نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۳۷، زمستان ۱۳۹۹
ص‌ص: ۳۱~۴۲

تأثیر نمرهٔ وضعیت بدنی و تعداد دفعات زایش، بر تولید و ترکیب شیر و عملکرد تولیدمثلی گاوهای شیرده هلشتاین

سید محسن حسینی[1*]، محمد هادی خبازان[2]، بهنام مشیری[1]، حسین خوش اخلاق[1]، سعید ساکیان[1]، محمد رضا سعیدی[1]، سعید صادقی[1]

[1]هلدینگ کشاورزی و دامپروری فردوس پارس، شرکت کشاورزی و دامپروری فجر، اصفهان، ایران
[2]شرکت گسترش (هلدینگ) کشاورزی و دامپروری فردوس پارس، تهران، ایران

تاریخ دریافت : دی ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش : اسفند ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۲۶۶۸۱۰۲
Email: Hoseini.mohsen67@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2021.353498.1217

چکیده:

مطالعهٔ حاضر به منظور بررسی نمرهٔ وضعیت بدنی و تعداد دفعات زایش بر عملکرد تولیدی و تولیدمثلی گاوهای شیرده هلشتاین صورت گرفت. داده‌های نمرهٔ وضعیت بدنی هشت هزار رأس گاو شیرده هلشتاین طی دو سال اخیر در شرکت کشاورزی و دامپروری فجر اصفهان، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد که گاوهای دارای نمرهٔ وضعیت بدنی ۳/۲۵ از لحاظ عددی بالاترین تولید شیر را داشتند، اگرچه تفاوت معنی‌داری در فراسنجهٔ تولید شیر در گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی ۳ تا ۳/۵ مشاهده نگردید. گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی کمتر از ۳ و بالای ۳/۵ به‌ترتیب ۴۰ و ۳۰ درصد تولید شیر کمتری نسبت به گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی ۳ تا ۳/۵ داشتند. گاوهای سه بار زایش کرده دارای بالاترین تولید شیر بودند و تلیسه‌ها کمترین تولید شیر را به خود اختصاص دادند. میزان سلول‌های سوماتیک شیر و تعداد تلقیح به ازای آبستنی تحت تأثیر نمرهٔ وضعیت بدنی قرار نگرفت. کمترین سلول‌های سوماتیک شیر مربوط به تلیسه‌ها بود و با افزایش تعداد دفعات زایش، سلول‌های سوماتیک شیر بصورت خطی افزایش یافت. کمترین میزان روزهای باز مربوط به گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی ۳/۲۵ و بالاترین آن مربوط به گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی بالای ٤ بود. تعداد تلقیح به ازای آبستنی و طول روزهای باز تحت تأثیر تعداد دفعات زایش قرار نگرفت. بطورکلی می‌توان نتیجه گرفت که با مدیریت صحیح تغذیه، و دستیابی به نمرهٔ وضعیت بدنی ۳/۲۵ گاوها در زمان زایش، می‌توان عملکرد و بازدهی تولیدمثلی را بهبود بخشید.

واژه‌های کلیدی: تعداد دفعات زایش، تولید شیر، تولیدمثل، نمرهٔ وضعیت بدنی

Applied Animal Science Research Journal No 37 pp: 31-42

The Effect of Body Condition Score and Parity on Milk Yield, Milk Composition and Reproductive Performance of Holstein Dairy Cows

By: Seyed Mohsen Hosseini[*1], Mohammad Hadi Khabbazan[2], Behnam Moshiri[1], Hossein Khoshakhlagh[1], Saeid Sakian[1], mohammadreza saeedi[1], Saeid Sadeghi[1]

[1]Fajr Agriculture and Animal Husbandry Company, Isfahan, Iran
[2]Ferdows Pars Agriculture-Livestock Holding Co., Tehran, Iran

Received: January 2021 **Accepted: March 2021**

The present study was conducted to evaluate the effect of body condition score (BCS) and Parity on milk yield and reproductive performance of lactating dairy cows. Data from 8000 Holstein dairy cows were selected and analyzed during the last two years which were determined. Results showed that milk yield increased in cows with BCS = 3.25, however, no significant difference was detected in milk yield for cows with BCS = 3 until 3.5. Cows with BCS<3 and BCS>3.5 had 40% and 30% less milk yield, respectively. The Highest milk yield was allocated by third parity cows whereas; heifers produced the lowest milk yield than multiparous cows. The amount of somatic cell count (SCC) and number of inseminations per pregnancy were not affected by BCS. However, somatic cell count increased linearly with increasing number of parity and heifers had the lowest SCC. Cows with BCS=3.25 had lower open day than those other cows and the highest open day was related to cows with BCS above 4. In general, by managing proper nutrition to reach the goal of cows with BCS=3.25 at calving, reproductive performance and efficiency can be improved.

