قبلی (۲، ۶، ۱۰ و ۱۱) مطابقت دارد. گاوهایی که در ۲۱ روز اول ۶ بار و در ۲۱ روز دوم ۳ بار شیردوشی شدند (۳X-۶X) از نظر تولید چربی شیر تفاوت معنی داری با دو گروه دیگر نداشتند، شاید به این دلیل که این گاوها از نظر تولید شیر و درصد چربی شیر نیز حدواسط دو گروه آزمایشی دیگر بودند.

مصرف ماده خشک و تغییرات وزن بدن

اثر دفعات دوشش بر مصرف ماده خشک و تغییرات وزن بدن در

جدول ۳- اثر دفعات دوشش بر تولید و ترکیب شیر گاوها در ۴۲ روز ابتدای دوره شیردهی (میانگین \pm خطای استاندارد)

احتمال معنی داری	دفعات شیردوشی ^۱			صفت
	۶X	۶X-۳X	۳X	
				تولید شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۰۵	۳۹/۱ \pm ۱/۴۵ ^a	- ^۲	۳۵/۱ \pm ۱/۶۵ ^b	در ۲۱ روز اول
۰/۰۵	۴۸/۶ \pm ۲/۶۵ ^a	۴۴/۲ \pm ۳/۲ ^{ab}	۴۲/۳ \pm ۲/۶۹ ^b	در ۲۱ روز دوم
۰/۰۵	۴۴/۷ \pm ۲/۳۶ ^a	۴۲/۸ \pm ۳/۳۴ ^{ab}	۳۸/۸ \pm ۲/۱۹ ^b	در کل مدت آزمایش (۴۲ روز)
				تولید شیر تصحیح شده ۴درصد (کیلوگرم در روز)
۰/۰۱	۳۶/۲ \pm ۱/۳۵ ^a	- ^۲	۳۱/۳ \pm ۱/۴۵ ^b	در ۲۱ روز اول
۰/۰۱	۴۳/۲ \pm ۲/۱۱ ^a	۳۸/۴ \pm ۲/۶۵ ^{ab}	۳۷/۱ \pm ۱/۹۸ ^b	در ۲۱ روز دوم
۰/۰۱	۴۱/۳ \pm ۲/۰۱ ^a	۳۷/۹ \pm ۲/۸۴ ^{ab}	۳۴/۳ \pm ۱/۸۶ ^b	در کل مدت آزمایش (۴۲ روز)
				ترکیب شیر
ns	۳/۴۴ \pm ۰/۰۸	۳/۲۴ \pm ۰/۰۹	۳/۲۲ \pm ۰/۰۸	چربی شیر (درصد)
۰/۰۵	۱/۵۲ \pm ۰/۰۹ ^a	۱/۳۸ \pm ۰/۰۹ ^{ab}	۱/۲۵ \pm ۰/۰۸ ^b	تولید چربی (کیلوگرم در روز)
ns	۳/۰۴ \pm ۰/۰۶	۳/۱۴ \pm ۰/۰۷	۳/۱۱ \pm ۰/۰۶	پروتئین (درصد)
ns	۱/۳۶ \pm ۰/۰۹	۱/۳۴ \pm ۰/۰۸	۱/۲۶ \pm ۰/۰۹	تولید پروتئین (کیلوگرم در روز)
ns	۴/۷۳ \pm ۰/۰۲	۴/۷۲۸ \pm ۰/۰۲	۴/۷۳ \pm ۰/۰۱	لاکتوز (درصد)
ns	۲/۱۱ \pm ۰/۰۹	۲/۰۱۹ \pm ۰/۰۶	۱/۸۶ \pm ۰/۰۹	تولید لاکتوز (کیلوگرم در روز)
ns	۹/۱ \pm ۰/۰۷	۸/۹۸ \pm ۰/۰۷	۸/۹۹ \pm ۰/۰۸	مواد جامد بدون چربی (درصد)

۳X-۶X: سه بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش، ۶X-۳X: شش بار دوشش در ۲۱ روز اول و سه بار دوشش در ۲۱ روز دوم و ۶X: شش بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش

۲- در این گروه گاوها از روز ۲۲ آزمایش شش بار دوشش شدند.

میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0/05$) و ns نشان دهنده غیر معنی داری است.

جدول ۴ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج در ۲۱ روز اول و ۲۱ روز دوم پس از زایش و کل دوره آزمایش (۴۲ روز) دفعات دوشش تاثیری بر مصرف خوراک گاوها نداشت ($P > 0/05$). بطور معمول پس از زایش مصرف خوراک گاوهای تازه زا به تدریج افزایش می یابد که به منظور تامین انرژی مورد نیاز برای تولید شیر بیشتر است. اما در اغلب موارد و با توجه به ظرفیت محدود شکمبه، گاوهای شیری پرتولید دچار بالانس منفی انرژی شده و برای جبران آن از ذخایر انرژی بدن برداشت می کنند (۵). در آزمایش حاضر با افزایش دفعات دوشش، تولید شیر گاوها حدود ۱۵ درصد افزایش یافت و انتظار می رفت مصرف خوراک آنها نیز بیشتر شود. اما نتایج به دست آمده این موضوع را نشان نداد که با یافته های پاتون و همکاران (۱۳) مطابقت دارد. از سوی دیگر بارپلد و همکاران (۴) و آقازارتی و همکاران (۲) گزارش کردند که ۶ نوبت شیردوشی روزانه موجب افزایش مصرف ماده خشک گاوها شد.

متابولیت های خون

داده های مربوط به غلظت نیتروژن اوره ای، بتا هیدروکسی بوتیرات و اسیدهای چرب آزاد سرم خون گاوها در جدول ۵ نشان داده شده است. در ۲۱ روز اول آزمایش فراسنجه های خونی تحت تاثیر دفعات دوشش قرار نگرفت و در ۲۱ روز دوم و در کل دوره آزمایش نیز تنها غلظت اسیدهای چرب آزاد (NEFA) در سرم خون گاوهای شش بار دوشش بطور معنی داری ($P < 0.05$) بیشتر از گاوهای سه بار دوشش بود. غلظت اسیدهای چرب آزاد خون گاوهایی که در ۲۱ روز اول ۶ بار و در ۲۱ روز دوم ۳ بار دوشش شده بودند ($3X-6X$) حد واسط دو گروه دیگر بود و با آنها اختلاف معنی داری نداشت. بالا بودن غلظت اسیدهای چرب آزاد خون در گاوهای شش بار دوشش می تواند بیانگر برداشت بیشتر از ذخایر چربی بدن در شرایط بالانس منفی انرژی باشد و با کاهش وزن بیشتر در این گاوها (جدول ۴) نیز ارتباط دارد. آقا زیارتی و همکاران (۲) گزارش کردند که غلظت اسیدهای چرب آزاد در خون گاوهای شش بار دوشش با جیره های پر انرژی و کم انرژی بطور معنی داری بیشتر از گاوهای سه بار دوشش بود و غلظت دیگر متابولیت های خون تحت تاثیر دفعات دوشش قرار نگرفت. بطور معمول و در شرایط بالانس منفی انرژی غلظت اسیدهای چرب آزاد خون در گاوهای پرتولید تازه را افزایش می یابد. اما افزایش آن در محدوده بیشتر از حد تحمل فیزیولوژیک کبد می تواند مشکلاتی برای گاوهای شیری ایجاد نماید (۵).

