

استراتژی تولید در مزارع بومی گاو شیری در شرایط تولیدی اقتصادی ایران

دکتر یدالله چاشنی دل

عضو هیئت مدیره دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ساری

عضو هیئت مدیره گروه سرمایه گذاری کشت و دام و صنایع لبنی تأمین (تادیکو) شرکت سرمایه گذاری تأمین اجتماعی (شستا)

مقدمه

صنعت پرورش گاو شیری امروزه نه تنها به عنوان تولید کننده بخشی از منابع پروتئینی و دخالت مستقیم در تأمین امنیت غذایی دخالت دارد بلکه به عنوان یک واحد کسب و کار اقتصادی و سودآوری فعالیت می کند. سودآوری اقتصادی در این صنعت از اصول اولیه فعالیت و پایداری در تولید است. از این رو هر نوع فعالیت و یا تکنیک که بتواند نرخ سودآوری این واحدها را در مقابل حجم سرمایه گذاری انجام شده افزایش دهد باید در الویت قرار گیرد. در بازار سرمایه گذاری در کشاورزی پرورش گاو شیری به دلیل ماهیت کارآفرینی آن به عنوان صنعت مادر شناخته شده و این به آن مفهوم است که دارای صنایع پایین دستی وابسته بوده که بیلان اقتصادی و نرخ سودآوری و پایداری آن صنایع نیز در گرو صنعت مادر است. واحد تولید، گاو شیری مولد بوده و مهمترین شاخص ها و صفاتی که در ارزیابی های عملکردی و اقتصادی در این صنعت بررسی و تجزیه و تحلیل می شود صفات تولید شیر (چربی و پروتئین)، ماده خشک مصرفی و بازده آن، صفات تولید مثلی و طول عمر اقتصادی یا ماندگاری دام در گله می باشد. از آنجایی که اغلب این صفات دارای ضریب وراثت پذیری متوسط و پایین می باشند لذا ضمن حفظ ارزش ژنتیکی گله در بروز و حتی افزایش تولید در این صفات، مهمتر آن هست که با استفاده از عوامل غیر ژنتیکی (محیط و مدیریت) در بهبود و پیشرفت این صفات اقتصادی کمک گرفت. از این رو ضمن پایش ژنتیکی گله و و بررسی ضرایب اقتصادی هر یک از این صفات، تحلیل اقتصادی و سودآوری گله های شیری دقیق تر بررسی می شود. در شرایط ایران و در بهترین شرایط از نظر تولید علوفه (کمی و کیفی)، حداقل ۵۰ درصد وزنی و نزدیک دو سوم ارزش اقتصادی جیره مصرفی روزانه دام های مولد از نوع ترکیب کنسانتره ای می باشد که بیشتر اجزای تشکیل دهنده آن از منابع وارداتی نهاده ها تأمین می شود. زیرا تولید داخلی آن در کشور تکافوی نیاز این صنعت و سایر صنایع دام و طیور و یا صنایع تولید نشاسته و یا محصولات تقطیری را نمی نماید از این رو نیاز به واردات شدید و در احجام زیاد آن می باشد. وجود