Key words: Parity, Milk Yield, Reproduction, Body Condition Score

مقدمه

نمرهٔ وضعیت بدنی (BCS[1]) گاوهای شیری برآوردی از میزان ذخایر چربی و پروتئین بدن آن‌ها است و از ابزارهای کارآمد مدیریتی برای تعیین وضعیت تغذیه‌ای می‌باشد (روچ و همکاران، ۲۰۰۹). ذخایر چربی بدن برای گاوهای شیری تازه‌زا، اهمیت بیولوژیکی زیادی دارند و برداشت سریع از این ذخایر می‌تواند مشکلات تولیدمثلی و متابولیکی از قبیل کتوز و کبد چرب برای آن‌ها ایجاد کند (پوتمن و همکاران، ۲۰۱۸). با توجه به اهمیت کارآمدی تولیدمثل بر عملکرد تولیدی، عوامل مؤثر بر بازدهی تولیدمثل حائز اهمیت است (بدر و همکاران، ۲۰۱۸). افزایش طول دورهٔ روزهای باز و تعداد تلقیح بیشتر به ازای آبستنی، پتانسیل تولید شیر و عمر اقتصادی حیوان را کاهش می‌دهد (تاناکا و همکاران، ۲۰۰۸). عوامل متعددی از جمله نمرهٔ وضعیت بدنی (مونتیل و اووجا، ۲۰۰۵؛ شرسا و همکاران، ۲۰۰۵)، تعداد تعداد دفعات زایش (تاناکا و همکاران، ۲۰۰۸؛ میکل و همکاران، ۲۰۰۴) بر عملکرد تولیدمثلی پس از زایش مؤثر می‌باشند. در اوایل شیردهی تقاضای روزانه مواد مغذی به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد (درکلی و همکاران، ۲۰۰۵). در هفتهٔ اول پس از زایش مادهٔخشک مصرفی رو به کاهش می‌رود، در نتیجه کاهش مصرف خوراک پس از زایش سبب کاهش عرضه انرژی مورد نیاز می‌شود (بل و همکاران، ۱۹۹۵). درخواست افزایش انرژی شیردهی اغلب منجر به توازن منفی انرژی شده،که این نیز منجر به کاهش وزن و نمرهٔ وضعیت بدن می‌شود (دوچاک و همکاران، ۲۰۲۰). همانطور که پیشتر گفته شد، کاهش در نمرهٔ وضعیت بدنی منجر به افت بازدهی تولیدمثلی می‌شود. میزان کاهش نمرهٔ وضعیت بدنی در دورهٔ پس از زایش، در گاوهای چاق بیش از گاوهای لاغر است (لوسی، ۲۰۰۳). از طرفی، میزان کاهش نمرهٔ

[1].Body Condition Score

وضعیت بدنی در گاوهای یک بار زایش کرده، نسبت به گاوهای چند بار زایش کرده، کمتر است (فریگن و همکاران، ۲۰۰۷). میزان کاهش نمرهٔ وضعیت بدنی با عدم فحلی یا فحلی خاموش ارتباط دارد (باتلر، ۲۰۰۳). گاوهایی که در زمان زایش نمرهٔ وضعیت بدنی کمتری دارند، بدلیل عدم تخمک‌ریزی دورهٔ آنستروس طولانی‌تری نیز خواهند داشت. در گاوهای یک بار زایش کرده، بدلیل مناسب نبودن ذخایر انرژی بدن (نمرهٔ ضعیف وضعیت بدنی) فاصلهٔ زایش تا اولین تلقیح طولانی‌تر است (میکل و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین، فاصلهٔ زایش تا اولین فحلی در گاوهایی که در زمان زایش نمرهٔ وضعیت بدنی کمتری دارند ، بیشتر است (لنت و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به اینکه بازدهی تولیدمثلی تحت تأثیر شرایط مدیریتی و تغذیه‌ای حیوان و متعاقباً نمرهٔ وضعیت بدنی حیوان قرار می‌گیرد و با توجه به متغیر بودن فراسنجهٔ مدیریتی فوق، مطالعهٔ حاضر به منظور بررسی نمرهٔ وضعیت بدنی گاوهای شیرده هلشتاین و تعداد دفعات زایش بر عملکرد تولیدی و بازدهی تولیدمثلی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