اختلاف در نتایج می تواند به ماهیت جیره های غذایی مصرف شده از نظر سطح انرژی و منابع تامین انرژی جیره ارتباط داشته باشد، از سوی دیگر تفاوت در قابلیت هضم مواد مغذی نیز می تواند دلیل این اختلاف باشد که در آزمایش حاضر مورد بررسی قرار نگرفت و لازم است در آزمایش های آتی مورد توجه قرار گیرد. در مدت اجرای این آزمایش گاوهای ۶ بار دوشیده شده در مقایسه با گاوهای ۳ بار دوشش کاهش وزن بیشتری نشان دادند (0.76 - در مقابل با 0.69 - کیلوگرم در روز) و این اختلاف تمایل به معنی داری ($P = 0.08$) داشت. بارپلد و همکاران (۴) نیز گزارش کردند که افزایش دفعات شیردوشی گاوها از ۳ نوبت به ۶ نوبت در روز موجب کاهش بیشتر در وزن گاوها (0.75 - در مقابل 0.6 - کیلوگرم در روز) شد. به هر حال گاوهای شیری تازه را چنانچه نتوانند با افزایش مصرف خوراک نیاز به انرژی و مواد مغذی را تامین کنند، برداشت از ذخایر بدن را افزایش می دهند و این موضوع موجب کاهش بیشتر وزن زنده و درجه وضعیت بدنی آنها می شود. گزارش شده است که چنانچه کمتر از ۱ کیلوگرم در ۶۰ روز ابتدای شیردهی کاهش وزن وجود داشته باشد و گاو کمتر از یک اسکور بدنی از دست بدهد معمولاً آسیبی جدی متابولیکی و یا تولید مثلی اتفاق نمی افتد (۵ و ۱۳).

جدول ۴- اثر دفعات دوشش بر مصرف ماده خشک و تغییرات وزن بدن گاوها در مدت ۴۲ روز ابتدای دوره شیردهی (میانگین \pm خطای استاندارد)

صفت	دفعات شیردوشی ^۱			احتمال معنی داری
	۶X	۶X-۳X	۳X	
۲۱ روز اول پس از زایش				
مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز)	۱۵/۹ \pm ۰/۶۳	- ^۲	۱۵/۶ \pm ۰/۷۴	ns
تغییرات وزن بدن (کیلوگرم)	-۲۳/۲ \pm ۳/۹۸	- ^۲	-۲۱/۸ \pm ۴/۳۰	ns
۲۱ روز دوم پس از زایش				
مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز)	۱۹/۸ \pm ۰/۹۲	۲۰/۶ \pm ۰/۹۳	۱۹/۹ \pm ۰/۷۹	ns
تغییرات وزن بدن (کیلوگرم)	-۸/۶ \pm ۳/۰۱	-۷/۸ \pm ۲/۹۵	-۷/۲ \pm ۳/۱۰	ns
۴۲ روز پس از زایش				
مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز)	۱۷/۸ \pm ۰/۷۳	۱۸/۴ \pm ۰/۷۵	۱۷/۶ \pm ۰/۶۴	ns
تغییرات وزن بدن (کیلوگرم)	-۳۲ \pm ۶/۰۹	-۲۹/۱ \pm ۴/۶۵	-۲۹ \pm ۵/۸۰	۰/۰۸

۱- ۳X: سه بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش، ۶X-۳X: شش بار دوشش در ۲۱ روز اول و سه بار دوشش در ۲۱ روز دوم و ۶X: شش بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش
 ۲- در این گروه گاوها از روز ۲۲ آزمایش شش بار دوشش شدند.
 میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0.05$) و ns نشان دهنده غیر معنی داری است.

غلظت پروژسترون خون و فراسنجه های تولید مثل

دفعات دوشش گاوها تاثیر چندانی بر غلظت پروژسترون خون و فراسنجه های تولید مثل آنها نداشت (جدول ۶). بررسی ها نشان داده است که افزایش تولید شیر موجب طولانی شدن دوره فعالیت جسم زرد در مرحله پس از زایش می شود. عبارت دیگر تولید شیر زیاد با غلظت پروژسترون خون و بالانس منفی انرژی و تاخیر در اولین تخمک ریزی در ارتباط است (۱۲). در آزمایش حاضر میانگین غلظت پروژسترون در محدوده لازم برای فعالیت های طبیعی تخمدان بود که می تواند بیانگر وضعیت مناسب برگشت رحم و

شروع فعالیت های تخمدانی باشد (۱۵). تعداد دفعات تلقیح به ازای آبستنی و تعداد روزهای باز برای گاوهای شش بار دوشش تنها بطور عددی از گاوهای سه بار دوشش بیشتر بود. اما تفاوت مشاهده شده معنی دار نبود ($P > 0.05$). دشتی (۱) گزارش کرد که میانگین روزهای باز در گاوهای شیری اصفهان در فصل زمستان ۱۰۱/۱۸ روز و در فصل تابستان ۱۶۵/۷ روز بود. اما در آزمایش حاضر تعداد روزهای باز کمتر از داده های فصل تابستان بود. شاید به این دلیل که گاوهای پرتولید در تابستان علاوه بر تنش متابولیک تحت تاثیر تنش های دمایی- رطوبتی نیز قرار دارند.

