

## مقایسه اثرات چهار و شش بار دوشش در اوایل دوره شیردهی بر عملکرد تولیدی و فراسنجه‌های خونی گاوهای هلشتاین

مهدی دهقان بنادکی<sup>۱\*</sup>، فرهنگ فاتحی<sup>۲</sup> و حشمت اله بهرامی یکدانی<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، دانشیار و دانشجویان دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
(تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۹ - تاریخ تصویب: ۹۱/۱۲/۱۲)

### چکیده

این پژوهش به منظور مقایسه اثرات دفعات دوشش بر روی تولید شیر و فراسنجه‌های خونی گاوهای هلشتاین انجام شد. در این پژوهش ۶۶ رأس گاو هلشتاین تازه زا به دو تیمار چهار بار (۴x) و شش بار (۶x) دوشش در روز به مدت سه ماه و سپس بازگشت به سه بار دوشش تا انتهای دوره شیردهی اختصاص داده شدند. میزان شیر تولیدی انفرادی گاوها به صورت ۲ روز متوالی در هر هفته تا ۱۵۰ روز شیردهی ثبت گردید. گاوها بلافاصله پس از زایش وزن کشی و از لحاظ وضعیت بدنی امتیازدهی شدند و طی دوره آزمایشی نیز به صورت ماهانه این کار انجام می‌شد. نمونه‌های خون و شیر نیز به صورت ماهانه گرفته شدند. تولید شیر و شیر تصحیح شده بر اساس چربی (۳/۵ درصد) در تیمارها تفاوت معنی‌داری با هم نداشت. تیمارها از نظر غلظت چربی و پروتئین شیر نیز تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند اما درصد لاکتوز شیر گاوهای چهار بار دوشش کم‌تر بود ( $P < 0/01$ ). تعداد سلول‌های بدنی شیر گاوهای چهار بار دوشش در مقایسه با گاوهای شش بار دوشش بیش‌تر بود ( $P < 0/05$ ). تیمارها از نظر غلظت فراسنجه‌های خونی تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. دفعات دوشش تأثیری بر ماده خشک مصرفی گاوها نداشت. میانگین وزن بدن و امتیاز وضعیت بدنی گاوهای شش بار دوشش در مقایسه با گاوهای چهار بار دوشش بالاتر بود. در مجموع چنین نتیجه گیری می‌شود که چهار بار دوشش طی ابتدای دوره شیردهی انتخاب بهتری از شش بار دوشش است.

### واژه‌های کلیدی: دفعات دوشش، عملکرد تولیدی، فراسنجه‌های خونی

#### مقدمه

شیردهی، به ویژه در گاو شیری، باعث جهت یافتن قابل توجه مواد مغذی از سایر بافت‌ها، به سمت غده پستان برای حمایت از تولید شیر می‌شود. امروزه یکی از اهداف اصلی در صنعت پرورش گاوهای شیرده کاهش کل تعداد گاوها و کاهش میزان ماده مغذی مورد نیاز برای تولید شیر و کل هزینه تولید شیر با استفاده از روش‌ها و تکنولوژی‌های جدید است. این امر در آمریکا

باعث شده است تا تعداد کل گاوها کاهش یابد (Dunlap et al., 2000). یکی از دلایل کاهش تعداد گاوها در سال ۱۹۸۰ تا حدود یک دوم سال ۱۹۵۵، افزایش تولید شیر هر گاو در حدود ۲ برابر سال‌های قبل از آن است که باعث صرفه جویی در ماده مغذی مصرفی و افزایش بهره‌وری هر گاو و کاهش هزینه تولید شده است (Wall and T. B. McFadden 2007a). طی سال‌های اخیر چندین روش برای کمک به تولیدکنندگان برای بهینه

غده پستان و بهبود عملکرد تولیدی در ابتدای دوره شیردهی شود هدف این طرح بود.