مدیریت، تغذیه و تولیدمثل

در این مطالعه از داده‌های BCS هشت هزار رأس گاو شیرده هلشتاین در طی دو سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ که در شرکت کشاورزی و دامپروری فجر اصفهان تعیین شده بود، استفاده شد. گاوها در جایگاه فری‌استال با ظرفیت مشخص و با جیرهٔ کاملا مخلوط (TMR) با مقدار مشخصی کنسانتره، سیلاژ ذرت و یونجه تغذیه شدند. اجزای جیره غذایی و ترکیب شیمیایی آن در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین اندازه قطعات ۵/۰۸ میلی‌متر هندسی بود. دام‌ها دو بار در روز (صبح و بعد از ظهر) تغذیه شده و در سه نوبت با فواصل هشت ساعته دوشیده می‌شدند. در طول آزمایش، دام‌ها تحت شرایط مدیریت و تغذیه یکسان بودند. گاوها به لحاظ نمرهٔ وضعیت بدنی بر مبنای مقیاس ۱ تا ۵ تقسیم شدند (ادمون سون و همکاران، ۱۹۸۹؛ فرگوسون و همکاران، ۲۰۰۶). در این روش، بیشتر نواحی پشتی و کپل حیوان برای ارزیابی مورد استفاده قرار گرفتند. میزان شیر تولیدی روزانه هر گاو در هر سه وعده از روز، به صورت ماهانه ثبت شده و نمونه شیر به آزمایشگاه تعاونی وحدت اصفهان جهت تعیین مقادیر چربی، پروتئین و سوماتیک شیر (دستگاه میلکواسکن، مدل ۲۳۴۵، ساخت کشور دانمارک) ارسال شد. گاوهای تازه‌زا در روزهای سه و هفت پس از زایش کلین تست[2] (تمیزی رحم) شده و در روز ۳۷ پس از زایش وارد برنامهٔ تولیدمثلی دابل آوسینک[3] می‌شدند و در نهایت در روز ۶۷ پس از زایش تلقیح صورت می‌گرفت.

آنالیز آماری

آماده سازی و حذف داده‌های پرت با استفاده از نرم افزار اکسل و مینی‌تب (Minitab) صورت گرفت. تمامی داده‌های آزمایشی با نرم افزار تحلیل آماری SAS (۲۰۰۳) آنالیز شدند. داده‌ها با استفاده از مدل‌های خطی تعمیم یافته (GLM) ویرایش ۹/۱ در قالب طرح کامل تصادفی نامتعادل انجام پذیرفت. مدل به کار برده شده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت زیر

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

بود که Y_{ij}متغیر وابسته، μ میانگین کل مشاهدات، T_i اثر تیمار و e_{ij} خطای آزمایشی بود. مقایسات میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵ انجام شد. جهت تخمین میزان روزهای باز از داده‌های نمره وضعیت بدنی، تولید شیر، سلول‌های سوماتیک شیر و تعداد دفعات زایش از مدل رگرسیونی چندگانه طبق رابطه زیر استفاده شد.

$$y = Xb + e \quad E(y) = Xb \quad \text{and} \quad Var(y) = \sigma^2$$

که y متغیر وابسته (روزهای باز) و X ماتریکسی از متغیر مستقل، b ضریب رگرسیونی برای متغیر مستقل و e خطای نسبی y بر روی X می‌باشد. دررگرسیون بهترین زیرمجموعه تمامی مدل‌های رگرسیونی ممکن و مربوط به متغیرهای مستقل بررسی می‌شوند و طبق معیارهای ضریب تبیین (R^2)، ضریب نبیین اصلاح شده ($AdjR^2$)، مجزور مربعات خطا (MSE)، و شاخص مالو (Cp) بهترین مدل رگرسیونی انتخاب می‌گردد و درنهایت مدلی انتخاب می‌شود که بیشترین ضریب تبیین، ضریب تبیین اصلاح شده وکمترین شاخص مالو و میانگین مجذورخطا را دارا باشد. ضریب

[2]. Clean test
[3]. Double Ovsynch

تبیین معمولاً نسبتی از تغییرات کل مشاهدات به متغیر برآورد را بیان می‌کند. آماره مالو (Cp) بر اساس معادله $Cp = p + (MSRES - \sigma^2)(n-p)/\sigma^2$ برآورد می‌گردد که MSRES میانگین مجموع مربعات خطا، n تعداد مشاهدات، p تعداد فراسنجه‌های وارد شده به مدل و σ^2 واریانس مشاهدات می‌باشد.

جدول ۱- مواد خوراکی (درصد نسبت به مادهٔخشـــک) و ترکیب مواد مغذی مورد استفاده در جیره تازه‌زا

مواد خوراکی	(درصد)	ترکیب مواد مغذی	(درصد، بر اساس مادهٔخشـــک)
یونجه	۱۳/۵۸	پروتئین	۱۶/۳۵
سیلاژ ذرت	۱۵/۴۲	الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۳۲/۳۵
کاه گندم	۳/۲۸	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۲۱/۵۶
تفاله چغندرقند	۱۱/۰۹	چربی	۵/۵۶
تخم پنبه دانه	۱۰/۳۹	کربوهیدرات‌های غیر الیافی[1]	۳۶/۵۱
ذرت	۱۸/۷۰	انرژی خالص شیردهی (مگاکالری)	۱/۶۳
جو	۷/۵۴		
کنجاله سویا	۸/۲۸		
کنجاله کلزا	۱/۸۷		
فول فت سویا	۲/۸۳		
پودر گوشت	۲/۴۳		
پودر ماهی	۰/۴۷		
پودر چربی	۰/۵۱		
نمک	۰/۴۲		
بیکربنات سدیم	۱/۰۹		
کربنات کلسیم	۰/۷۸		
مکمل مواد معدنی-ویتامینه	۰/۶۷		
بنتونیت سدیم	۰/۲۶		
اوره	۰/۱۴		
اکسید منیزیوم	۰/۲۶		

