نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 4، زمستان 1395، ص. 687-677

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 4, Winter 2017, p. 677-687

اثر کوتاه‌کردن دوره خشکی بر عملکرد تولیدمثلی و شیردهی در گاوهای شیری هلشتاین با تعداد زایمان متفاوت

سید محمدرضا حسینی[1]- امیر کرمزاده دهاقانی[2]- علی نوری[3]- آرمین توحیدی[4]*

تاریخ دریافت: 1394/07/08
تاریخ پذیرش: 1394/12/16

چکیده

برای ارزیابی بر هم کنش طول دوره خشکی و تعداد زایمان بر تولید و ترکیب شیر و فراسنجه‌های خونی، تعداد 80 راس گاو هلشتاین در قالب طرح فاکتوریل 2×2 استفاده شد. تیمار آزمایشی اول شامل دو دوره زمانی متفاوت از دوره خشکی یعنی 56 یا 28 روزه و تیمار آزمایشی دوم شامل تعداد زایمان گاوها یعنی یک بار زایمان در برابر دو بار زایش یا بیشتر بود. صفات مورد ارزیابی شامل بررسی عملکرد تولیدمثلی، شیردهی و وضعیت ایمنی و سلامت دام‌ها بود. گاوهای دارای طول دوره خشکی 28 روزه از نظر مقدار و ترکیب شیر و سلول‌های پیکری تفاوت معنی‌داری با گروه 56 روزه نداشت. اما مقدار تولید شیر در شیردهی بعدی در گروه 28 روزه کمتر از گروه 56 روزه بود و این مقدار تمایل به معنی‌داری داشت (P=0/06). تغییرات امتیاز وضعیت بدنی پس از زایمان در دوره خشکی 28 روزه کمتر از گروه 56 روزه بود (P<0/05). روز اولین سرویس و روزهای باز در بین گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت (P=0/37 و P=0/66)، اگرچه در گاوهای در گروه 28 روزه نسبت به 58 روزه کمتر بود. درصد آبستنی در نخستین سرویس و نیز در مجموع چهار سرویس در گروه 28 روزه نسبت به 58 روزه به ترتیب به طور معنی دار و غیر معنی دار بهتر بود. به نظر می‌رسد گاوهای با دوره خشکی کوتاه‌تر، توازن منفی انرژی کمتری را در دوره شیردهی بعدی تحمل کردند و در نتیجه عملکرد تولیدمثلی بهتری را در مقایسه با گروه با دوره خشکی متداول نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: توازن منفی انرژی، دوره خشکی، دوره شیردهی، گاوشیری.

مقدمه

دوره خشکی گاو اهمیت خاصی از لحاظ اثرگذاری بر مقدار تولید شیر و سلامت پستان و همچنین تولیدمثل‌دام دارد. تداوم تولید گاوهای شیری پرتولید باعث افزایش درآمد حاصل از تولید شیر به‌ازای هر رأس گاو در سال می‌شود. از طرف دیگر در دهه‌های اخیر به دلیل توجه بیش از حد به افزایش تولید شیر در گاوهای شیری و همچنین انتخاب ژنتیکی دام‌های پر تولید، مشکلات فراوانی در این دام‌ها از جمله ایجاد توازن منفی انرژی شده است (11).

توازن منفی انرژی می‌تواند باعث سرکوب سیستم ایمنی، کاهش بازده تولید مثل و بسیج اسیدهای چرب از بافت چربی شود. افزایش بسیج چربی به بیماری‌های متابولیکی مانند لیپیدوز کبدی، کتوز و افزایش NEFA در خون پیش از زایمان منجر می شود که با ناهنجاری‌هایی مانند جفت ماندگی، جابجایی شیردان و کاهش اشتها همراه است. به نظر می‌رسد تغییرات مداوم جیره غذایی در دوره خشکی گاوهای شیری یکی دیگر از عوامل مهم در به وجود آمدن اثرات ذکر شده باشد (11 و 13).

توصیه استاندارد برای دوره خشکی شامل 3 تغییر جیره ای است که 2 تغییر جیره‌ای طی 3 هفته رخ می‌دهد. یکی از آنها زمانی است که گاو وارد جایگاه گاوهای پا به ماه[2] می‌شود و دیگری 3 هفته پس از آن است، یعنی وقتی که شیردهی آغاز می‌شود. این تغییرات

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار،
2- دانشجوی دکتری فیزیولوژی دامی، دانشگاه تهران،
3- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار،
4- استاد گروه علوم دامی، دانشگاه تهران.
(*-نویسنده مسئول: (Email: atowhidi@ut.ac.ir
DOI: 10.22067/ijasr.v1i1.50182

2- Close up

جیره‌ای با تغییرات گروه بندی و جایگاه و یا هر دو همراه است که ممکن است با تغییر محیط شکمبه گاوها را به کاهش ماده خشک مصرفی و آغاز توازن منفی انرژی مستعد سازند (10). با کوتاه کردن دوره خشکی به خصوص حذف دوره اول خشکی[1] در گاوهای شیری می‌توان با این تغییر مکرر جیره مقابله کرد و توازن منفی انرژی در اوایل شیردهی را به اواخر شیردهی دوره پیشین منتقل کرد (یعنی زمانی که گاوها در توازن مثبت انرژی قرار دارند) تا به این ترتیب توازن منفی انرژی کمتر شود. اگرچه در این حالت، تولید شیر در دوره بعدی به دلیل بازسازی کمتر پستان در زمان خشکی کاهش می‌یابد، کل تولید شیر به وسیله افزایش در طول دوره شیردهی قبلی، تا حدی جبران می‌شود (15). به دنبال کاهش دوره خشکی از 57-50 روز به 34-30 روز ، طیفی از تغییرات در تولید شیر، از 10 درصد کاهش تا یک درصد افزایش در تولید گزارش شده است (15).