## مواد و روش ها

### مشخصات گاوهای مورد آزمایش

در این آزمایش از ۶۶ راس گاو هلشتاین شیرده از ۳ روز پس از زایش تا روز ۱۵۰ شیردهی استفاده شد. این گاوها به دو گروه آزمایشی تقسیم و پس از زایش به طور تصادفی به یکی از تیمارها اختصاص داده شدند. تیمار ۱: گاوهایی که از پس از زایش به مدت سه ماه چهار بار در روز و پس از آن سه بار در روز دوشیده شدند (۴x) یا تیمار ۲: گاوهایی که پس از زایش به مدت سه ماه شش بار در روز و پس از آن سه بار در روز دوشیده شدند (۶x). این آزمایش در مجتمع گاوداری بیجین واقع در ابتدای جاده تهران-قم از اول اردیبهشت ماه تا مهرماه سال ۱۳۸۹ انجام شد. گاوها بلافاصله پس از زایش وارد بهارند اختصاص یافته به تیمارشان شدند و به منظور تشخیص راحت تر گاوهای هر تیمار از همدیگر و از گاوهای بهارندهای دیگر، طنابهایی به رنگهای مختلف به گردن گاوهای هر گروه بسته شد. محوطه‌های آزمایش توسط لوله‌های آهنی و درب از هم تفکیک شده بودند. فاصله هر دو گروه از سالن شیردوشی در حدود ۱۰۰ متر بود. گاوهای هر گروه در بهارند مجزایی که شرایط یکسانی از نظر فاصله تا شیردوش، تهویه و وضعیت جایگاهها داشتند نگهداری شدند. قسمت مسقف بهارندها به صورت غرفه‌های آزاد (فری استال)<sup>۱</sup> بود. در کف فری استالها از ماسه بادی به عنوان بستر استفاده شد. مدیریت تغذیه هر دو گروه یکسان بود بنحوی که گاوها طی ۲۰ روز ابتدای دوره شیردهی به جیره متعادل شده ای بر اساس توصیه های NRC (۲۰۰۱) با ۴۵ درصد علوفه (یونجه خشک و ذرت سیلو شده) و پس از آن با جیره ای حاوی ۴۰ درصد علوفه در حد اشتها دسترسی داشتند.

### رکوردگیری و نحوه جمع آوری نمونه‌ها

میزان شیر تولیدی انفرادی گاوها از روز سوم پس از زایش (پس از تولید آغوز) تا روز ۱۵۰ شیردهی در هر

کردن تولید و بازگشت سرمایه توسعه یافته است که از جمله آن می‌توان افزایش دفعات دوشش، دستکاری ساعات روشنایی و استفاده از سوماتوتروپین گاوی (bST) را نام برد. یکی از مهم ترین روشها برای افزایش شیر تولیدی افزایش دفعات شیردوشی است. به اثبات رسیده است که افزایش دفعات شیردوشی، تولید شیر را افزایش می‌دهد (McNamara et al., 2008). در چند دهه گذشته، چندین آزمایش اهمیت دفعات شیردوشی را تأیید کردند (Delbecchi et al., 2002; Bar-peled., 1998; McNamara et al., 2008) و پاسخ تولیدی را بین ۱۰ تا ۲۰ درصد گزارش کردند. مکانیسم های متنوعی برای توجیه علت افزایش تولید شیر با افزایش دفعات شیردهی گزارش شده است از جمله کاهش فشار داخل غده پستان و تحریک تولید شیر بیشتر، کاهش عامل بازخورد بازدارنده تولید شیر (Wilde, et al., 1995)، تغییرات هورمونی مانند پرولاکتین، اثرات Carry-over ناشی از افزایش دفعات دوشش (Eslamizad, et al., 2010). در مطالعه اسلامی‌زاد و همکاران (۲۰۱۰) نیز، مقایسه شش و سه بار دوشش تا ۹۰ روز شیردهی یا در کل دوره شیردهی بر عملکرد تولیدی گاوهای هلشتاین بررسی گردید. نتایج نشان داد شش بار دوشش تا ۹۰ روز شیردهی عملکرد تولیدی مشابهی با شش بار دوشش تا پایان دوره شیردهی ایجاد می‌کند و هر دو تیمار نسبت به سه بار دوشش به طور معنی‌داری موجب افزایش تولید شیر گاوها شدند. به طور کلی بیش تر مقایسه‌های انجام شده در پژوهش‌های مختلف بین سه و شش بار دوشش (Sanders, 2000; VanBaale et al., 2005; Eslamizad et al., 2010) یا دو و چهار بار دوشش (Hale et al., 2003; Wall and McFadden, 2007a) در روز بوده است و تا کنون پژوهشی در مورد مقایسه اثرات چهار و شش بار دوشش در سه ماه اول دوره شیردهی انجام نشده است. پژوهش حاضر در ادامه پژوهش اسلامی‌زاد و همکاران (۲۰۱۰) جهت مقایسه اثر شش یا چهار بار دوشش در ابتدای دوره شیردهی بر روی تولید شیر و فراسنجه‌های خونی طراحی شد. با توجه به هزینه اقتصادی و صرف انرژی بیش تر برای دفعات دوشش بیش تر برای دام و گله، تعیین حداقل دفعات دوشش که باعث اثرات مثبت بر

1. Free-stall

پوشش دنده‌ها استخوان، لگن و دنبالچه را مورد توجه قرار می‌دهد استفاده شد (Wildman et al., 1982). اولین امتیاز بندی وضعیت بدنی گاوها روز پس از زایش انجام شد و به دنبال آن به صورت ماهانه تا پایان دوره آزمایشی توسط دو نفر تعیین و ثبت گردید.