۱: کربوهیدرات‌های غیر الیافی (درصد) = ۱۰۰ – (درصد خاکستر + درصد پروتئین + درصد الیاف نامحلول)

نتایج و بحث

تولید و ترکیب شیر

اثر نمرهٔ وضعیت بدنی و تعداد دفعات زایش بر میانگین تولید شیر، سلول‌های سوماتیک شیر، بازدهی تولیدمثل و ترکیبات شیر، در جدول ۲ و ۳ نشان داده شده است. میانگین (± خطای استاندارد) تولید شیر روزانه ۳/۶۶ ± ۴۲/۲۲، سلول‌های سوماتیک شیر ۷۸۱ ± ۱۵۳۰۳۰/۴۸، روزهای باز ۷/۳۴± ۱۰۱/۱۰، تعداد تلقیح به ازای آبستنی ۱/۰۵± ۲/۰۴، درصد چربی شیر ۰/۷±۳/۵۷ و درصد پروتئین شیر ۰/۵±۳/۰۷ می‌باشد. با توجه به جدول، تولید شیر تحت تأثیر هر دو فراسنجهٔ نمرهٔ وضعیت بدنی و تعداد دفعات زایش قرار گرفت (P <۰/۰۵). گاوهای دارای نمرهٔ وضعیت بدنی ۳/۲۵ در زمان زایش میزان تولید شیر بالاتری نسبت به دیگر تیمارها داشتند، با این وجود تفاوت معنی‌داری از نظر تولید شیر در دام‌های با نمرهٔ وضعیت بدنی ۳، ۳/۲۵ و ۳/۵ وجود نداشت (P >۰/۰۵: شکل ۱، الف). گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی کمتر از ۳ و بالای ۳/۵ به‌ترتیب ۴۰ و ۳۰ درصد تولید شیر کمتری نسبت به گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی ۳ تا ۳/۵ داشتند. گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی کمتر از ۳ تولید شیر کمتری نسبت به گاوها با نمرهٔ وضعیت بدنی بالاتر از ۳/۷۵ داشتند. تولید شیر با افزایش تعداد دفعات زایش کاهش یافت (P <۰/۰۵: شکل ۱، ب) و بالاترین شیر تولیدی مربوط به گاوهای با تعداد دفعات زایش ۳ بود. تولید شیر از زایش پنجم رو به کاهش داشت که دلیل این امر را می‌توان به مسن شدن دام نسبت داد. گاوها در دورهٔ ی شیردهی اول کمترین میزان تولید شیر را داشتند که با نتایج حاصل از تحقیق ری و همکاران (۱۹۹۲) هم‌خوانی دارد، چرا که بیشتر انرژی دریافتی از مواد غذایی را صرف رشد خود تا تولید شیر می‌کنند. سلول‌های سوماتیک شیر تحت تأثیر نمرهٔ وضعیت بدنی دام‌ها قرار نگرفت، با این وجود بالاترین سلول‌های سوماتیک شیر مربوط به گاوهای با تعداد دفعات زایش بیش از شش بود و سلول‌های سوماتیک شیر بصورت خطی با افزایش تعداد دفعات زایش حیوان افزایش یافت. درصد چربی و پروتئین شیر تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P >۰/۰۵). همچنین نتایج نشان داد که گاوهای با دامنهٔ وضعیت بدنی ۳ تا ۳/۵ دارای تعداد دفعات زایش ۳ و ۴ می‌باشند و گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی بالا مربوط به تلیسه‌ها و نمرهٔ وضعیت بدنی پایین مربوط به گاوهای با تعداد زایش بالای ۵ می‌باشند (شکل ۱،ج).

عملکرد تولیدمثلی

این مطالعه نشان داد که تعداد تلقیح به ازای آبستنی تحت تأثیر نمرهٔ وضعیت بدنی دام‌ها و همچنین تعداد دفعات زایش قرار نگرفت (P >۰/۰۵: جدول ۲ و ۳). اگرچه از نظر عددی کمترین تعداد تلقیح مربوط به گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی ۳/۲۵ در زمان زایش بود. میانگین روزهای باز در گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی ۳/۲۵ کمترین بود و بالاترین روزهای باز مختص گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی بالاتر از ۴ بود. میانگین روزهای باز تحت تأثیر تعداد دفعات زایش قرار نگرفت که نشان می‌دهد اهمیت تغذیه در دام‌ها جهت بهبود رشد فولیکول‌های تخمدانی و در نتیجه راندمان بهتر تولیدمثلی نسبت به سن دام حائز اهمیت بیشتری است. افزایش میانگین روزهای باز در گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی بالای ۴ احتمالاً به افزایش بالانس منفی انرژی در این نوع دام‌ها و کاهش مصرف خوراک پس از زایش می‌باشد که با یافته‌های روچ و همکاران (۲۰۰۹) هم‌راستا بود که اذعان داشتند افزایش نمرهٔ وضعیت بدنی در زمان تلقیح منجر به کاهش باروری و بازدهی تولیدمثل می‌شود. بنابراین، به نظر می‌رسد که مهمترین عامل طولانی شدن فاصلهٔ زایش تا اولین تلقیح، شرایط تغذیه‌ای و متابولیکی حیوان می‌باشد که فعالیت محور تولیدمثلی را کنترل می‌کند (مونتیل و اووجا، ۲۰۰۵؛ تاناکا و همکاران، ۲۰۰۸). نتایج مطالعهٔ حاضر با گزارش‌های میکل و همکاران (2004) و تاناکا و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی نداشت که داشتن نمرهٔ وضعیت بدنی کمتر را عامل مهمتری بر کاهش بازدهی تولیدمثلی می‌دانستند. این محققان معتقد بودند که در گاوهای لاغر چرخهٔ فحلی با تأخیر شروع شده و در نتیجه فاصلهٔ زایش تا اولین تلقیح و نیز فاصلهٔ