ارز نیمایی با قیمت ثابت موجب می‌شود تا این بخش از نهاده‌ها و به تبع آن قیمت بخش کنسانتره‌ای خوراک گاوهای شیری هم مناسب و هم نسبتاً ثابت باشد ولی با حذف ارز نیمایی و با نوسانات قیمت ارز قیمت این نهاده‌ها و به تبع آن قیمت بخش کنسانتره‌ای خوراک این دام‌ها از افزایش غیر منتظره‌ای برخوردار است. میزان ماده خشک مصرفی روزانه^۱ گاوهای شیری خود به عنوان یک صفت اقتصادی، علاوه بر تأمین نیاز نگهداری^۲ به دلیل تأمین ترکیبات مغذی مورد نیاز برای همه فعالیت‌های فیزیولوژیکی تولیدی و غیر تولیدی، بروز و میزان و پایداری همه این صفات را متاثر می‌سازد. بازدهی و یا ضریب تبدیل جیره برای هر یک از صفات قابل سنجش است. با کمک یافته‌های تغذیه کمی^۳ با استفاده از جیره‌های اختصاصی از نظر ترکیبات مغذی، بروز و تولید صفات اقتصادی را تشویق و تحریک می‌نمایند. مازاد خوراک مصرفی^۴ به عنوان شاخصی تغذیه‌ای است که با صفات تولیدی اقتصادی دارای همبستگی منفی بوده و از آنجایی که این بخش از خوراک مازاد دریافت شده بر اساس مجموعه احتیاجات یک گاو شیری و پتانسیل ژنتیکی آن برای تولید، تاثیری در افزایش تولید نداشته و با توجه به هزینه تأمین آن، از میزان سودآوری کسر می‌نماید. این ارزیابی در حالی است که مازاد خوراک مصرفی بر برخی از صفات مانند طول عمر اقتصادی دارای همبستگی مثبت می‌باشد. این امر می‌رساند که این همبستگی ممکن است بر صفاتی مثل سلامتی دام که یک عامل حمایت کننده از تولید صفات اقتصادی در گاو شیری است، می‌تواند ارزیابی شود. بنابر این استفاده از شاخص مازاد خوراک مصرفی (RFI) به مراتب قوی‌تر از شاخص ماده خشک مصرفی (DMI) می‌تواند هم صفات اقتصادی را حمایت نموده و علاوه بر آن در انتخاب و شناسایی دام‌های با ارزش ژنتیکی (تولیدی) بالا نیز کمک گرفت.

تحلیل استراتژی

بهبود بازده خوراک و افزایش بهره‌وری استفاده از نهاده‌ها از اهداف مهم سیستم‌های نوین تولید شیر در پرورش گاو شیری محسوب می‌شود. با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در افزایش بهره‌وری تولید شیر در گاوهای شیری طی دهه‌های اخیر، افزایش هزینه نهاده‌های خوراکی همچنان یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده سودآوری واحدهای تولید شیر به شمار می‌رود. بنابراین، بهبود بازده خوراک می‌تواند نقش مهمی در کاهش هزینه‌های تولید، افزایش بهره‌وری اقتصادی و ارتقای پایداری سیستم‌های تولید در مزارع گاوهای شیری داشته باشد (Connor, 2015). در گاوهای شیری، تولید شیر حاصل تعامل پیچیده بین مصرف ماده خشک، ترکیب و کیفیت جیره، قابلیت هضم مواد مغذی و وضعیت فیزیولوژیکی و پتانسیل ژنتیکی حیوان است (Allen, 2000). از این رو، ارزیابی عملکرد گاوهای شیری صرفاً بر اساس مقدار شیر تولیدشده نمی‌تواند بیانگر کامل کارایی تولیدی حیوان باشد و توجه هم‌زمان به

¹ Dry Matter Intake

² maintenance

³ Quantitative Nutrition

⁴ Residual Feed Intake

بازدهی خوراک و نحوه استفاده از مواد مغذی در یک جیره ایده آل نیز ضروری است. سطح تولید شیر یکی از عوامل مهم مؤثر بر نیاز گاوهای شیری به انرژی و سایر مواد مغذی است. گاوهای پرتولید، به دلیل نیاز مواد مغذی مصرفی علاوه بر نیاز تولید شیر، به دریافت بیشتری از انرژی و مواد مغذی قابل استفاده برای نیاز نگهداری، حفظ سیستم ایمنی، نیاز آبستنی و مقابله با تنش های محیطی و آلودگی ها نیز نیاز دارند. در این شرایط، نحوه تخصیص و تسهیم مواد مغذی بین تولید شیر، حفظ شرایط بدنی، نگهداری و سایر فعالیت های حیاتی می تواند با سطح تولید متفاوت باشد. از سوی دیگر، افزایش تولید شیر معمولاً با افزایش نیاز به مواد مغذی و تغییر در مصرف خوراک همراه است؛ بنابراین، مقایسه گاوها با سطوح مختلف تولید شیر می تواند اطلاعات ارزشمندی در مورد تفاوت های مصرف خوراک، عملکرد تولیدی و کارایی اقتصادی استفاده از نهاده ها فراهم کند.