خوراک مصرفی گروهی گاوها به طور روزانه در طول دوره آزمایش ثبت شد. باقیمانده خوراک پیش از خوراک‌دهی بعدی ثبت شد و به وسیله کسر آن از خوراک ریخته شده خوراک مصرفی محاسبه گردید. نمونه‌گیری از خوراک مصرفی و باقی مانده خوراک هر گروه جهت تعیین درصد ماده خشک و تجزیه شیمیایی به صورت ماهانه انجام شد. شاخص‌های ADF و NDF خوراک طبق روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) بدون آمیلاز و سدیم سولفات اندازه‌گیری شد. برای تعیین ماده خشک نمونه‌ها با طول یک سانتی‌متر آسیاب شدند و در دمای ۱۰۴ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت در داخل آون حرارت دیدند. پروتئین خام نیز با روش کلدال (AOAC, 2000; ID 984.13) تعیین شد. کلسیم و فسفر نیز پس از هضم با استفاده از دستگاه جذب اتمی (Shimatzu, Atomic Absorption/ Flame Emission spectrophotometer, AA-670) تعیین شد.

به منظور تعیین ترکیبات خون از تمام گاوها به صورت ماهانه تا انتهای آزمایش به وسیله لوله‌های تحت خلاء (ونوجکت) حاوی ماده ضد انعقاد هپارین از سیاهرگ دمی‌خونگیری شد. نمونه خون ۳ تا ۴ ساعت پس از خوراک‌دهی صبح گرفته شد. نمونه‌ها بلافاصله در ظرف حاوی یخ گذاشته شده و برای جدا سازی پلاسما به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند.

پلاسماهای به دست آمده در یخچال در دمای ۲۰ - درجه سانتیگراد نگهداری شدند تا در زمان مناسب برای تعیین ترکیبات آن به آزمایشگاه انتقال داده شوند. فراسنجه‌های خون از قبیل گلوکز، فسفر، پروتئین کل، اسیدهای چرب غیر استریفه، بتا- هیدروکسی‌بوتیرات‌اسید و نیتروژن اورهای خون با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی راندوکس و پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر اتوانالیزر Clima Plus (Analyzer (RAL, Madrid, Spain) اندازه‌گیری شدند.

وعده به صورت دو روز متوالی در هر هفته ثبت گردید. مجموع شیر تولیدی روزانه هر گاو با جمع تولید تک تک وعده‌ها محاسبه گردید. در اجرای این طرح برای اینکه در برنامه شیردوشی گله تداخلی ایجاد نشود گاوهای شش بار دوشش یک بار در اوایل وعده شیردوشی و بار دیگر در اواخر همان وعده شیردوشی شدند. شروع وعده‌های شیردوشی گله در ساعت‌های ۰۰:۰۵، ۰۰:۱۳، ۰۰:۲۱ بود. از این رو گاوهای چهار بار دوشش در ساعات ۰۵:۲۲، ۱۰:۱۷، ۱۵:۰۵، ۲۰:۱۰، ۲۵:۰۵، ۳۰:۰۵، ۰۵:۲۵، ۱۰:۱۵، ۱۵:۱۶، ۲۰:۱۵، ۳۰:۰۵ شیردوشی شدند. گاوها در زمانی نیز که تعداد دفعات دوشش به سه بار تغییر کرد در ساعت‌های ۰۰:۰۷، ۰۰:۱۵، ۰۰:۲۳ دوشیده می‌شدند.

جهت تعیین ترکیبات شیر نیز به صورت ماهانه از شیر وعده‌های یک روز هر گاو نمونه‌گیری انجام شد و نمونه‌ها در همان روز به آزمایشگاه انتقال داده شدند. از دی کرومات پتاسیم جهت حفاظت از نمونه تا زمان انتقال به آزمایشگاه استفاده شد. نمونه‌های شیر سپس به آزمایشگاه شیر جهاد کشاورزی شهریار جهت تعیین درصد چربی، درصد پروتئین، درصد لاکتوز، مواد جامد بدون چربی، کل مواد جامد و اوره با دستگاه میکواسکن (Foss Electric, Hillerod, Denmark) و تعداد سلول‌های بدنی شیر با دستگاه سوماتیک سل کانتر Foss (Fossmatic 5000 Automatic Counter, Electric) انتقال داده می‌شدند.