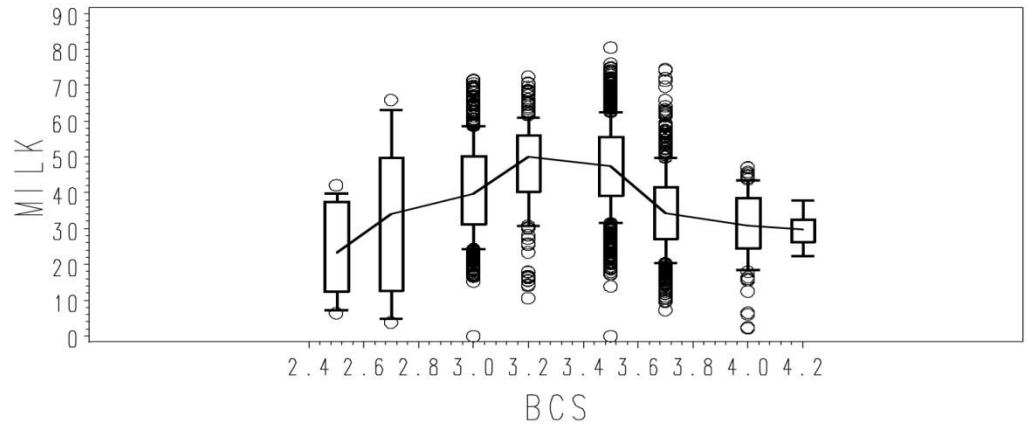
زایش تا آبستنی طولانی‌تر است. همچنین، گزارش شده است که گاوهای با نمرهٔ وضعیت بدنی پایین در زمان زایش و یا آنهایی که در اوایل دورهٔ پس از زایش از کاهش شدید وزن بدن رنج می‌برند، با مشکلاتی همچون افزایش فاصلهٔ زایش تا تلقیح مصنوعی، کاهش شانس آبستنی در اولین تلقیح و افزایش احتمال از دست دادن آبستنی و نیز افزایش فاصلهٔ زایش تا آبستنی مواجه هستند (روچ و همکاران، ۲۰۰۹). این اختلاف در گزارش‌ها احتمالاً به علت تغییر نمرهٔ وضعیت بدنی از زمان زایش تا اولین تلقیح می‌باشد و گاوهای چاق با کاهش مصرف خوراک و متابولیسم بیشتر چربی‌ها از بدن افت نمرهٔ وضعیت بدنی بالاتری را نشان داده و متعاقباً عملکرد تولیدمثلی را تحت تأثیر قرار دادند چرا که در برخی مطالعات تأثیر نمرهٔ وضعیت بدنی در زمان زایش در ارتباط با با میزان دریافت انرژی در بعد از زایش بر فاصلهٔ زایش تا اولین تخمک‌ریزی معنی‌دار گزارش شده است (لومن و همکاران، ۱۹۷۶). همچنین گزارش شده است که کاهش نمرهٔ وضعیت بدنی پس از زایش همراه با توازن شدید منفی انرژی ، ضمن تأثیر منفی بر ترشح هورمون لوتئینه کننده (LH) منجر به کاهش حساسیت تخمدان در برابر LH می‌شوند که این خود شرایط را برای تشکیل فولیکول کیستی فراهم می‌کند در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که با توازن منفی بیشتر گاوهای چاق در دورهٔ پس از زایش، میزان فولیکول کیستی در این نوع دام‌ها افزایش می‌یابد. در این رابطه، گزارش شده است که غلظت پروژسترون خون در گاوها که در دورهٔ پس از زایش با کاهش نمرهٔ وضعیت بدنی مواجه هستند، ۵۰-۲۵ درصد کمتر است (لوسی و کروکر، ۲۰۰۱).