پژوهش‌های گذشته نشان داده است که با به کارگیری دوره خشکی کوتاه مدت، تولید شیر در دومین آبستنی، 89/1 درصد و در سومین آبستنی و بالاتر، 95/1 درصد تولید نسبت به دوره خشکی 60 روزه بوده است (15). در گاوهای بدون دوره خشکی یا دوره خشکی کوتاه، کاهش تکثیر و افزایش آپپتوز سلولی، بازچرخ[2] در غدد پستانی را کاهش داده و انتقال سلول‌های کهنه را به شیردهی بعدی افزایش می‌دهد که منجر به کاهش فعالیت ترشحی آنها در دوره بعد می‌شود. از طرفی عقیده بر این است که دستکاری طول دوره خشکی به دلیل بهبود توازن منفی انرژی ممکن است اثرات مثبتی روی سلامتی و وضعیت تولیدمثلی گاو شیری در زمان زایمان داشته باشد. کوتاه کردن یا حذف دوره خشکی، نسبت به دستکاری جیره‌ای ممکن است، بازدهی تولید مثلی بالاتری را در پی داشته باشد (10). افزایش آهسته خوراک مصرفی پس از زایمان با موبیلیزه شدن، ذخایر بدن برای حمایت از تولید شیر جبران می‌شود و به نظر می‌رسد که گاوهایی که در یک سطح فیزیولوژیکی (یک مقطع از دوره شیرواری) قرار دارند برای ذخایر بدنی در اوایل دوره شیردهی هدف مشخصی دارند، به این صورت که گاوهای چاق‌تر پس از زایمان، تمایل بیشتری به از دست دادن چربی نسبت به گاوهای لاغر دارند. امتیاز وضعیت بدنی در زمان "زایمان و از زمان زایمان به بعد"، با از دست دادن امتیاز وضعیت بدنی در اوایل دوره شیردهی همبستگی بالایی دارد. همچنین ارتباط بین توازن انرژی و موفقیت تولیدمثلی به خوبی اثبات شده است. از طرفی امتیاز وضعیت بدنی در زمان جفت‌گیری و مدت و شدت توازن منفی انرژی پس از زایش روی تولیدمثل اثر دارد (6، 16). با این حال تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که یک دوره خشکی 30 تا 40 روزه برای حداکثر کردن سلول‌های ترشحی پستان در گاو کافی به نظر می‌رسد و حذف کلی دوره خشکی منطقی نیست (1).

بنابرین مدیریت ذخایر بدنی برای موفقیت تولیدمثل بسیار مهم است. ذخایر انرژی در "اواخر دوره آبستنی، زایمان و اوایل شیردهی"، طول آنستروس پس از زایش را تحت تأثیر قرار می‌دهد. درکل، امتیاز وضعیت بدنی پایین در هر زمان از اوایل دوره شیردهی با تأخیر فعالیت تخمدانی، پالس کم هورمون لوتینیزه کننده (LH)، پاسخ فولیکولی، ضعف گونادوتروپین‌ها و توان فولیکولی مرتبط است (17). راستانی و همکاران (16) گزارش کردند که امتیاز وضعیت بدنی در زمان زایمان بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت، با این حال دریافتند که کاهش امتیاز وضعیت بدنی پس از زایمان برای گروهی که 56 روز دوره خشکی داشتند نسبت به گروهی که 28 روز دوره خشکی داشتند کم‌تر بود. در پژوهش پزشکی و همکاران (15) گاوهایی با 28 روز دوره خشکی، امتیاز وضعیت بدنی کم‌تری پیش از زایمان از دست دادند و امتیاز وضعیت بدنی بیشتری در 150 روز اول شیردهی به دست آوردند. بررسی اخیر تشریح کرد که امتیاز وضعیت بدنی زیاد و یا کم در زمان زایمان میزان باروری دوره بعد را در گاوهای شیری کاهش می‌دهد. با تکیه بر این پژوهش و پژوهش‌های پیشین کاهش امتیاز وضعیت بدنی بیش از 1 واحد پس از زایمان باروری را به طور معنی‌داری در گاوهای شیری کاهش می‌دهد (11، 15).

در پژوهش پزشکی و همکاران (15) غلظت انسولین بین گاوهایی با دوره خشکی مختلف تفاوتی نداشت. اما میزان غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه خون پیش از زایمان بین گاوهای یکبار زایمان کرده در دوره خشکی 35 روزه در مقایسه با دوره خشکی 56 روزه کاهش معنی‌داری را نشان داد، درحالی که در دوره پس از زایمان، این مقدار بین گاوهای یک بار زایمان کرده در دوره خشکی 35 روزه در مقایسه با دوره خشکی 56 روزه کاهش معنی‌داری را نشان داد. بین گاوهای چندبار زایمان کرده در تیمارهای مختلف تفاوتی در این فراسنجه‌ها مشاهده نشد. این محقق پایین بودن غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه را به کمتر بودن تنش‌های تغذیه‌ای، ثبات بیشتر فلور میکروبی و تولید کمتر شیر در بین گاوهای یکبار زایمان کرده در تیمار 35 روزه در مقایسه با 56 روزه نسبت داد. راستانی و همکاران (16) با مقایسه گاوهایی با دوره خشکی 60 روزه در مقایسه با 30 روزه اختلافی را در غلظت NEFA پیش از زایمان گزارش نکردند و نیز اختلافی را در این فراسنجه‌ها در بین گاوهایی با طول‌های مختلف دوره خشکی مشاهده نکردند.

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر کوتاه‌کردن دوره خشکی و تعداد زایمان و بر هم‌کنش بین آنها بر عملکرد تولیدمثل، ایمنی و شیردهی در گاوهای شیری هلشتاین بود.