جدول ۵- اثر دفعات دوشش بر غلظت متابولیت ها خون در دوره های زمانی مختلف پس از زایش (میانگین \pm خطای استاندارد)

فراسنجه های سرم خون	دفعات شیردوشی ^۱			احتمال معنی داری
	۶X	۶X-۳X	۳X	
۲۱ روز اول پس از زایش				
نیتروژن اوره ای (mg/dl)	۱۶/۱۴ \pm ۱/۸	-	۱۴/۸۷ \pm ۱/۹	ns
بتا هیدروکسی بوتیرات (mmol/l)	۰/۴۲ \pm ۰/۰۴	-	۰/۴۱ \pm ۰/۰۶	ns
اسیدهای چرب آزاد (mmol/l)	۰/۳۸ \pm ۰/۱۱	-	۰/۲۴ \pm ۰/۱۴	ns
۲۱ روز دوم پس از زایش				
نیتروژن اوره ای (mg/dl)	۱۷/۶ \pm ۱/۷۵	۱۶/۵ \pm ۱/۴۴	۱۷/۲ \pm ۱/۶۳	ns
بتا هیدروکسی بوتیرات (mmol/l)	۰/۵۲ \pm ۰/۰۶	۰/۵۸ \pm ۰/۰۴	۰/۵۹ \pm ۰/۰۶	ns
اسیدهای چرب آزاد (mmol/l)	۰/۳۹ \pm ۰/۰۶ ^a	۰/۳۲ \pm ۰/۰۵ ^{ab}	۰/۲۷ \pm ۰/۰۶ ^b	۰/۰۵
۴۲ روز اول پس از زایش				
نیتروژن اوره ای (mg/dl)	۱۶/۸۷ \pm ۱/۷	۱۶/۳۲ \pm ۱/۶۳	۱۶/۰۴ \pm ۱/۷۱	ns
بتا هیدروکسی بوتیرات (mmol/l)	۰/۴۷ \pm ۰/۰۵	۰/۵۰ \pm ۰/۰۴	۰/۵۰ \pm ۰/۰۶	ns
اسیدهای چرب آزاد (mmol/l)	۰/۳۹ \pm ۰/۰۹ ^a	۰/۳۵ \pm ۰/۰۷ ^{ab}	۰/۲۶ \pm ۰/۰۹ ^b	۰/۰۵

۱- ۳X: سه بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش، ۶X-۳X: شش بار دوشش در ۲۱ روز اول و سه بار دوشش در ۲۱ روز دوم و ۶X: شش بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش
میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0.05$) و ns نشان دهنده غیر معنی داری است.

جدول ۶- اثر دفعات دوشش بر غلظت پروژسترون سرم خون و فراسنجه های تولید مثل گاوهای شیری در مرحله ی پس از زایش (میانگین \pm خطای استاندارد)

فراسنجه های تولید مثل	دفعات شیردوشی ^۱			سطح احتمال معنی داری
	۶x	۶x-۳x	۳x	
پروژسترون سرم (ng/ml)	۳/۱۹ \pm ۱/۲۱	۳/۲۳ \pm ۰/۹۵	۴/۰۷ \pm ۱/۱۷	ns
فاصله زایش تا اولین تلقیح	۷۰/۸ \pm ۸/۹۰	۵۹/۷ \pm ۸/۶۰	۵۸/۹ \pm ۹/۳۰	ns
تعداد تلقیح به ازای آبستنی	۲/۵۸ \pm ۰/۳	۲/۵۵ \pm ۰/۴	۲/۳۸ \pm ۰/۳	ns
تعداد روزهای باز	۱۲۷/۵۸ \pm ۱۷/۴	۹۹/۶ \pm ۱۸/۸	۱۰۸/۳ \pm ۱۷/۵	ns

۱- ۳X: سه بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش، ۶X-۳X: شش بار دوشش در ۲۱ روز اول و سه بار دوشش در ۲۱ روز دوم و ۶X: شش بار دوشش در روز تا ۴۲ روز پس از زایش
میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0.05$) و NS نشان دهنده غیر معنی داری است.