تعیین شیر تصحیح شده برای ۳/۵ درصد چربی با رابطه  $(\times 0/4148) \times \text{کیلوگرم شیر خام} + (12/95) \times \text{کیلوگرم چربی تولیدی شیر}$  محاسبه و شیر تصحیح شده بر اساس انرژی با رابطه  $(\times 0/327) \times \text{کیلوگرم تولید شیر} + (12/95) \times \text{کیلوگرم تولید چربی شیر} + (7/2)$  کیلوگرم تولید پروتئین شیر محاسبه شد. اولین وزن کشی سه روز پس از زایش برای تمامی گاوها انجام شد و پس از آن گاوها به طور ماهانه تا پایان آزمایش توسط باسکول مخصوص توزین دام وزن کشی شدند. زمان توزین پس از وعده شیردوشی صبح و پیش از خوراک‌ریزی وعده صبح بود. برای تعیین امتیاز وضعیت بدنی گاوها در طول آزمایش از سیستم ۵ امتیازی که

## مدل آماری

در این پژوهش از ۶۶ راس گاو هلشتاین شیرده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو بلوک (تعداد زایش)، ۲ تیمار (دفعات دوشش) و ۳۳ تکرار در هر تیمار استفاده شد. مدل آماری مورد استفاده به شرح زیر بود:

$$y_{ijkl} = \mu + T_i + P_j + B_k + A_l + (T_i \times P_j) + (T_i \times B_k) + (B_k \times P_j) + e_{ijkl}$$

که اجزای آن عبارت بودند از :

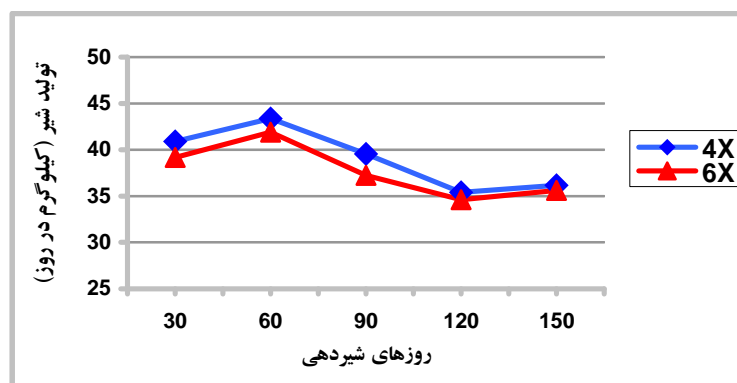
$y_{ijkl}$  = مقدار هر مشاهده،  $\mu$  = میانگین،  $T_i$  = اثر تیمار (دفعات دوشش)،  $P_j$  = اثر دوره (دوره‌های نمونه‌گیری)،  $B_k$  = اثر بلوک (تعداد زایش)،  $A_l$  = اثر حیوان (عامل تصادفی)،  $(T_i \times P_j)$  = اثر متقابل تیمار و دوره،  $(T_i \times B_k)$  = اثر متقابل تیمار و بلوک،  $(B_k \times P_j)$  = اثر متقابل دوره و بلوک،  $e_{ijkl}$  = اشتباه آزمایشی داده‌های بدست آمده با استفاده از رویه MIXED نرم افزار آماری SAS (ویرایش ۹/۱، سال ۲۰۰۰) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده

شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. در مورد هر صفت اثرات متقابل در صورت عدم معنی‌دار شدن از مدل صفت مورد نظر حذف شدند. جهت آنالیز ماده خشک مصرفی گروهی عوامل بلوک، حیوان و اثرات متقابل از مدل فوق حذف شد.

## نتایج و بحث

## عملکرد تولیدی

میانگین تولید شیر خام در پنج ماه پس از زایش برای تیمار چهار بار دوشش (۴x) و شش بار دوشش (۶x) به ترتیب ۳۹/۰۸ و ۳۷/۷۱ کیلوگرم در روز بود (جدول ۱). تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شیر خام نشان داد که تیمارها اثر معنی‌داری بر روی تولید شیر خام ندارند. گاوهای چهار و شش بار دوشش از نظر میانگین تولید شیر خام در هیچ کدام از دوره‌های آزمایش تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۱).