جدول ۲ : اثر نمرهٔ وضعیت بدنی در زمان زایش بر تولید شیر ، سلول‌های سوماتیک شیر و ترکیب شیر

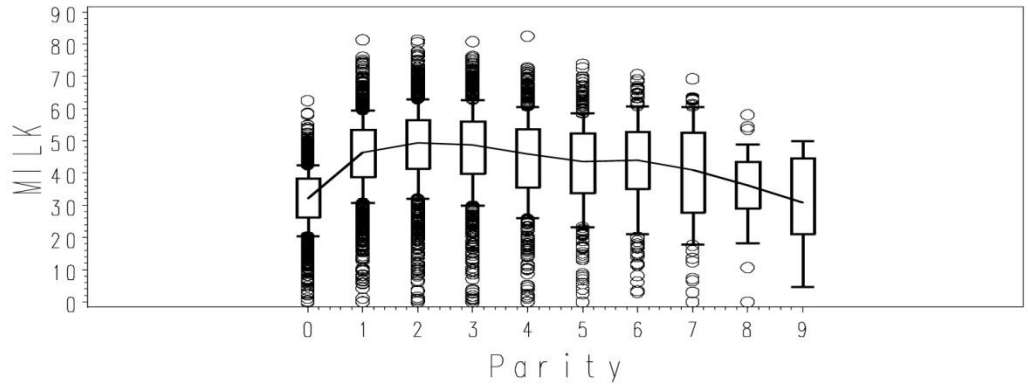
فراسنجه	نمرهٔ وضعیت بدنی (BCS)								خطای استاندارد	سطح معنی‌داری	Contrast	
	۲/۵	۲/۷۵	3	۳/۲۵	۳/۵	۳/۷۵	4	۴/۲۵			Linear	Quadratic
تولید شیر (کیلوگرم)	۲۴/۱۸^{d}	۳۱/۴۷^{c}	۴۰/۹۱^{ab}	۴۷/۲۷^{a}	۴۷/۱۸^{a}	۳۴/۸۰^{bc}	۳۰/۳۹^{cd}	۲۹/۷۵^{cd}	۳/۳۱	0/001	0/98	0/73
سوماتیک شیر	59308	186800	153335	144198	144025	178702	128189	24000	127474	0/83	0/81	0/90
تعداد تلقیح	1/94	2/07	2/12	1/92	1/99	2/03	2/36	2/20	0/40	0/31	0/59	0/71
روزهای باز	103/31^{ab}	100/91^{ab}	103/11^{ab}	96/51^{a}	99/72^{ab}	100/47^{ab}	120/65^{c}	111/20^{c}	6/56	0/05	0/63	0/69
چربی شیر (درصد)	3/53	3/72	3/56	3/54	3/54	3/64	3/63	3/75	0/18	0/20	0/70	0/81
پروتئین شیر (درصد)	3/21	2/96	3/07	3/07	3/07	3/08	2/99	3/10	0/08	0/14	0/65	0/80

جدول۳: اثر تعداد دفعات زایش بر تولید شیر، سلول‌های سوماتیک شیر و ترکیب شیر

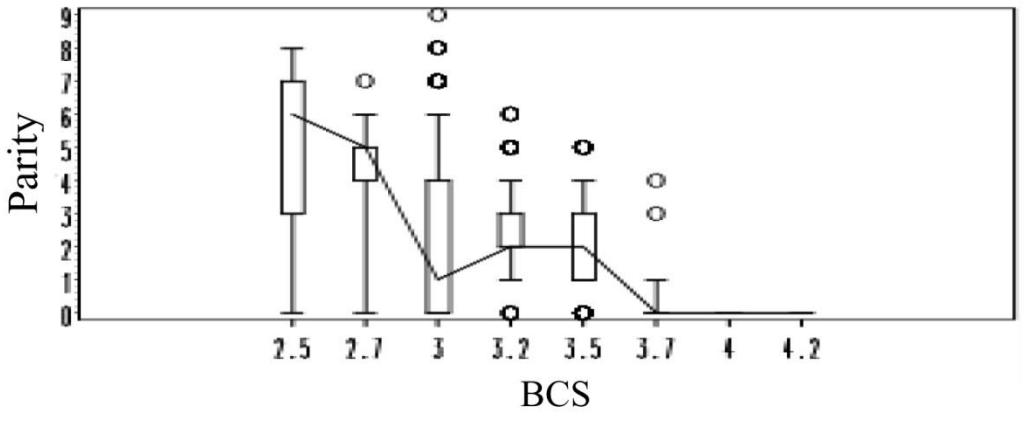
فراسنجه	تعداد دفعات زایش										خطای استاندارد	سطح معنی‌داری	Contrast	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			Linear	Quadratic
تولید شیر (کیلوگرم)	31/84^{e}	45/61^{ab}	48/31^{a}	47/50^{abc}	44/55^{ab}	42/78^{bc}	42/75^{bc}	39/87^{cd}	36/78^{d}	30/62^{e}	0/22	0/001	0/02	۰/۶۰
سوماتیک شیر	127/3^{d}	128/6۰^{d}	156/4۰^{cd}	252/9۰^{bcd}	377/3۰^{abcd}	448^{abc}	427/3۰^{abcd}	564/2۰^{a}	523/8۰^{ab}	515/5۰^{ab}	13/62	0/001	0/001	۰/۴۱
تعداد تلقیح	1/82	2/19	2/30	2/45	2/65	2/44	2/76	2/28	2/50	2/00	0/05	0/15	0/19	0/25
روزهای باز	95/16	108/11	112/37	122/06	126/69	123/86	134/08	112/81	111/65	101	1/72	0/25	0/38	0/39
چربی شیر (درصد)	۳/۴۸	۳/۶۰	۳/۵۹	۳/۴۵	۳/۵۵	۳/۳۹	۳/۵۲	۳/۶۱	۳/۴۰	۳/۶۷	۰/۱۹	۰/۳۲	۰/۶۹	۰/۵۷
پروتئین شیر (درصد)	۳/۲۸	۳/۳۲	۲/۹۸	۳/۰۵	۳/۲۱	۳/۱۴	۲/۹۰	۳/۱۲	۲/۸۹	۳/۰۵	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۴۱	۰/۷۰



