

## سلامت گاوهای شیری و ارتباط آن با شدت انتشار گاز های گلخانه ای

### ۱. پیش زمینه

پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان به ۹ میلیارد نفر برسد. تجارت های جهانی آینده، افزایش شهرنشینی و رفاه در سطح جهانی، منجر به افزایش قابل توجه مصرف غذاهایی با منشا دامی همانند گوشت، لبنیات، تخم مرغ و ماهی می شود. کمیته سنجش آینده تحقیقات علوم دامی<sup>۱</sup> ۳ فرض زیر را به عنوان الزامات اساسی برای توسعه در آینده توصیف می کند:

۱. مصرف جهانی پروتئین دامی به دلیل رشد جمعیت و براساس سرانه مصرف پروتئین دامی در بسیاری از کشورها با همین روند افزایش می یابد.

۲. منابع محدود (همانند آب، زمین، انرژی و سرمایه) و تغییرات محیطی، مثل تغییر آب و هوایی؛ منجر به ایجاد تصمیم گیری های پیچیده در کشاورزی شده و تاثیر منفی بر روی نیازهای مطالعاتی خواهد داشت.

۳. پیشرفت سریع و قابل پیش بینی در علوم پایه زیست شناسی فرصتی بی نظیر را جهت به حداکثر رساندن بازده سرمایه گذاری در تحقیقات و توسعه علوم دامی فراهم کند.

غذا و به طور خاص پروتئین با منشا دامی می تواند به عنوان موضوع اصلی دامپروری، جدا از سایر کارایی ها (مثل برق، کود، پوست، استخوان، کود، ورزش، سرگرمی و غیره) مورد توجه قرار گیرد. از طرفی محصولات با منشا دامی در برآورده کردن نیاز بشر به آمینو اسیدها، مینرال ها و ویتامین ها نقش بسزایی دارند و از ارزش بالایی برخوردار هستند. جدول ۱ بازده پروتئین خوراکی بسته به طبقه بندی محصول، گونه و عملکرد دام را برای مقایسه بهتر نشان می دهد.

<sup>1</sup> Committee on Consideration for Future of Animal Science Research



جدول ۱. اثرات گونه دام، طبقه بندی محصول و عملکرد بر بازده پروتئین خوراکی به ازای هر حیوان یا به ازای کیلوگرم وزن بدن و روز

منبع پروتئین	وزن بدن (کیلوگرم)	عملکرد	درصد خوراکی (از محصول یا از حجم محصول)	میزان پروتئین درصد خوراکی	میزان پروتئین خوراکی (گرم/روز)	میزان پروتئین خوراکی (گرم/کیلوگرم وزن بدن)
شیر (کیلوگرم/روز)						
گاوشیری	۶۵۰	۱۰	۹۵	۳۴	۳۲۳	۰.۷
		۲۰			۶۴۶	۱
		۴۰			۱۲۹۲	۲
بز شیری	۶۰	۲	۹۵	۳۶	۶۸	۱.۲
		۵			۱۷۰	۲.۸
وزن گیری (گرم/روز)						
گاو گوشتی	۳۵۰	۵۰۰	۵۰	۱۹۰	۴۸	۰.۱۴
		۱۰۰۰			۹۵	۰.۲۷
		۱۵۰۰			۱۴۳	۰.۴۱
خوک در حال رشد/پرواربندی	۸۰	۵۰۰	۶۰	۱۵۰	۴۵	۰.۵۶
		۷۰۰			۶۳	۰.۸
		۱۰۰۰			۹۰	۱.۱
جوجه گوشتی	۱.۵	۴۰	۶۰	۲۰۰	۴.۸	۳.۲
		۶۰			۷.۲	۴.۸
		۸۰			۹.۶	۶.۴
کارایی تخم گذاری (%)						
مرغ تخم گذار	۱.۸	۵۰	۹۵	۱۲۰	۳.۴	۱.۹
		۷۰			۴.۸	۲.۷
		۹۰			۶.۲	۳.۴

از طرفی، محصولات دامی نیاز به استفاده از منابع محدودی همچون زمین زراعی، آب و انرژی دارند. همچنین باعث انتشار گازهای گلخانه ای (مانند کربن دی اکسید (CO<sub>2</sub>)، متان (CH<sub>4</sub>)، اکسید نیتروژن (N<sub>2</sub>O)) شده و با نشت نیتروژن و از بین رفتن فسفر، تأثیرات بالقوه بر آب تازه و محیط زیست می گذارد. بر اساس نتایج منتشر شده از رصدخانه Mauna Loa در هاوایی به طور مثال؛ سطح کربن دی اکسید اتمسفر از ۲۸۴ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم در سال ۱۸۳۲ به ۴۱۰ ppm در ژانویه ۲۰۱۹ افزایش یافته است. بسته به نوع هدف گذاری کشورها در انتشار گازهای گلخانه ای، افزایش سطح بیشتر دی اکسید کربن و بدنبال آن افزایش ۲-۵ درجه سانتی گراد میانگین دمای جهانی در پایان قرن حاضر و عواقب منفی بیشتر، مورد انتظار است. این ها دلایلی هستند که ما را مجاب می کنند به دنبال کاهش انتشار گازهای گلخانه ای باشیم.