تشکر و قدردانی

و مهندس باباشاهی و همچنین از آقای دکتر صفاهانی (دامپزشک فارم) به خاطر زحماتشان صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

از مدیریت محترم مزرعه لورک دانشگاه صنعتی اصفهان جناب آقای دکتر رزمجو و کارشناسان فنی مزرعه آقایان مهندس ارجمندفر

منابع

- ۱- دشتی، ه. ۱۳۹۲. اثر فصل سال و شاخص دما-رطوبت بر بازده تولید مثل و تغییرات غلظت پروژسترون خون گاوهای شیری پرتولید اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- 2- Aghaziarati, N., H. Amanlou, D. Zahmatkesh, E. Mahjoub, and M. Hossein Yazdi. 2011. Enriched dietary energy and protein with more frequent milking offers early lactation cows a greater productive potential. *J. Livestock Sci.* 136: 108-113.
- 3- Baale, V. 2005. Effect increased milking frequency in early lactation and its effect on lactation persistency with or without rbST. *J. Dairy Sci.* 88:3905-3912.
- 4- Bar-peled, U., E. Maltz, I. Bruckental, Y. Folman, Y. Kali, H. Gacitua, and A. R. Lehrer. 1995. Relationship between frequent milking or suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78: 2726-2736.
- 5- Bjerre-Harpøth, V., N. C. Friggens, V. M. Thorup, T. Larsen, B. M. Damgaard, K. L. Ingvarsten, and K. M. Moyes. 2012. Metabolic and production profiles of dairy cows in response to decreased nutrient density to increase physiological imbalance at different stages of lactation. *J. Dairy Sci.* 95: 2362-2380.
- 6- Dahl, G. E., R. D. Shanks, and D. Lueking. 2004. Hot topic: Effect of frequent milking lactation on milk udder health. *J. Dairy Sci.* 87:882-885.
- 7- Eastridge, M. L. 2006. Major advances in applied dairy cattle nutrition. *J. Dairy Sci.* 89: 1311-1323.
- 8- Erdman, R. A., and M. Varner. 1995. Fixed yield responses to increased milking frequency. *J. Dairy Sci.* 78: 1199-1203.
- 9- Eslamizad, M., M. Dehghan-Banadaky, K. Rezayazdi, and M. Moradi-Shahrbabak. 2010. Effects of 6 times daily milking during early versus full lactation of Holstein cows on milk production and blood metabolites. *J. Dairy Sci.* 93:4054-4061.
- 10- Hale, S. A., A. V. Capuco, and R. A. Erdman. 2003. Milk yield and mammary growth effect due to increased milking frequency during early lactation. *J. Dairy Sci.* 86:2061-2071.
- 11- Lucy, M. 2001. Reproduction loss in high-producing dairy cattle: where will it end. *J. Dairy Sci.* 84: 1277-93.
- 12- Kafi, M., A. Mirzaeia, A. Tamadonb, and M. Saebc. 2012. Factors affecting the occurrence of postpartum prolonged luteal activity in clinically healthy high-producing dairy cows. *Theriogenology* 77: 421-429.
- 13- Patton, J. D., A. Kenny, J. F. Mee, F. P. Omara, D. C. Wathes, M. Cook, and J. J. Murphy. 2006. Effect of milking frequency and diet on milk production, energy balance and reproduction in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:1478-1487.
- 14- Stelwagen, K. 2001. Effect of milking frequency on mammary functioning and shape of the lactation curve. *J. Dairy Sci.* 84(E Suppl.):E204-E211.
- 15- Tamadon, A., M. Kafi, M. Saeb, A. Mirzaei, and S. Saeb. 2010. Relationships between insulin-like growth factor-I, milk yield, body condition score, and postpartum luteal activity in high-producing dairy cows. *Trop. Anim. Health Prod.* 43:29-34.
- 16- Wall, E. H., and T. B. McFadden. 2007. The milk yield response to frequent milking in early lactation of dairy cows is locally regulated. *J. Dairy Sci.* 90: 716-720.