1- Far-off
2- Turn over

مواد و روش‌ها

این تحقیق در شرکت دامداری تلیسه نمونه، واقع در شهریار انجام شد.80 رأس گاو سالم هلشتاین (40رأس شکم دوم (با یک زایمان) و 40 رأس شکم سوم (با دو زایمان یا بیشتر) که میانگین تولید شیر در دوره 305 روزه و امتیاز وضعیت بدنی تقریبا برابری داشتند، انتخاب شدند. هر گروه از دام‌ها به دو زیر گروه یعنی با طول دوره خشکی 56 یا 28 روزه تقسیم شدند. بنابراین گروه های آزمایشی عبارت از چهار گروه 20 رأسی شامل شکم دوم با طول دوره خشکی 56 روز، شکم سوم با طول دوره خشکی 56 روز، شکم دوم با طول دوره خشکی 28 روز و شکم سوم با طول دوره خشکی 28 روز) بود. جیره‌های غذایی بر اساس نیازمندی‌های گاو شیری در دو دورهٔ پیش و پس از زایمان تنظیم شد. ترکیب جیره در جدول شماره 1 ارائه شده است. جیره‌های هر دو گروه از سطح انرژی و پروتئین یکسانی برخوردار بود. حیوانات در طول آزمایش به صورت گروهی و در بهاربندهای مجزا نگهداری شدند. خوراک‌دهی در سه نوبت صبح، ظهر و عصر انجام شد. گاوها در سه نوبت دوشیده شده و مقدار شیر تولیدی در هر نوبت به مدت شش هفته ثبت شد. برای تعیین ترکیبات شیر از مخلوط شیر تولیدی در سه نوبت استفاده شد و به صورت هفتگی ارزیابی شد. تعیین امتیاز وضعیت بدنی، به صورت هفتگی و براساس سیستم پنج شماره‌ای انجام شد (21). رکوردهای تولیدمثلی شامل روزهای باز[1]، درصد آبستنی در چهار تلقیح اول و از روز زایمان تا اولین سرویس[2] بود و شاخص‌های سلامتی گاو ماده شامل ارزیابی وقوع متریت و آندومتریت بود. شیوع متریت با اندازه‌گیری درجه حرارت از روز زایمان به مدت 10 روز بررسی شد و دمای بیشتر از 39 درجه سانتی‌گراد به‌عنوان تب در نظر گرفته شد. در روز 10 پس از زایمان، گاوها از راه لمس راست روده‌ای برای بررسی متریت احتمالی مورد ارزیابی قرار گرفتند. در روز 21 پس از زایمان تست پاکی رحم در تمام گاوها انجام شد و سلامت رحم و شیوع اندومتریت با استفاده از گرفتن مخاط واژن و سیستم اسکوردهی شلدان (18) در سه اسکور کاملا سالم یا اسکور شماره یک، مستعد اندومتریت یا اسکور شماره دو و مبتلا به اندومتریت یا اسکور شماره سه بررسی بررسی شد. بر اساس این سیستم اسکوردهی، شکل ظاهری لیزابه رحمی بیانگر ابتلا یا عدم ابتلای دام به اندومتریت می‌باشد و اسکور شماره 3 به عنوان ابتلای دام به اندومتریت در نظر گرفته شد.

مدت زمان آزمایش از 56 روز پیش از زایمان تا 56 روز پس از آن بود. نمونه‌های خون گاوها، در روز ورود به طرح (56 روز پیش از زایمان احتمالی)، 28 و 7 روز پیش از زایش و روزهای 7، 28 و 56 پس از زایش، پیش از خوراک وعده صبح و از طریق سیاهرگ دمی با استفاده از لوله‌های ونوجکت حاوی سدیم هپارین گرفته شد و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید و با استفاده از سانتریفیوژ با سرعت 3000 دور (1000 G) و به مدت 20 دقیقه پلاسمای آن استخراج گردید. پلاسمای حاصله پس از جدا سازی در دمای 20- درجه سانتیگراد نگهداری شد. نمونه‌ها با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و بر اساس دستورالعمل کیت مربوطه و توسط دستگاه اتوآنالایزر[3] مورد سنجش واقع شدند. مقادیر گلوکز، اوره، تری گلیسرید و کلسترول تام به روش آنزیمی- کالریمتری، و LDL-کلسترول به روش رسوب‌دهی اندازه‌گیری شدند. بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (BHBA) و اسید چرب غیر استریفه با استفاده از کیت های شرکت Randox کشور انگلستان، با روش رنگ سنجی و بر اساس دستورالعمل کیت مربوطه اندازه‌گیری شد. داده های تکرار شده در زمان، در قالب طرح فاکتوریل 2×2 با مدل آماری زیر (معادله شماره 1) و با نرم افزار آماری SAS نسخه 9/1 و با رویه MIXED و همچنین داده‌های تولیدمثلی با رویه logistic آنالیز شدند و مقایسه میانگین تیمارها با روش دانکن انجام شد.

$$Y_{ij} = \mu+A_i+B_i+C_k+D_l+AB_{ij}+AD_{il}+ABD_{ijl}+e_{ijklm} \quad (1)$$

در این رابطه؛ Y_{ij}: اندازه هر مشاهده از آزمایش، μ: میانگین جامعه، A_j: اثر دوره خشکی، B_i: اثر زمان (هفته یا روز)، C_k: اثر تصادفی حیوان، Dl: اثر تعداد زایش، AB_{ij}: اثرمتقابل بین دوره خشکی و زمان، AD_{il}: اثر متقابل بین دوره خشکی و شکم زایش، ABD_{ijl}: اثر متقابل بین دوره خشکی، تعداد زایمان و زمان، و e_{ijklm}: اثر باقی مانده یا خطای آزمایش است. برای تولید و ترکیب شیر، مقدار تولید شیر در دوره شیردهی گذشته و برای فراسنجه‌های خونی، غلظت در اولین نمونه‌گیری، به‌عنوان عامل کوواریت در نظر گرفته شد. همچنین سطح معنی داری 5 درصد ($P<0/05$) در نظر گرفته شد و $0/05 \leq P<0/1$ به‌عنوان تمایل به معنی‌داری در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

جدول 2 میزان تغییرات امتیاز وضعیت بدنی در دوره زایمان و بعد از زایمان را نشان می‌دهد. امتیاز وضعیت بدنی به طور کلی در گروه تیمار نسبت به گروه شاهد، کمتر کاهش پیدا کرده بود و تفاوت بین دو گروه معنی‌داری بود ($P=0/004$). این مقدار از روز 28 در گروه تیمار، به طور معنی‌داری بالاتر از گروه شاهد بود. اثر تعداد زایمان بین تیمارهای آزمایشی دارای تفاوت معنی‌داری نبود.