شکل ۱- اثر دفعات دوشش بر روند تغییرات تولید شیر گاوهای هلشتاین

دوشش بالاتر (McNamara et al., 2008) نیز می‌تواند دلیل دیگری در محدود کردن توانایی پاسخ گاوها به تیمارهای چهار و شش بار دوشش در روز باشد. سایر محدودیت‌های محتمل که امکان پاسخ بیشتر به سطوح بالاتر محرک فیزیولوژیک دفعات دوشش را فراهم نکرده است می‌تواند عوامل محیطی و تغذیه ای گله باشد. تیمارها از نظر درصد چربی و پروتئین شیر تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند اما درصد لاکتوز شیر گاوهای شش بار دوشش در مقایسه با گاوهای چهاربار دوشش به طور معنی‌داری بیش‌تر بود ( $P < 0.01$ ). درصد کل مواد

اما اثر تعداد زایش و دوره معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ). بیش‌ترین میزان تولید شیر در هر دو گروه در ماه دوم بود و پس از آن تولید شیر روند کاهشی داشت. تیمارها از نظر شیر تصحیح شده (۳/۵ درصد چربی) نیز تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند.

در پژوهش حاضر عدم تأثیر دفعات دوشش بر تولید شیر به این دلیل می‌تواند باشد که چهار بار دوشش خود تیماری با دفعات دوشش بالا است لذا در مقایسه با شش بار دوشش تولید مشابهی داشته است. افزون بر این محدودیت توانایی ژنتیکی گاوها برای پاسخ به دفعات

زمانی کم‌تر و در نتیجه کاهش آلودگی‌های میکروبی در پستان و در نتیجه کاهش بار میکروبی شیر موجود در غده پستان می‌شود. ناپستین و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش کردند که افزایش تولید شیر در نتیجه افزایش دفعات دوشش به سه بار در روز باعث افزایش پاک‌سازی و تخلیه اکثر عوامل میکروبی و سلولهای بدنی که عمدتاً گلبول‌های سفید می‌باشند در مقایسه با دو بار دوشش در روز می‌شود. حتی امروزه یکی از روش‌های متداول درمان گاوهای مبتلا به ورم پستان افزایش دفعات دوشش است. مدت زمان ماندن شیر در غده پستان یکی از عوامل مهم تعیین کننده میزان تکثیر میکروب‌های موجود در شیر و متعاقب آن افزایش تعداد سلول‌های بدنی شیر می‌باشد.

جامد شیر و درصد مواد جامد بدون چربی شیر در هر دو گروه مشابه بود. در پژوهش ون بال و همکاران (۲۰۰۵) بیان شد عدم کاهش درصد چربی شیر ممکن است به دلیل عدم افزایش در تولید شیر باشد. تعداد سلول‌های بدنی شیر برای تیمارهای چهار و شش بار دوشش به ترتیب برابر ۱۷۳/۹ و ۱۱۷/۶ هزار در هر میلی لیتر شیر بود و اثر تیمار و دوره بر آن معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). اما اثر تعداد زایش معنی‌دار نبود. کاهش تعداد سلول‌های بدنی شیر با افزایش تعداد دفعات دوشش احتمالاً به علت کم‌تر بودن عفونت‌های داخل پستانی در گاوهای با تعداد دفعات دوشش بالاتر است. زیرا عفونت مهم‌ترین عامل موثر بر تعداد سلول‌های بدنی شیر است (Osterman et al., 2005). به طور کلی افزایش دفعات دوشش باعث تخلیه پستان در فواصل

جدول ۱- مجموع حداقل مربعات تولید و ترکیبات شیر گاوها با چهار یا شش بار دوشش طی اوایل دوره شیردهی