مصرف زیاد مواد غذایی با منشا نشخوارکنندگان و مصرف زیاد گوشت به دلیل سطح استفاده از منابع مورد نیاز برای تولید این محصولات و انتشار بالای گازهای گلخانه‌ای، مورد انتقادات عمومی قرار گرفته است. هردو این دلایل را از عوامل اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشاورزی می‌دانند.

رقابت غذایی بین انسان و دام به عنوان چالشی مهم در تغذیه در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، کاهش استفاده از مواد غذایی قابل استفاده برای انسان در جیره غذایی دام، عامل کلیدی در پایدار کردن سیستم‌های خوراک دهی دام می‌باشد. تولید پایدار و کارآمد پروتئین خوراکی از نشخوارکنندگان، با کم کردن استفاده از خوراک و یا منابع غیر تجدید پذیر محدود همانند سوخت‌های فسیلی، آب، زمین‌های زراعی و برخی مینرال‌ها (مانند فسفر) و در کنار آن انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای می‌باشد.

ردپای کربن<sup>۲</sup> به ازای هر محصول، جهت ارزیابی بار گازهای گلخانه‌ای محصولات مختلف با توجه به پتانسیلی که گازهای گلخانه‌ای در گرمایش جهانی دارند (دی اکسید کربن با نسبت ۱، متان با نسبت حدوداً ۲۳ و اکسید نیتروژن با نسبت تقریبی ۲۹۶)؛ به طور مداوم مورد محاسبه قرار می‌گیرد. در سال‌های اخیر، مقالات زیادی به بررسی تاثیر گونه دام یا دسته آن‌ها، منابع متفاوت پروتئینی و همچنین میزان تولید دام و سایر عوامل در استفاده از منابع محدود و انتشار گازهای گلخانه‌ای پرداخته‌اند. محققین بر تاثیر گونه و دسته حیوانات، عملکرد دام و عوامل دیگر بر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای اتفاق نظر دارند (جدول ۲). با این حال مطالعات توجه کافی به اثر متقابل بیماری‌های دام و انتشار گازهای گلخانه‌ای نداشته‌اند.

مقادیر بالایی از متان (CH<sub>4</sub>) در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان تولید می‌شود که گاز گلخانه‌ای بسیار موثری است. با این حال، روی هم رفته در بیشتر مقالات اخیر به سلامت دام، بیماری‌های دام یا تلفات دام در راستای تولید کارآمدتر مواد غذایی با منشا دامی توجه نمی‌شود. هرستوف از اولین نویسندگانی است که سلامت دام و مرگ و میر آن‌ها را از عوامل قابل توجه در زمینه بهره‌وری صنعت و انتشار گازهای گلخانه‌ای دانسته است. گریس و همکاران تخمین زده‌اند که بیماری‌های دامی باعث کاهش ۲۵ درصدی بهره‌وری جهانی می‌شود. سلامت دام می‌تواند به عنوان موضوع مهمی در جهت تبدیل کارآمدتر خوراک به غذای با منشا دامی و انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای به ازای هر محصول؛ در نظر گرفته شود. برای این که بتوانید شدت انتشار (گاز گلخانه‌ای منشتر شده به ازای هر کیلوگرم محصول) را بین گونه‌های جانوری مقایسه کنید، شدت انتشار باید به صورت CO<sub>2</sub>eq به ازای هر کیلوگرم پروتئین خوراکی توصیف شود. دامنه بالای رد پای کربن به موارد نامعلوم زیادی از جمله بیماری‌ها و مرگ و میر بستگی دارد علاوه بر این، نویسندگان مختلف از معیارها و روش‌های اندازه‌گیری متفاوتی استفاده می‌کنند.

<sup>2</sup> Carbon footprint

herdhealthier@gmail.com



جدول ۲. دامنه های ردپای کربنی غذا و پروتئین با منشا دامی؛ خلاصه شده توسط نیچدام و همکاران

منبع پروتئین	مطالعات	کیلوگرم CO2-eq / کیلوگرم محصول	کیلوگرم CO2-eq / کیلوگرم پروتئین
شیر گاو	۱۴	۱-۲	۲۸-۴۳
گوشت گاو، سیستم های فشرده	۱۱	۹-۴۲	۴۵-۲۱۰
علفزار، گله های گوساله	۸	۲۳-۵۲	۱۱۴-۲۵۰
سیستم های گسترده چرا	۴	۱۲-۱۲۹	۵۸-۶۴۳
گوشت گوسفند و بره	۵	۱۰-۱۵۰	۵۱-۷۵۰
گوشت خوک	۱۱	۴-۱۱	۲۰-۵۵
گوشت مرغ	۵	۲-۶	۱۰-۳۰
تخم مرغ	۵	۲-۶	۱۵-۴۲
غذاهای دریایی حاصل از ماهیگیری	۱۸	۱-۸۶	۴-۵۴۰
غذاهای دریایی حاصل از پرورش	۱۱	۳-۱۵	۴-۷۵