مصرف ماده خشک (DMI) یکی از مهم ترین عوامل مرتبط با عملکرد تولیدی گاوهای شیری است، زیرا میزان مواد مغذی در دسترس حیوان برای تأمین نیازهای نگهداری، تولید شیر و سایر فرایندهای متابولیکی را تحت تأثیر قرار می دهد. در گاوهای شیری، مصرف ماده خشک تحت تأثیر عواملی از جمله تولید شیر، ترکیبات شیر، وزن بدن، مرحله شیردهی و ویژگی های ژنتیکی و فیزیولوژیکی حیوان قرار می گیرد و این متغیرهای تولیدی و غیر تولیدی می توانند برای پیش بینی مصرف خوراک مورد استفاده قرار گیرند. اگرچه گاوهای با تولید شیر بالاتر معمولاً مقدار بیشتری ماده خشک مصرف می کنند، افزایش مصرف خوراک به تنهایی نمی تواند بیانگر کارایی بالاتر باشد؛ زیرا بخشی از مواد مغذی مصرفی صرف نیازهای نگهداری می شود و مقدار باقی مانده برای تولید شیر در دسترس قرار می گیرد. از این رو، ارزیابی کارایی استفاده از خوراک در کنار مقدار مصرف ماده خشک، معیار مناسب تری برای مقایسه عملکرد گاوها در سطوح مختلف تولید شیر فراهم می کند (Connor, 2015). همچنین، بررسی صفات مرتبط با تولید شیر و وزن زنده در پیش بینی مصرف ماده خشک و بازده خوراک در گاوهای هلشتاین شکم اول نشان می دهد که بررسی هم زمان سطح تولید شیر، مصرف خوراک و شاخص های کارایی می تواند در شناخت تفاوت های عملکردی گاوهای شیری و ارزیابی بهره وری استفاده از نهاده ها، مفید باشد (Madilindi et al., 2022).

علاوه بر مقدار تولید شیر، ترکیبات شیر، از جمله چربی، پروتئین، لاکتوز و کل مواد جامد، از شاخص های مهم ارزیابی عملکرد گاوهای شیری هستند، زیرا بر کیفیت شیر و ارزش اقتصادی محصول تأثیر می گذارند. ترکیب شیر تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله ژنتیک، تغذیه، مرحله شیردهی و شرایط مدیریتی قرار دارد و تغییر در وضعیت تغذیه ای و فیزیولوژیکی حیوان می تواند با تغییر در غلظت و مقدار اجزای شیر همراه باشد. در یک بررسی گاوهای هلشتاین با سطوح مختلف تولید شیر، گاوها را بر اساس تولید روزانه شیر به سه گروه کم تولید، متوسط تولید و پرتولید تقسیم کردند. نتایج این بررسی نشان داد که گروه های مختلف تولیدی، علاوه بر تفاوت در مقدار تولید شیر، از نظر

برخی فراسنجه‌های سرمی و متابولیکی، ویژگی‌های تخمیر شکمبه و ساختار جمعیت میکروبی شکمبه نیز با یکدیگر تفاوت داشتند این یافته‌ها بیانگر آن است که تفاوت در سطح تولید شیر می‌تواند با تفاوت‌هایی در وضعیت متابولیکی و ویژگی‌های عملکردی دستگاه گوارش و شکمبه در گاوهای شیری همراه باشد (Dong et al., ۲۰۲۳).