1- Days open
2- DFS
3- A15 شرکت بیوسیستم مدل

جدول 1- مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره آزمایشی طی دوره آزمایش (بر حسب درصد)

Table 1- Food and chemical composition of experimental diets during the experimental period (percent)

ماده خوراکی Ingredient	تازه زا Fresh	انتظار زایش calve waiting
علف خشک یونجه Alfalfa hay	4	4.75
ذرت سیلو شده Corn silage	21	18/78
جو Barley	9	28
ذرت Corn	40	23
کنجاله تخم پنبه Cottonseed meal	0	3
کنجاله سویا Soybean meal	15.5	5.25
کنجاله کلزا Rapeseed meal	10.5	15
تخم پنبه Cottonseed	0	4
گلوتن Gluten	5	0
پودرماهی Fishmeal	1	1
پودرچربی Fat powder	2	0
سبوس گندم Wheat bran	0	6
مکمل شیری Milk supplement	0.6	0
مکمل خشک Supplement the dry period	0	0.75
M1[1]	0.5	0
M2[2]	0	0.5
کربنات کلسیم calcium carbonate	1.1	2.5
فول فت سویا Full-Fat Soybean	9	0
نمک Salt	0.5	0
جوش شیرین bicarbonate of soda	1.5	0
گلایکولاین Glycoline	3	4
دی کلسیم فسفات Di-calcium phosphate	0.5	0
اکسیدمنیزیوم Magnesium oxide	0.3	0
مکمل آنیونیک Anionic supplement	0	7
ترکیب شیمیایی (محاسبه شده) chemical composition		
ماده خشک (درصد) Dry matter (%)	3.5±50	2.2±43
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	0.15±20.7	0.2±14.21

[1] مکمل معدنی 1
2 مکمل معدنی 2

[1] Dairy Min 1
[2] Dairy Min 2

جدول 2- میانگین حداقل مربعات (LSM) امتیاز وضعیت بدنی گاوهای گروه تیمار و گروه شاهد در دوره آزمایش پس از زایش [1]

Table 2- The least square means (LSM) body condition score of cows in the treatment group and the control group in the experiment [1]

دوره خشک Dry period	-28	-28	-56	-56	SEM	P-Value
زمان (روز) Time (day)	زایش 1 first calving	زایش 2 یا بالاتر Second calving or more	زایش 1 first calving	زایش 2 یا بالاتر Second calving or more		
0	3.14	3.23	3.17	3.24	0.1	0.81
7	3.23	3.34	3.43	3.39	0.1	0.25
14	3.21	3.31	3.16	3.20	0.1	0.48
21	3.20	3.28	3.04	3.06	0.1	0.08
28	3.24^{a}	3.24^{a}	2.94^{b}	2.93^{b}	0.1	0.006
35	3.21^{a}	3.26^{a}	2.88^{b}	2.87^{b}	0.1	0.001
42	3.25^{a}	3.28^{a}	2.8^{b}	2.83^{b}	0.1	0.001
49	3.31	3.30^{a}	3	2.89^{b}	0.1	0.001
56	3.37^{a}	3.31	3^{b}	3.07	0.1	0.007
اثر تیمار در کل دوره Effect of treatment in total	3.26^{a}		3.05^{b}		0.07	0.004
اثر شکم زایمان در کل دوره Effect of calving in total	3.14		3.16		0.1	0.81

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

به نظر می‌رسد امتیاز وضعیت بدنی پس از زایمان در گروهی که دارای دوره خشکی کوتاهتری بوده است، کاهش کمتری یافته است که می‌تواند دلیلی بر کاهش بسیج چربی از بافت‌ها و کاهش توازن منفی انرژی در این حیوانات باشد. هماهنگ با یافته‌های پژوهش کنونی، راستانی و همکاران (16) با بررسی دوره‌های خشکی 0، 28 و 56 نشان دادند که از دست دادن امتیاز وضعیت بدنی و وزن بدن پس از زایمان با افزایش روزهای خشکی افزایش یافت که نشان دهنده توازن بهتر انرژی با کاهش دوره خشکی است. از دست دادن امتیاز وضعیت بدنی پس از زایمان برای دوره خشکی 56 روزه، نزدیک به 0/30 واحد بیشتر از آن برای دوره خشک 28 روزه بود. در بررسی گولیاس و همکاران (12) وزن بدن و تولید شیر براساس 4 درصد چربی تفاوت معنی‌داری نشان نداد. در مطالعه امینی و همکاران (1) با کاهش دوره خشکی، تفاوت معنی‌داری در امتیاز وضعیت بدنی بین دوره‌های خشک 60، 45 و 30 روزه مشاهده نکردند.