P-value اثر بلوک	P-value اثر دوره	P-value اثر تیمار	SEM	تیمار		صفت
				۴X	۶X	
<0.001	<0.001	0.36	1.06	37.71	39.08	شیر خام تولیدی (کیلوگرم در روز)
0.06	<0.001	0.39	1.09	34.36	35.69	شیر تولیدی تصحیح شده بر اساس ۳/۵ درصد چربی (کیلوگرم در روز)
0.09	<0.001	0.32	1.02	33.62	34.91	شیر تصحیح شده بر اساس انرژی (کیلوگرم در روز)
0.9	<0.001	0.34	1.051	31.02	29.95	درصد چربی شیر
0.09	<0.001	0.57	1.039	11.13	11.16	چربی شیر تولیدی (کیلوگرم در روز)
0.7	<0.001	0.73	1.018	2.49	2.50	درصد پروتئین شیر
<0.001	<0.001	0.121	0.23	0.929	0.980	پروتئین شیر تولیدی (کیلوگرم در روز)
0.1	<0.001	0.13	0.16	4.46 <sup>a</sup>	4.40 <sup>b</sup>	درصد لاکتوز شیر
0.002	<0.001	0.351	0.45	1.68	1.74	لاکتوز شیر تولیدی (کیلوگرم در روز)
0.2	<0.001	0.203	0.27	8.06	8.02	درصد مواد جامد بدون چربی
0.0005	<0.001	0.253	0.81	3.07	3.17	مواد جامد بدون چربی شیر تولیدی (کیلوگرم در روز)
0.186	<0.001	0.175	0.60	11.23	11.12	درصد کل مواد جامد
<0.001	<0.01	0.327	0.117	4.21	4.38	کل مواد جامد شیر تولیدی (کیلوگرم در روز)
0.13	0.05	0.048	19.98	117.6 <sup>b</sup>	173.9 <sup>a</sup>	شمار سلول‌های بدنی ( $\times 10^3$ )
0.3	<0.001	0.545	0.285	15.46	15.22	نیپروژن اورهای شیر (میلی گرم در دسی لیتر)

حروف متفاوت در هر سطر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین تیمارها است ( $p < 0.05$ ).

میانگین‌های ماده خشک مصرفی، تغییرات وزن بدن و امتیاز وضعیت بدنی در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین ماده خشک مصرفی در تیمارهای چهار و شش بار دوشش به ترتیب برابر ۲۰/۸۲ و ۲۱ کیلوگرم در روز بود. این نتایج نشان داد که دفعات دوشش اثر

معنی‌داری بر روی ماده خشک مصرفی ندارد (جدول ۱) اما اثر دوره معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ). عدم اختلاف معنی‌دار در ماده خشک مصرفی را می‌توان به تولید شیر مشابه در هر دو گروه مرتبط دانست. میانگین تغییرات وزن بدن در تیمارهای چهار و شش بار دوشش به ترتیب

برابر ۳/۱- و ۴/۳۱ کیلوگرم در ماه بود (شکل ۲). تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تغییرات وزن نشان داد که تیمار اثر معنی‌داری بر روی این صفت دارد.

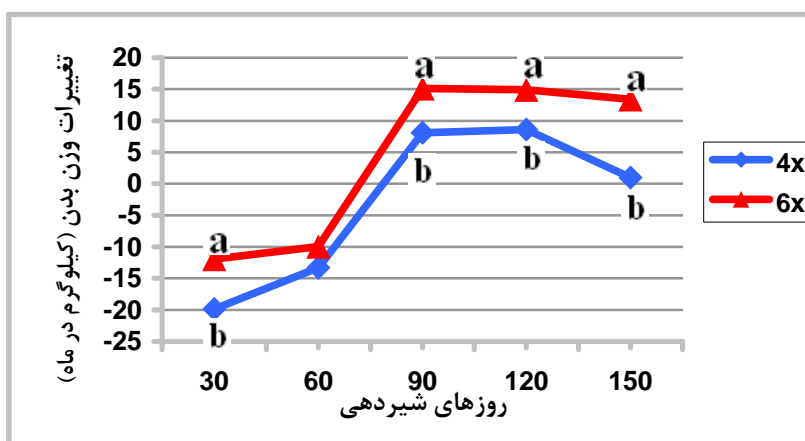
جدول ۲ - مجموع حداقل مربعات ماده خشک مصرفی، تغییرات وزن بدن و امتیاز وضعیت بدنی گاوها با چهار یا شش بار دوشش

طی اوایل دوره شیردهی						
P-value	P-value	P-value	SEM	تیمار		صفت
				۶x	۴x	
-	<۰/۰۰۰۱	۰/۳۴	۰/۱۱۹	۲۰/۹۹	۲۰/۸۲	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)
<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۱	۱/۲۹	۴/۳۱ <sup>a</sup>	۳/۱ <sup>b</sup>	تغییرات وزن بدن (کیلوگرم در ماه)
۰/۰۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۵۶	۳/۱۷ <sup>a</sup>	۲/۹۹ <sup>b</sup>	امتیاز وضعیت بدنی

حروف متفاوت در هر سطر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین تیمارها است ( $p < 0.05$ ).

گاوها بعد از گذر از پیک تولید در ماه دوم، شروع به افزایش وزن از ماه سوم کردند. تغییرات وزن نیز در گاوهای شش‌بار دوشش در مقایسه با گاوهای چهار بار دوشش مثبت‌تر بود (۴/۳۱ در برابر ۳/۱- کیلوگرم).