با توجه به اینکه افزایش تولید شیر معمولاً با افزایش مصرف خوراک و در نتیجه افزایش هزینه‌های تغذیه‌ای همراه است، ارزیابی عملکرد گاوهای شیری صرفاً بر اساس مقدار شیر تولیدی نمی‌تواند بیانگر کامل بهره‌وری اقتصادی باشد و توجه هم‌زمان به هزینه خوراک و کارایی تولید ضروری است. یکی از شاخص‌های اقتصادی مورد استفاده برای ارزیابی عملکرد واحدهای تولید شیر، درآمد مازد بر هزینه خوراک^۱ است که نشان‌دهنده درآمد حاصل از فروش شیر پس از کسر هزینه خوراک مصرفی می‌باشد. این شاخص امکان ارزیابی هم‌زمان درآمد حاصل از تولید شیر و هزینه خوراک را فراهم می‌کند و می‌تواند برای مقایسه اقتصادی گاوها یا گروه‌های مختلف تولیدی مورد استفاده قرار گیرد به طوری که تغییر در ترکیب جیره و هزینه مواد خوراکی می‌تواند بر IOFC تأثیرگذار باشد. یافته‌های این مطالعه بر اهمیت در نظر گرفتن هم‌زمان سطح تولید شیر، هزینه خوراک و ارزش اقتصادی جیره در ارزیابی عملکرد اقتصادی واحدهای تولید شیر تأکید می‌کند. بنابراین، استفاده از شاخص‌هایی مانند IOFC می‌تواند در کنار شاخص‌های تولیدی و مصرف خوراک، دیدگاه جامع‌تری نسبت به بهره‌وری اقتصادی گاوهای شیری در سطوح مختلف تولید فراهم کند (Buza et al., ۲۰۱۴).

از سوی دیگر، عملکرد تولیدمثلی یکی از عوامل کلیدی مؤثر بر بهره‌وری و سودآوری واحدهای گاوداری شیری است. افزایش ظرفیت تولید شیر، به‌ویژه در اوایل شیردهی، با افزایش نیازهای متابولیکی حیوان همراه است و در شرایطی که مصرف و تأمین مواد مغذی متناسب با این نیازها نباشد، می‌تواند به تشدید تراز منفی انرژی منجر شود. تراز منفی انرژی پس از زایش می‌تواند با تأخیر در بازگشت فعالیت تخمدانی و تغییر در برخی شاخص‌های عملکرد تولیدمثلی همراه باشد. همچنین، وضعیت متابولیکی گاو در دوره انتقال و ارتباط آن با سلامت و عملکرد تولیدمثلی از عوامل مهم در مدیریت گاوهای شیری محسوب می‌شود بنابراین، ارزیابی گاوهای شیری بر اساس سطح تولید شیر، بدون در نظر گرفتن شاخص‌های تولیدمثلی، ممکن است تصویر کاملی از بهره‌وری کلی حیوان ارائه ندهد (۲۰۱۰ Le. Blanc,

در بررسی تفاوت‌های فیزیولوژیکی گاوهای هلشتاین با سطوح مختلف تولید شیر، مشخص شد که سطوح مختلف تولید شیر با تغییر در برخی شاخص‌های متابولیکی، هورمونی، ایمنی و ویژگی‌های تخمیر شکمبه همراه بود. این یافته‌ها

¹ Income Over Feed Cost

نشان می‌دهد که گاوهای هلشتاین با ظرفیت تولید متفاوت، از نظر وضعیت فیزیولوژیکی و نحوه استفاده از مواد مغذی یکسان نیستند (Dong et al., 2023).

با این حال، تفاوت در عملکرد تولیدی گاوها تنها به میزان تولید شیر و مصرف خوراک محدود نمی‌شود و کیفیت خوراک و قابلیت استفاده از مواد مغذی نیز می‌توانند نقش مهمی در تعیین عملکرد داشته باشند. خوراک و یا علوفه دارای قابلیت هضم بالاتر الیاف، با افزایش مصرف ماده خشک و تولید شیر همراه بودند افزایش قابلیت هضم NDF با افزایش مصرف ماده خشک و تولید شیر تصحیح شده برای چربی همراه بود. این یافته‌ها بر اهمیت کیفیت خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی در تبیین تفاوت‌های عملکردی میان گاوهای شیری تأکید دارند (Ferraretto, 2015, and Shaver).