(الف)



(ب)



(ج)

شکل ۱: ارتباط بین نمرهٔ وضعیت بدنی و تولید شیر (الف)، ارتباط بین تعداد دفعات زایش و تولید شیر (ب) و ارتباط بین نمرهٔ وضعیت بدنی و تعداد دفعات زایش (ج)

تخمین روزهای باز به وسیلهٔ مدل‌های رگرسیونی چندگانه

بهترین مدل‌های رگرسیونی مناسب جهت تخمین روزهای باز از داده‌های نمره وضعیت بدنی، تولید شیر، تعداد سلول‌های سوماتیک شیر و تعداد دفعات زایش در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که میزان شیر تولیدی، نمرهٔ وضعیت بدنی و سلول‌های سوماتیک شیر بالاترین تأثیر را در برآورد روزهای باز داشتند، بگونه‌ای که کمترین مقدار شاخص مالو (Cp) و مجزور مربعات خطا (MSE) و بیشترین مقدار ضریب تبیین (R^2) و ضریب تبیین اصلاح شده ($AdjR^2$) را به خود اختصاص داد. علت افزایش دقت مدل با افزودن فراسنجه سلول‌های سوماتیک شیر احتمالاً مربوط به کاهش بازدهی تولیدمثلی از طریق بیماریهای درگیر می‌باشد که منجر به کاهش مصرف خوراک در دام‌های مبتلا به ورم پستان و متعاقباً کاهش باروری را در پی خواهد داشت. پیندو و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که ورم پستان در هر دو شکل بالینی و تحت بالینی و با هر دو منشاء محیطی و واگیر، به ویژه اگر پیرامون زمان تلقیح رخ دهد در موازنه انرژی حیوان مؤثر و در نتیجه بر تولیدمثل حیوان اثر منفی می گذارد. ارتباط منفی بین روزهای باز و تولید شیر در معادله رگرسیونی مشاهده گردیده است. یکی از عوامل مهمی که باعث کاهش باروری می-شود بالانس منفی انرژی است (لوسی و کروکر، ۲۰۰۱). ویلاگودی و همکاران (۱۹۸۸) بیان کردند که فراسنجه‌های تولیدمثلی حاصل از اختلاف انرژی بیشتر تحت تأثیر مصرف خوراک قرار می‌گیرند تا تولید شیر. همچنین هم‌سو با مطالعهٔ حاضر گروشان و همکاران (۱۹۹۷) اذعان داشتند ارتباط معنی-داری بین تولید شیر و بازگشت فعالیت تخمدانی وجود ندارد. در گله‌های آمریکا نیز گزارش شده است که گله‌های شیری با تولید بالا بهترین عملکرد تولیدمثلی را داشتند (نبل و مک‌گیلارد، ۱۹۹۳). در واقع نتایج نشان می‌دهد که مدیریت صحیح تغذیه و در نتیجه نمرهٔ وضعیت بدنی مناسب می‌تواند کاهش در باروری گاوهای شیرده پرتولید را جبران کند (لیین و همکاران، ۱۹۸۲).

جدول ٤: معادلات رگرسیونی تخمین روزهای باز از نمرهٔ وضعیت بدنی با حضور یا عدم حضور فراسنجهٔ‌های تولید و ترکیب شیر و تعداد دفعات زایش

تعداد اجزای مدل	معادلات رگرسیونی	MSE	C(p)	R^2	$AdjR^2$
۱	۱/۷۴ × نمرهٔ وضعیت بدنی + ۹۴/۳۲	2665/71	22/94	0	0/0061
۲	۱/۶۴ × نمرهٔ وضعیت بدنی + ۰/۰۰۰۰۵ × سلول‌های سوماتیک شیر	2654/30	17/42	0/005	0/0036
۳	۱/۱۶ × نمرهٔ وضعیت بدنی + ۰/۰۰۰۰۵ × سلول‌های سوماتیک شیر – ۰/۱۰ × مقدار شیر + ۹۹ /۷۷	2656/11	19/41	0/005	0/0030

توصیه ترویجی

این مطالعه نشان داد که عملکرد تولیدی و فراسنجه‌های تولیدمثلی از قبیل روزهای باز و تعداد تلقیح تا آبستنی تحت تأثیر نمرهٔ وضعیت بدنی قرار می‌گیرد. بنابراین، بررسی نمرهٔ وضعیت بدنی در زمان زایش به عنوان یک ابزار مدیریتی و تغذیه‌ای می‌تواند عملکرد حیوان در دورهٔ پس از زایش را تحت تأثیر قرار دهد.