نتایج تولید و ترکیب شیر در جدول 3 نشان داده شده است. تولید شیر خام در گروه 56 روزه در یک دوره شیرواری نسبت به 28 روزه بیشتر بود. اثر کاهش دوره خشکی آزمایشی بر تولید شیر تصحیح شده بر اساس 3/5 درصد چربی، دارای اثر معنی‌داری بود و در گروه 56 روزه دارای مقدار زیادتری بود. همچنین تولیدشیر تصحیح شده براساس انرژی و مواد جامد بدون چربی در گروه 56 روزه نسبت به 28 روزه مقدار بالاتری داشت. تأثیر کوتاه کردن دوره خشکی بر روی ترکیبات شیر معنی‌دارای نبود، گرچه در گروه 28 روزه مقدار چربی شیر (کیلوگرم در روز) به طور قابل توجهی کاهش یافت و تمایل به معنی‌داری نشان داد (P= 0/06). درصد کل مواد جامد بدون چربی نیز در گروه 28 روزه به صورت قابل توجهی افزایش یافت و تمایل به معنی‌داری نشان داد (P= 0/09). تعداد زایمان بر روی تولید و ترکیب شیر اثر معنی‌داری نداشت.

نتایج پژوهش‌های پیشین نشان دادند، به دنبال کاهش دوره خشک از 57-50 روز به 34-30 روز ، طیفی از تغییرات در تولید شیر، از 10 درصد کاهش تا 1 درصد افزایش در تولید گزارش شده است (15). جمع بندی یافته های 8 پژوهش نشان داده است که با به کارگیری دوره خشکی کوتاه مدت، تولید شیر در گاوهای با دو زایمان، 89/1 درصد و در گاوهای با سه زایمان یا بیشتر، 95/1 درصد تولید، در گاوهایی که دارای دوره خشکی 60 روزه هستند، بوده است (15). کاهش در تکثیر، آپپتوز و بازچرخ سلولی در غدد پستانی گاوهای بدون دوره خشک را کاهش داده و انتقال سلول‌های کهنه را به شیردهی بعدی افزایش می دهد که منجر به کاهش فعالیت ترشحی آنها در دوره بعد می شود. کاهش در تولید شیر، به وسیله افزایش در طول دوره شیردهی قبلی تا حدی جبران می شود (15).

نتایج حاصل از اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، کلسترول LDL، کلسیم، منیزیم، فسفر، SGPT، SGOT، BHBA و NEFA در جدول 4 آورده شده است. کوتاه کردن دوره خشکی بر غلظت فراسنجه‌های خونی تأثیر معنی‌داری نداشت، گرچه کاهش در غلظت گلوکز تمایل به معنی‌داری وجود داشت و مقدار آن در گروه 28 روزه پایین‌تر از گروه 56 روزه بود (P=0/06).

جدول 3- میانگین (LSM) تولید وترکیب شیر تولیدی در گروه‌های با دوره خشکی 28 و 56 روزه [1]

Table 3- The least square means (LSM) milk yield and composition in groups of 28 and 56-day dry period

	28	56	SEM	P- Value
تولید شیر (کیلوگرم در روز) Milk production (kg/day)	39.28	44.38	2.83	0.08
تولید شیر تصحیح شده بر اساس 3/5 درصد چربی [2] Milk production corrected by 3.5 % fat [2]	38.87[b]	44.81[a]	2.56	0.03
تولیرشیر تصحیح شده بر اساس مواد جامد بدون چربی [3] Milk production corrected by SNF [3]	37.32	41.34	2.42	0.11
تولید شیر تصحیح شده بر اساس انرژی [4] Milk production corrected by Energy [4]	39.56	44.29	2.52	0.07
چربی شیر (درصد) Fat (percent)	3.52	3.66	0.27	0.62
چربی شیر (کیلوگرم در روز) Fat (kg/day)	1.33	1.56	0.11	0.06
پروتئین شیر (درصد) Protein (percent)	3.26	3.09	0.13	0.23
پروتئین شیر (کیلوگرم در روز) Protein (kg/day)	1.27	1.35	0.08	0.38
لاکتوز شیر (درصد) Lactose (percent)	4.72	4.55	0.10	0.13
لاکتوز شیر (کیلوگرم در روز) Lactose milk (kg/day)	1.88	1.98	0.13	0.49
کل مواد جامد بدون چربی (درصد) Solids-non-fat (percent)	9.15	8.81	0.19	0.09
کل مواد جامد بدون چربی (کیلوگرم در روز) Solids-non-fat (kg/day)	3.63	3.84	0.23	0.38
کل مواد جامد شیر (درصد) Total milk solids (percent)	12.64	12.42	0.33	0.52
کل مواد جامد شیر (کیلوگرم در روز) Total milk solids (kg/day)	4.96	5.43	0.30	0.13
تعداد سلول‌های سوماتیک (هزار سلول در میلی‌لیتر) Somatic cell count (thousand cells/ml)	375/58	418.46	211.84	0.84
امتیاز سلول های سوماتیک [5] Somatic cell score [5]	3.1	3.1	0.05	0.94

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] FCM= (0.4318 × Kg milk) + (16.23× Kg fat) (19).

[3] SCM=12.3(kg Fat) + 6.56(kg SNF) - 0.0752(kg milk) (19).

[4] ECM = [(0.327 × kg milk) + (12.95 × kg fat) + (7.2 × kg protein)] (14).

[5] Somatic Cell Score: SCS = ((LOG10× (SCC/1000)-20)/LOG10 (2)) +3 (9).