از سوی دیگر، افزایش تولید شیر معمولاً با افزایش نیاز به مواد مغذی و مصرف خوراک همراه است و در نتیجه، هزینه خوراک می‌تواند بخش مهمی از هزینه‌های تولید را تشکیل دهد. از این رو، ارزیابی اقتصادی عملکرد گاوهای شیری باید علاوه بر مقدار تولید، هزینه خوراک مصرفی را نیز در نظر بگیرد. به طوری که با ارزیابی و بررسی داده‌های مربوط به رابطه ترکیب جیره و هزینه خوراک با درآمد مازاد بر هزینه خوراک و تولید شیر مشخص شد که کاهش هزینه خوراک به‌تنهایی لزوماً به افزایش IOFC منجر نمی‌شود و ترکیب مناسب جیره و حفظ سطح تولید شیر نقش مهمی در تعیین بازده اقتصادی دارد (Buza et al., 2014).

ارزیابی رابطه بین جابه‌جایی گاوها بین گروه‌های تغذیه‌ای با سطوح مختلف مواد مغذی را با تولید شیر و IOFC، نشان داد که تغییر گروه تغذیه‌ای می‌تواند در برخی شرایط با کاهش تولید شیر همراه باشد، اما کاهش هزینه مواد مغذی جیره ممکن است این کاهش را جبران کرده و IOFC را بهبود دهد. بنابراین، ارزیابی اقتصادی گاوهای شیری، به‌ویژه در شرایط مزارع تجاری، نیازمند در نظر گرفتن همزمان تولید شیر، مصرف و هزینه خوراک و شاخص‌های اقتصادی شیر است (Bach et al., 2023).

با بررسی بیش از ۳۹۰۰ رکورد گاوهای هلشتاین، به منظور ارزیابی عوامل مؤثر بر مصرف ماده خشک (DMI) و تولید شیر، نتیجه گرفته شد که مصرف ماده خشک تحت تأثیر عواملی از جمله تولید شیر، تولید پروتئین شیر، وزن بدن، مرحله شیردهی و ویژگی‌های حیوان قرار دارد. همچنین، متغیرهای مرتبط با تولید شیر توانستند بخش قابل توجهی از تغییرات مصرف خوراک را توضیح دهند که بیانگر ارتباط نزدیک بین سطح تولید شیر و نیاز به مواد مغذی در گاوهای شیری است (Leblanc, S, 2011). در پایش عوامل مرتبط با کاهش باروری در گاوهای شیری پرتولید، نشان داده شد که افزایش ظرفیت تولید شیر با افزایش نیاز به انرژی و مواد مغذی، تشدید تعادل منفی انرژی در اوایل

شیردهی و تغییر در برخی فرآیندهای هورمونی مرتبط با تولیدمثل همراه است. کاهش وضعیت انرژی بدن، تأخیر در بازگشت فعالیت تخمدانی و کاهش عملکرد تولیدمثلی از پیامدهای احتمالی این شرایط گزارش شده‌اند. بنابراین، ارزیابی عملکرد گاوهای پرتولید، به‌ویژه از نظر اقتصادی، باید علاوه بر تولید شیر و هزینه خوراک، پیامدهای احتمالی تغییر در کارایی تولیدمثلی را نیز مورد توجه قرار دهد با بررسی ارتباط بین تعادل انرژی، رشد فولیکولی، تخمک‌گذاری و باروری در گاوهای شیری نشان داده شد که افزایش نیازهای تغذیه‌ای در اوایل شیردهی، در صورت عدم تأمین کافی مواد مغذی، می‌تواند به تشدید تعادل منفی انرژی و تغییر در عملکرد تولیدمثلی منجر شود. به طوری که مصرف خوراک، وضعیت انرژی بدن و تغییرات متابولیکی از عوامل مهم مؤثر بر زمان بازگشت فعالیت تخمدانی و احتمال آبستنی هستند. بر این اساس، ارتباط میان سطح تولید شیر و عملکرد تولیدمثلی را نمی‌توان مستقل از وضعیت تغذیه‌ای و انرژی گاو ارزیابی کرد (Walsh et al., ۲۰۱۱).