در طی ۱۵۰ روز شیردهی تیمارها از نظر تغییرات وزن بدن تفاوت معنی‌داری با هم داشتند و به غیر از دوره دوم در سایر دوره‌ها دو تیمار تفاوت معنی‌داری با هم داشتند ( $P < ۰/۰۱$ ). بعد از ماه دوم تغییرات وزن بدن از حالت منفی به مثبت تغییر پیدا کرد که نشان می‌دهد



شکل ۲- اثر ۴ و ۶ بار دوشش بر روند تغییرات وزن بدن گاوهای هلشتاین

تولید شیر بیش‌تری داشتند که باعث افزایش موبیلیزاسیون و کاهش شدیدتر BCS می‌شود که این امر تا حدودی می‌تواند کاهش وزن بیش‌تر و BCS پایین‌تر گاوهای چهار بار دوشش در مقایسه با گاوهای شش بار دوشش را توجیه کند. این نتایج با برخی گزارشات دیگر همخوانی دارد (Dehghan-banadaky et al., 2011).

#### فراسنجه‌های خونی

تیمارها از نظر غلظت فراسنجه‌های خونی شامل غلظت گلوکز، اسیدهای چرب غیر استریفه، بتا-

تیمارها از نظر BCS نیز تفاوت معنی‌داری با هم داشتند ( $P < ۰/۰۱$ ). میانگین BCS در گاوهای چهار و شش بار دوشش به ترتیب برابر ۲/۹۹ و ۳/۱۷ بود (شکل ۲). تغییرات BCS نیز در گاوهای چهاربار دوشش در مقایسه با گاوهای شش‌بار دوشش به طور معنی‌داری ( $P < ۰/۰۱$ ) منفی‌تر بود ( $-۰/۰۶۲$  در برابر  $۰/۰۱۰$  واحد). همان‌طور که بیان شد تیمارها از نظر تولید شیر تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. اما گاوهای چهار بار دوشش در مقایسه با گاوهای شش بار دوشش در طی ۵ ماه اول دوره شیردهی از نظر عددی در حدود ۱/۴ کیلوگرم

مقایسه با گاوهای شش بار دوشش تمایل به کمتر بودن داشت ( $P < 0.01$ ).

هیدروکسی بوتیرات و کل پروتئین پلاسمای خون، تفاوت معنی داری با هم نداشتند (جدول ۳). اما غلظت نیتروژن اورهای خون گاوهای چهار بار دوشش در

جدول ۳ - مجموع حداقل مربعات غلظت فراسنجه‌های پلاسمای خون گاوها با چهار یا شش بار دوشش طی اوایل دوره شیردهی

P-value	P-value	P-value	SEM	تیمار		صفت
				۶x	۴x	
۰/۱۴	۰/۰۱۲	۰/۷۱	۱/۵۳	۵۹/۸۲	۵۹/۰۲	گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۳۳۵	۰/۰۰۰۸	۰/۷۹	۰/۱۷۵	۶/۸۰	۶/۸۶	پروتئین کل (گرم در دسی لیتر)
۰/۸۱۱	۰/۰۲۴	۰/۰۸	۰/۲۷	۱۴/۷۷	۱۴/۱۲	نیتروژن اورهای خون (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۰۵۰	۰/۱۹۶	۰/۲۷	۰/۰۳۰	۰/۴۷	۰/۴۲	بتا-هیدروکسی بوتیرات اسید (میلی مول در لیتر)
۰/۱۹۵	۰/۰۰۲	۰/۳۹	۰/۰۳۰	۰/۴۴۵	۰/۴۰۸	اسید چرب غیر استریفه (میلی مول در لیتر)

BCS تفاوت‌های محسوسی مشاهده شد بنحوی که گاوهای شش بار دوشش در مقایسه با گاوهای چهار بار دوشش از نظر وضعیت بدنی و تغییرات وزن در وضعیت مناسب‌تری بودند. ولی بین فراسنجه‌های خونی گاوها در دو تیمار تفاوت چندانی وجود نداشت. به نظر می رسد با توجه جنبه‌های عملکردی و اقتصادی، چهار بار دوشش نسبت به شش بار دوشش در ابتدای دوره شیردهی مناسب‌تر باشد. البته باید نسبت به مدیریت تغذیه و سلامتی حیوان دقت بیش‌تری کرد تا کاهش وزن BCS را به حداقل رساند.