جدول 4- میانگین(LSM) غلظت فراسنجه‌های خونی در پلاسمای خون گروه تیمار و گروه شاهد در طول دوره آزمایش

Table 4- The least square means (LSM) the concentration of blood metabolites in the plasma of the treated group and the control group throughout the experiment

صفت Trait	28	56	SEM	P- Value
گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) Glucose (mg/dl)	68.41	72.24	1.98	0.06
تری‌گلسیرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) Triglyceride (mg/dl)	19.70	17.72	1.92	0.31
کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) Cholesterol (mg/dl)	163	156.68	9.11	0.49
لیپوپروتئین با چگالی پایین (مول بر لیتر) LDL (mol/L) [1]	79.33	72.26	6.68	0.31
کلسیم (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) Ca (mg/dl)	11.15	11.77	2.16	0.77
منیزیم (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) Mg (mg/dl)	2.50	2.53	0.10	0.73
فسفر (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) P (mg/dl)	5.53	5.35	0.16	0.31
آلانین آمینوترانسفراز SGPT (U/L) [2]	21.09	20.83	1.56	0.87
آسپارتات آمینوترانسفراز SGOT (U/L) [3]	72.62	82.21	5.97	0.12
بتاهیدروکسی بوتیریک اسید (مول بر لیتر) BHBA[4] (mol/L)	0.60	0.66	0.06	0.39
اسید چرب غیر استریفه (مول بر لیتر) NEFA[5] (mol/L)	0.28	0.34	0.04	0.21

[1] Low density lipoprotein
[2] Alanine Aminotransferase
[3] Aspartate Aminotransferase
[4] Beta hydroxybutyric acid
[5] Non-esterified fatty acid

بررسی پژوهش‌های گذشته نشان داده‌اند که ایجاد پروفیل متابولیکی بهتر در گروه‌های با دوره خشکی کمتر یا بدون دوره خشکی ممکن است به دلیل تولید شیر کمتر ولی ماده خشک مصرفی مشابه برای گاوها باشد (11 و 16)، همچنین نشان داده شده است که گاوهایی که دارای دوره خشک 60 روزه هستند، درصد کمتری از وزن بدن، ماده خشک مصرف کردند (12). حذف دوره خشکی، غلظت سرمی NEFA (2 و 17) و بتاهیدروکسی بوتیرات (BHBA) را پس از زایمان در مقایسه با گروه شاهد از نظر عددی کاهش داد (2) که احتمالا ناشی از توازن مثبت انرژی بوده است.

هماهنگ با پژوهش کنونی نشان داده شده است که وقتی میزان تولید شیر پس از زایمان معنی‌دار نباشد، کوتاه کردن دوره خشکی بر غلظت NEFA در گاوهای مقایسه شده با گروه شاهد تأثیری معنی‌داری ندارد (2 و 15). اگر کاهش ماده خشک مصرفی شایان توجه باشد، توازن منفی انرژی آغاز می‌شود. اثر توازن منفی انرژی سرکوب سیستم ایمنی (4) و بسیج اسیدهای چرب از بافت چربی است (3). افزایش بسیج چربی منجر به بیماری‌های متابولیک مانند لیپیدوز کبدی و کتوز و افزایش NEFA در خون پیش از زایمان می‌شود که با ناهنجاری‌هایی متابولیک مانند جفت ماندگی و جابه‌جایی شیردان همراه است (7).

درصد آبستنی در چهار تلقیح نخست در بین تیمارهای آزمایشی در جدول 5 نشان داده شده است. درصد آبستنی در تلقیح اول در گروه 28 روزه نسبت به 56 روزه به طور معنی‌داری بهتر شده است. همچنین درصد کل آبستنی در گروه 28 روزه از نظر عددی بالاتر از گروه 56 روزه بود.

جدول 5- درصد آبستنی در چهار تلقیح نخست در گروه‌های مختلف در طول دوره آزمایش [1]

Table 5- Pregnancy rate in the four first insemination in different groups during the experiment [1]

تلقیح insemination	28 زایش 1 first calving	28 زایش 2 یا بالاتر Second calving or more	56 زایش 1 first calving	56 زایش 2 یا بالاتر Second calving or more	SEM	P- Value
1	55[a]	35[a]	15[b]	20[b]	1.5	0.049
2	15	15	30	25	1.5	0.87
3	0	10	20	25	1.5	0.64
4	5	5	10	10	1.5	0.75
کل Total	70		65		0.98	0.91

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/05).

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

نتایج حاصل از بررسی پارامترهای تولیدمثلی و سلامت مادر در تیمارهای آزمایشی در جدول 6 و 7 نشان داده شده است، کوتاه کردن دوره خشکی تأثیر معنی‌داری برروی پارامترهای تولیدمثلی و سلامت مادر نداشت. با این حال تعداد روز در اولین سرویس در گروه 56 بالاتر از گروه 28 بود و درصد شیوع متریت در گروه با 28 روز دوره خشکی، پایین‌تر بود. شکم زایمان نیز تأثیر معنی‌داری بر روز اولین سرویس در گاوهای آزمایشی نداشت، ولی در گاوهای زایمان اول مقدار کمتری از گاوهای با زایمان دوم و بالاتر داشت. (در جدول نشان داده نشده است)

جدول 6- میانگین (LSM) پارامترهای تولیدمثلی در گروه‌های مختلف در طول دوره آزمایش

Table 6- Mean (LSM) reproductive parameters in the different groups during the experiment

	28		56		SEM	P- Value
روز تا اولین سرویس DFS[1]	زایش 1 first calving	زایش 2 یا بالاتر Second calving or more	زایش 1 first calving	زایش 2 یا بالاتر Second calving or more		
	62.60	53.83	60.25	70.80	4.72	0.37
	60.71		65.52			
روزهای باز Days open	81.93	105.27	88.30	107.93	10.31	0.66
	93.6		98.11			

[1] Days to first service

جدول 7- میانگین (LSM) پارامترهای سلامت مادر در گروه‌های مختلف در طول دوره آزمایش

Table 7- Mean (LSM) reproductive parameters in the different groups during the experiment

	28		56		SEM	P- Value
درصد شیوع متریت The incidence of metritis	زایش 1 first calving	زایش 2 یا بالاتر Second calving or more	زایش 1 first calving	زایش 2 یا بالاتر Second calving or more		
	16.66	16.66	16.66	33.33	0.7	0.35
	16.66		34.99			
درصد شیوع اندومتریت The incidence of endometritis	16.66	33.33	35.3	33.33	0.9	0.91
	34.99		34.31			