.

منابع

Bedere,. N., Cutullic E., Delaby, L., Garcia-Launay, F. and Disenhaus. C. (2018). Meta-analysis of the relationships between reproduction milk yield and body condition score in dairy cows. Livestock Science, 210: 73-84.

Bell,. A.W., Slepetis., R. and Ehrhardt. U.A. (1995). Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in Holstein cows. Journal of Dairy Science, 78:1954-1961.

Butler., W.R. (2001) Nutritional effects on resumption of ovarian cyclicity and conception rate in postpartum dairy cows. Animal Science Occasional Publication, 26:133-145.

Calway., I. and Lucy, M.C. (2003). Mechanisms linking nutrition and reproduction in postpartum cows. Reproduction, 61: 415- 427.

Drackley., J.K. Dann., H.M., Douglas. N. (2005). Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. Italian Journal of Animal Science, 4: 323-344.

Duchacek., J. Stádník. L., Ptacek. M. Beran. J., Okrouhlá. M., and Gašparík. M. (2020). Negative energy balance influences nutritional quality of milk from Czech Fleckvieh cows due changes in proportion of fatty acids. Journal of Animals, 10: 563.

Edmondson., A.J. Lean., I.J. Weaver., C.O. Farver., T. and Webster., G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science, 72:68-78.

Ferguson., J.D. Azzaro., G. and Licitra., G. (2006). Body condition assessment using digital images. Journal of Dairy Science, 89:3833-3841.

Friggens., N.C. Berg., N. Theilgaard., P. Korsgaard., I.R. Ingvartsen., K.L. (2007). Breed and parity effects on energy balance profiles through lactation: Evidence of genetically driven body energy change. Journal of Dairy Science, 90:5291-5305.

Grosshans., T. Xu., Z.Z. Burton., L.J. Johnson., D.L. and Macmillan., K.L. (1997). Performance and genetic parameters for fertility of seasonal dairy cows in New Zealand. Livestock Production Science, 51: 41-51.

Laben., R.L. Shanks., R. Berger., P.J. and Freeman., A.E. (1982). Factors affecting milk yield and reproductive performance. Journal of Dairy Science, 65: 1004-1015.

Lents., C.S. White., F.J. Ciccioli., N.H. Wettemann., R.P. (2008). Effects of body condition score at parturition and postpartum protein supplementation on estrous behavior and size of the dominant follicle in beef cows. Journal of Animal Science, 86:2549-56.

Lowman. B.G. Scott., N.A. and Somerville., S.H. (1976). Condition Scoring of Cattle. Review Edition Bulletin East of Scotland College of Agriculture, Scotland.

Lucy., M.C. and Crooker., B.M. (2001). Physiological and genetic differences between low and high index dairy cows. British Society of Animal Science. Occasional Publications.

Meikle., A. Kulcsar., M. Chilliard., Y. Febel H. (2004). Effects of parity and body condition at parturition on endocrine and reproductive parameters of the cow. Journal of Reproduction, 127:727-737.

Montiel., F. and Ahuja. C. (2005). Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anoestrus in cattle: A review. Journal of Animal Reproduction Science, 85:1-26.

Nebel., R.L. and McGilliard., M.L. (1993). Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. Journal of Dairy Science, 76: 3257-3268.

Ray., D.E. Halbach., T.J. and Armstrong., D.V. (1992). Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. Journal of dairy science, 75: 2976-2983.

Putman., A.K. Brown., J.L. Gandy., J.C. Wisnieski., L. and Sordillo., L.M. (2018). Changes in biomarkers of nutrient metabolism inflammation and oxidative stress in dairy cows during the transition into the early dry period. Journal of dairy science, 101: 9350-9359.

Roche., J.R. Friggens., N.C. Kay. J.K. Fisher., M.W. (2009). Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity health and welfare. Journal of Dairy Science, 92: 5769-5801.

SAS. Institute (2003). SAS User's Guide. Version 9.1 Ed. SAS Inst. Inc. Cary NC.

Shrestha., H.K. Nakao., T. Suzuki., T. Akita., M. and Higaki. T. (2005). Relationships between body condition score body weight and some nutritional parameters in plasma and resumption of ovarian cyclicity postpartum during pre-service period in high-producing dairy cows in a subtropical region in Japan. Journal of Theriogenology, 64: 855-866.

Tanaka., T. Arai., M. Ohtani., S.H. Uemura, S. (2008). Influence of parity on follicular dynamics and resumption of ovarian cycle in postpartum dairy cows. Journal of Animal Reproduction Science, 108:134-143.

Villa-Godoy., A. Hughes., T.L. Emery., R.S. Chapin., L.T. and Fogwell., R.L. (1988). Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 71: 1063-10.