نتیجه گیری

با توجه به اهمیت هم‌زمان عملکرد تولیدی، مصرف خوراک، کیفیت شیر، وضعیت تولیدمثلی و بازده اقتصادی، بررسی هم‌زمان تولید شیر، مصرف خوراک، ترکیبات شیر، شاخص‌های تولیدمثلی و درآمد مازاد بر هزینه خوراک (IOFC) در گاوهای هلشتاین با سطوح مختلف تولید شیر می‌تواند اطلاعات کاربردی ارزشمندی برای ارزیابی جامع بهره‌وری تولید فراهم کند. چنین ارزیابی‌ای می‌تواند به شناسایی تفاوت‌های عملکردی و اقتصادی میان گروه‌های مختلف تولیدی و بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و تغذیه‌ای در واحدهای صنعتی تولید شیر کمک کند. اگرچه افزایش تولید شیر می‌تواند درآمد حاصل از فروش شیر را افزایش دهد، ظرفیت تولید بالاتر ممکن است با افزایش نیازهای تغذیه‌ای و تغییر در عملکرد تولیدمثلی همراه باشد؛ به طوری که اختلال در عملکرد تولیدمثلی می‌تواند با افزایش تعداد تلقیح، روزهای باز و فاصله زایش، هزینه‌های اقتصادی را افزایش دهد بنابراین، ارزیابی عملکرد گاوهای شیری با سطوح مختلف تولید شیر باید به صورت هم‌زمان شاخص‌های تولیدی و تولیدمثلی، ویژگی‌های خوراک، ترکیبات شیر و درآمد مازاد بر هزینه خوراک (IOFC) را در نظر گیرد. با توجه به محدود بودن اطلاعات درباره مقایسه هم‌زمان این شاخص‌ها در شرایط واقعی مزارع صنعتی، بررسی آن‌ها می‌تواند مبنایی برای بهبود مدیریت تغذیه و افزایش بهره‌وری اقتصادی گله‌های شیری فراهم کند.

Allen, M. S. (2000). Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 83(7), 1598–1624. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75030-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75030-2).

Bach, A. (2023). Changes in milk production and estimated income over feed cost of group-housed dairy cows when moved between pens. *Journal of Dairy Science*, 106, 4108–4120.

<https://doi.org/10.3168/jds.2022-22875>

Buza, M. H., Holden, L. A., White, R. A., & Ishler, V. A. (2014). Evaluating the effect of ration composition on income over feed cost and milk yield. *Journal of Dairy Science*, 97(5), 3073–3080.

<https://doi.org/10.3168/jds.2013-7622>

Butler, W. R. (2003). Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock Production Science*, 83(2–3), 211–218.

Connor, E. E. (2015). Invited review: Improving feed efficiency in dairy cattle—Challenges and possibilities. *Animal*, 9(3), 395–408.

<https://doi.org/10.1017/S1751731114002997>

Dong, J., Liu, Y., Li, S., Sun, Z., Chen, X., Wang, D., Qin, G., Zhang, X., Aschalew, N. D., Wang, T., & Zhen, Y. (2023). The physiological dissimilarities of Holstein dairy cows with different milk yields. *Veterinary Medicine and Science*, 9(1), 429–442.

Ferraretto, L. F., & Shaver, R. D. (2015). Effects of whole-plant corn silage hybrid type on intake, digestion, ruminal fermentation, and lactation performance by dairy cows through a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 98(4), 2662–2675.

<https://doi.org/10.3168/jds.2014-9045>

Inchaisri, C., Jorritsma, R., Vos, P. L. A. M., van der Weijden, G. C., & Hogeveen, H. (2010). Economic consequences of reproductive performance in dairy cattle. *Theriogenology*, 74(5), 835–846.

Leblanc, S. (2010). Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *Journal of Reproduction and Development*, 56(Suppl.), S29–S35.

<https://doi.org/10.1262/jrd.1056S29>

Madilindi, M. A., Banga, C. B., & Zishiri, O. T. (2022). Prediction of dry matter intake and gross feed efficiency using milk production and live weight in first-parity Holstein cows. *Tropical Animal Health and Production*, 54, 278.

<https://doi.org/10.1007/s11250-022-03275-8>

Walsh, S. W., Williams, E. J., & Evans, A. C. O. (2011). A review of the causes of poor fertility in high milk-producing dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 123(3–4), 127–138.

<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.12.001>