نتایج پژوهش کنونی نشان داد که گاوهایی که دارای دوره خشک 28 روز بودند توازن منفی انرژی کمتری داشتند و تعداد روزهای کمتری در توازن منفی انرژی سپری کردند. درصد آبستنی در تلقیح اول در گروه 28 بهبود یافت که نشان دهنده این نکته است که این دام‌ها سریع‌تر از دوره توازن منفی انرژی عبور کرده‌اند. در نتیجه این دام‌ها دارای عملکرد تولیدمثلی بهتری در مقایسه با گروه دوره خشک

56 روز بودند. در واقع پژوهش‌های گذشته نشان دادند که بین توازن انرژی و فاصله زمانی تا نخستین تخمک‌ریزی، رابطه وجود دارد (5 و 8)، هر چه یک گاو به مدت طولانی‌تری در توازن منفی انرژی باشد فاصله از زایش تا اولین تخمک‌ریزی پس از زایش بیشتر خواهد شد. گومن و همکاران (13) نشان دادند که گاوهای دارای دوره خشکی کوتاه‌تر، زودتر تخمک‌ریزی کردند. همچنین نسبت گاوهای تخمک‌ریزی نکرده‌ای که دوره خشکی کوتاه داشتند، نصف گاوهای تخمک‌ریزی نکرده ای بود که دوره خشکی مرسوم را داشتند. گاوهای بدون دوره خشکی در مقایسه با گاوهای دارای دوره خشکی موسوم (8 هفته) درصد آبستنی بالاتری در نخستین تلقیح، تعداد تلقیح به ازای آبستنی پایین‌تر و روزهای باز کمتری داشتند (13).

واتر و همکاران (20)، بهبود تقریبا 8 درصدی (32 در برابر 24 درصد) در تعداد تلقیح به ازای آبستنی در گاوهای مسن‌تر با دوره‌های خشکی کوتاه‌تر در مقایسه با دوره خشکی طولانی‌تر را مشاهده کردند، کاهش طول دوره خشکی به 28 روز در پژوهش کنونی موجب کاهش در تعداد تلقیح به ازای آبستنی و روزهای باز در مقایسه با دوره خشکی 56 روز شد با این وجود اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. شاید علت آن تعداد دام است که باید در آزمایش‌های بعدی بیشتر شود

به طور کلی با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که کاهش طول دوره خشکی با کاهش حجم تولید شیر و در نتیجه سبب بهبود افزایش درصد آبستنی در تلقیح اول، کاهش روزهای باز و بهبود سلامت گاوهای تازه زا می‌شود. به نظر می‌رسد این عمل از طریق بهبود توازن منفی انرژی صورت می‌گیرد زیرا بخشی از تولید شیر در دوره پس از زایمان به دوره خشکی قبلی منتقل می‌شود که در آن مقطع دام دچار کمبود انرژی نیست. در نتیجه از فشار مضاعف بر دام در دوره پس از زایمان کاسته می‌شود. به نظر می‌رسد بررسی تولید و عملکرد دام‌ها در یک دوره شیردهی کامل بعدی بتواند به روشن کردن فواید و یا مضرات اقتصادی کوتاه کردن دوره خشکی در گله‌های گاو شیری کمک کند.

منابع

1- Amini, F., H. Amanloo., M. J. Zamiri, and N. Eslamianfarsooni. 2012. Effect of different dry period on reproductive performance and production Holstein cows in the subsequent lactation period. Iranian Journal of Animal Science, 43(2): 183-191. (In Persian).
2- Andersen, J. B., T. Madsen., T. Larsen., K. L. Ingvartsen, and M. Nielsen. 2005. The effects of dry period versus continuous lactation on metabolic status and performance in periparturient cows. Journal of Dairy Science, 88(10): 3530-3541.
3- Bertics, S. J., R. R. Grummer., C. Cadorniga-Valino, and E. E. Stoddard. 1992. Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. Journal of Dairy Science, 75(7): 1914-1922.
4- Burton, J., S. Madsen., J. Yao., S. Sipkovsky, and P. Coussens. 2000. An immunogenomics approach to understanding periparturient immunosuppression and mastitis susceptibility in dairy cows. Acta Veterinaria Scandinavica, 42(3): 407-424.
5- Butler, W., R. Everett., and C. Coppock. 1981. The relationships between energy balance, milk production and ovulation in postpartum Holstein cows. Journal of Animal Science, 53(3): 742-748.
6- Butler, W. R. 2005. Relationships of dietary protein and fertility. Advances in Dairy Technology, 17: 159-168.
7- Cameron, R., P. Dyk., T. Herdt., J. Kaneene., R. Miller., H. Bucholtz., J. Liesman., M. Vandehaar, and R. Emery. 1998. Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. Journal of Dairy Science, 81(1):132-139.
8- Canfield, R., C. Sniffen, and W. Butler. 1990. Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 73(9): 2342-2349.
9- Donohoe, T. P. 1984. Stress-induced anorexia: implications for anorexia nervosa. Life Sciences, 34(3): 203-218.
10- Grummer, R. 2007. Strategies to improve fertility of high yielding dairy farms: management of the dry period. Theriogenology, 68: S281-S288.
11- Grummer, R, and R. Rastani. 2004. Why reevaluate dry period length? Journal of Dairy Science, 87: E77-E85.
12- Gulay, M., M. Hayen., K. Bachman., T. Belloso., M. Liboni, and H. Head. 2003. Milk production and feed intake of Holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods. Journal of Dairy Science, 86(6): 2030-2038.
13- Gümen, A., R. Rastani., R. Grummer, and M. Wiltbank. 2005. Reduced dry periods and varying prepartum diets alter postpartum ovulation and reproductive measures. Journal of Dairy Science, 88(7): 2401-2411.
14- Okamoto, T., T. Akaike., T. Nagano., S. Miyajima., M. Suga., M. Ando., K. Ichimori, and H. Maeda. 1997. Activation of human neutrophil procollagenase by nitrogen dioxide and peroxynitrite: a novel mechanism for procollagenase activation involving nitric oxide. Archives of Biochemistry and Biophysics, 342(2): 261-274.
15- Pezeshki, A., A. Capuco., B. De Spiegeleer., L. Peelman., M. Stevens., R. Collier, and C. Burvenich. 2010. An integrated view on how the management of the dry period length of lactating cows could affect mammary biology and defence. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 94(5): e7-e30.
16- Rastani, R., R. Grummer., S. Bertics., A. Gümen., M. C. Wiltbank., D. G. Mashek, and M. C. Schwab. 2005.

Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: Milk production, energy balance, and metabolic profiles. Journal of Dairy Science, 88: 1004-1014.
17- Sheldon, I. M., G. S. Lewis., S. LeBlanc, and R. O. Gilbert. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. Theriogenology, 65(8): 1516-1530.
18- Stokes, K. Y., T. R. Dugas., Y. Tang., H. Garg., E. Guidry, and N. S. Bryan. 2009. Dietary nitrite prevents hypercholesterolemic microvascular inflammation and reverses endothelial dysfunction. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 296(5): H1281-H1288.
19- Watters, R., M. Wiltbank., J. Guenther., A. Brickner., R. Rastani., P. Fricke, and R. Grummer. 2009. Effect of dry period length on reproduction during the subsequent lactation. Journal of Dairy Science, 92(7): 3081-3090.
20- Wildman, E., G. Jones., P. Wagner., R. Boman., H. Troutt Jr, and T. Lesch. 1982. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. Journal of Dairy Science, 65(3): 495-501.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 4, Winter 2017, p. 677-687

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 4، زمستان 1395، ص. 687-677

The effect of Shortening Dry Period on Lactation and Reproductive Performance in Holstein Dairy Cows with Different Parturition

S. M. R. Hosseini[1]- A. Karamzadeh Dehaghani[2]- A. Noori[3]- A. Towhidi[4*]

Received: 30-09-2015
Accepted: 06-03-2016

Introduction Dry period is an important factor for milk yield, udder health and also cows' reproduction. Persistency of milk production in high producing dairy cows, increased income from milk production per cow in 305 days. In the other side, in recent decades, much attention to increasing milk production in dairy cows and genetic selection of high producing animals, has been caused many problems such as negative energy balance and reproductive disorders. Shortening or removing the dry period, may to improve health status and reproductive performance of cows. The relationship between energy balance and reproduction is well proven. Body condition score (BCS) at mating, and duration and severity of negative energy balance after calving affect pregnancy rate. The purpose of this study was to evaluate the effect of shortening the dry period and the number of parturition and interaction between them, on health and reproduction and productive performance in Holstein dairy cow.

Materials and Methods 80 Holstein cows were used in a 2 × 2 factorial design from 56 days before to 56 days after calving. Cows (n=20) were randomly assigned to two groups on the basis of dry period length (56 or 28 days) and number of calving (two or three times of calving rate). The animals were fed three times a day. Dairy cattle rations based on the requirements was adjusted in the period before and after calving. Cows were milked three times a day and the amount of milk yield was recorded for six weeks. To determine the composition of milk, a mixture of daily milk was used and evaluated weekly. BCS, based on the system of five numbers was determined. Reproductive records including open days, pregnancy rate in four inseminations and days to first service was determined. The indicators of the uterine health of the cow containing metritis and endometritis incidence was assessed. Blood samples of cattle, on the day of entry into the study (56 days before the expectable calving), 28 and 7 days before calving and day 7, 28 and 56 after calving were measured. The concentrations of glucose, urea, triglycerides, total cholesterol, LDL-cholesterol, beta-hydroxy butyric acid (BHBA) and non-esterified fatty acids (NEFA) in the blood were measured. Data were analyzed by SAS software.

Results Milk yield was tended to be lower in group 28 than that in group 56 (P= 0.06). But milk composition and somatic cells of cows with 28 days dry period, does not have a significant difference with control group (56 days dry period). Means BCS after calving in the 28 days group, was lower than those of 56 day group (P<0.05). The concentration of NEFA during postpartum in the cows with a dry period of 28 days, was less than the other group. The pregnancy rate in first service of cows with 28 days dry period was greater than that of cows with 56 days dry period. There were not any differences in blood chemical composition, and metritis and endometritis between two groups.

Conclusion BCS in group with shortened dry period, has been decreased with little decay, because of reduced fat tissue mobilization. This might be diminished negative energy balance in cows in shortened dry period group and subsequently improved reproductive performance. It seems that reduced length of the dry period through a decrease of the volume of milk production, probably improved health and pregnancy rate at first insemination, and reduced days open and days to first service. It has seen suggested the improvements in negative energy balance, in shortened dry period cows caused to a less milk production peak, but this decreased amount was compensated somewhat in the period before calving in when animal did not suffer NEB. Thus, excessive pressure on cattle in the postpartum period is reduced. Evaluation of the effect of shortening the dry period on the performance of cattle during next lactation, can determine economic benefits or disadvantages of it in dairy herds.

Keywords: Dairy cattle, Dry period, Lactation, Negative energy balance.

1- Former MSc. Student of Animal Science Department, Islamic Azad University, Branch of Garmsar, Iran,
2- PhD Student of Animal Physiology, Department of Animal Science, University of Tehran, Iran,
3- Assistant Professor of Animal Science Department, Islamic Azad University, Branch of Garmsar, Iran,
4- Professor of Animal Science Department, University of Tehran, Iran.
(*- Corresponding Author Email: atowhidi@ut.ac.ir)