### سپاسگزاری

از معاونت علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و معاونت پژوهشی دانشگاه زنجان تشکر می شود. از مدیریت و پرسنل زحمتکش شرکت دامداری بیجین بدلیل همکاری بی شائبه در اجرای این پژوهش قدردانی می گردد.

کم‌تر بودن گلوکز در دوره دوم در گاوهای چهار بار دوشش می‌تواند به دلیل تولید شیر بیش‌تر به صورت عددی و خوراک مصرفی مشابه باشد که افت بیش‌تر وزن بدن در این دوره موید آن است. و در دوره سوم نیز غلظت اسید چرب غیراستریفه خون گاوهای شش بار دوشش بیش‌تر بود. نیتروژن اورهای خون گاوهای شش بار دوشش در مقایسه با گاوهای چهار بار دوشش تمایل به بیش‌تر بودن داشت ( $P = 0.08$ ). ولی سایر فراسنجه‌های پلاسمای خون در گاوهای چهار یا شش بار دوشیده شده تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند.

### نتیجه گیری کلی

طبق یافته‌های این پژوهش، چهار یا شش بار دوشش در روز طی ۹۰ روز ابتدای دوره شیردهی تفاوت معنی‌داری را در میزان تولید شیر گاوهای هلشتاین ایجاد نمی کند و پس از بازگشت به سه بار دوشش نیز تولید شیر در هر دو تیمار مشابه بود. طی دوره آزمایشی علی‌رغم این‌که تیمارها از نظر تولید شیر تفاوت معنی‌داری نداشتند اما از نظر کاهش وزن و وضعیت

### REFERENCES

1. Bar-Peled, U., Y. Aharoni, and B. Rabinzon. 1998. The effects of enhanced milk yield of dairy cows by frequent milking or suckling on intake and digestibility of the diet. J. Dairy Sci, 81, 1420-1427.
2. Delbecchi, L., N. Miller, D. Petitclerc, and P. Lacasse. 2002. Induction of milk yield decrease and mammary gland involution in lactating holstein cows and female rats. J. Dairy Sci. Suppl 1:85..
3. Dunlap, T. F., R. A. Kohn, G. E. Dahl, M. Varner, and R. A. Erdman. 2000. The Impact of Somatotropin, Milking Frequency, and Photoperiod on Dairy Farm Nutrient Flows. J Dairy Sci, 83,968-976.
4. Dehghan-banadaky, M., M. Eslamizad, K. Rezayazdi, H. Kohram, M. Moradi-shahrbabak. 2011. The effects of six times a day milking during early vs. full lactation on reproductive performance, health and comfort of Holstein cows. Submitted in Reproduction in domestic animals.

5. 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.
6. Hale, S. A., A. V. Capuco, and R. A. Erdman. 2003. Milk yield and mammary growth effects due to increased milking frequency during early lactation *J. Dairy Sci*. 86,2061-2071. 2003.
7. Knapstein, K., G. Suhren, and H. Walte. 2003. Influence of milking frequency on withdrawal period after application of beta-lactam antibiotic-based drugs. *Anal. Chim. Acta* ,483,241–249.
8. McNamara, S., J.J. Murphy, F.P. O' Mara, M. Rath, J. F. Mee. 2008. Effect of milking frequency in early lactation on energy metabolism, milk production and reproductive performance of dairy cows. *Livestock Science* 117(2008) 70-78.
9. Osterman, S. and J. Bertilsson. 2003. Extended calving interval in combination with milking two or three times per day: Effects on milk production and milk composition. *Livest. Prod. Sci*, 82,139-149.
10. Sanders, A. H. 2000. The effects of six times a day milking in early lactation on milk yield, milk composition, body condition, and reproduction. Thesis, M. S. Univ. Maryland, College Park.
11. Wall, E. H., T. B. McFadden. 2007a: The milk yield response to frequent milking in early lactation of dairy cows is locally regulated. *Journal of dairy science*, 90, 716-720.
12. Wildman, E. E., G. M. Jones, P. E. Warner, R. L. Boman, H. F. Troutt Jr., and T. N. Lesch. 1982. A dairy cow body condition scoring system and its relation to selected production characteristics. *J. Dairy Sci*, 65,495–501.
13. VanBaale, M. J., D. R. Ledwith, J. M. Thompson, R. Burgos, R. J. Collier, and L. H. Baumgard. 2005. Effect of increased milking frequency in early lactation with or without recombinant bovine somatotropin. *J. Dairy Sci*, 88,3905–3912.