مقادیر پروتئین بدن بر حسب کیلوگرم در نشخوارکنندگان بسیار بیشتر بوده و دامنه وسیع تری در مقایسه با پروتئین شیر، پروتئین تخم مرغ و لاشه غیر نشخوارکنندگان را بازتاب می کند. محصولات دامی کم، باروری ضعیف و اتلاف بالای لاشه، دامداران را وادار کرده تا حیوانات بیشتری را مدیریت کرده و برای حفظ ثبات اندازه گله جایگزین های بیشتری را در نظر بگیرند. به همین دلیل شدت انتشار گازهای گلخانه ای دامداری را با بهبود سلامت در دامپروری، کاهش مرگ و میر و بهبود عمر مفید تولیدی گاوها که منجر به بالا بردن تولید و سود محصولات می شود، می توان کاهش داد. اخیراً درباب انتشار گازهای گلخانه ای و سلامت حیوان، دو بستر پژوهشی زیر مشاهده می گردد:

۱- اثرات سلامت و حذف دام و آسیب آن بر انتشار گازهای گلخانه ای

۲- اولویت ها برای مدل سازی سلامت دام با تغییرات آب و هوا

این مقاله با هدف بررسی گزارش های مرتبط با مورد اول نوشته شده است. در ادامه اثرات بیماری ها بر تولیدات گاوشیری و شدت انتشار گازهای گلخانه ای (کربن دی اکسید به ازای هر کیلوگرم شیر) را به نمایش خواهیم گذاشت. مطالعات مشابه بسیاری توسط اتحادیه پژوهش های جهانی بر روی گازهای گلخانه ای ناشی از فعالیت های کشاورزی<sup>۳</sup> بررسی گردیده اند.

## ۲. اهمیت مصرف خوراک در ارتباط با سلامت دام

مهم ترین پیش نیاز برای بهبود ضریب تبدیل غذایی در مواد غذایی با منشأ دامی، مصرف خوراک زیاد با انرژی بالا است، که به تولیدات دامی بیشتری منتهی می گردد. خوراک بیشتر، به همراه خود انرژی و مواد غذایی بیشتری را می تواند فراهم کند تا نسبت

<sup>3</sup> Global Research Alliance on Agriculture Greenhouse Gases



انرژی در دسترس برای تولید محصولات دامی و نیازهای اولیه دام را بهبود بخشد. این نسبت در جدول ۳ در ارتباط با گاو شیری قابل مشاهده است.

**جدول ۳.** مدل محاسباتی که اثر ماده خشک دریافتی (۷۰۰ مگاژول از انرژی خالص شیرواری (NEL)<sup>۴</sup> / کیلوگرم ماده خشک) گاو شیری (وزن بدن: ۶۵۰ کیلوگرم؛ چربی شیر ۴٪؛ نیاز انرژی پایه ۳۷.۷ مگاژول NEL / گاو و روز؛ بر انرژی دریافت شده درصد انرژی مورد نیاز برای بقاء، تولید شیر، انرژی بر حسب هر کیلوگرم شیر را متناسب با متان منتشر شده و ردپای کربن بر حسب هر کیلوگرم شیر (بدون در نظر گرفتن دوران غیر شیر واری (تلیسه و گوساله)) نشان میدهد.

ماده خشک مصرفی (کیلوگرم/روز)					پارامتر
۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	
۲۱۰	۱۷۵	۱۴۰	۱۰۵	۷۰	انرژی مصرفی (مگاژول NEL / روز)
۱۸	۲۱.۵	۲۶.۹	۳۵.۹	۵۳.۹	انرژی بقاء (% از کل NEL - خوراک دریافتی)
۵۲.۲	۴۱.۶	۳۱.۰	۲۰.۴	۹.۸	تولید شیر نظری (۳.۳ مگاژول NEL / کیلوگرم شیر)
۴.۰	۴.۲	۴.۵	۵.۱	۷.۱	مگاژول NEL / کیلوگرم شیر شامل انرژی مورد نیاز برای بقاء
۱۷۷۵	۱۴۱۴	۱۰۵۴	۶۹۴	۳۳۳	پروتئین تولیدی (گرم / گاو و روز)
					متان منتشر شده <span style="color: red;">◆</span>
۷۲۰	۶۰۰	۴۸۰	۳۶۰	۲۴۰	گرم / روز
۱۳.۸	۱۴.۴	۱۵.۵	۱۷.۶	۲۴.۵	گرم / کیلوگرم شیر
۴۷۵	۴۹۵	۵۳۰	۶۰۵	۸۲۵	ردپای کربن (CF) * (گرم معادل دی اکسید کربن / کیلوگرم شیر)

◆ بر طبق مطالعه فلاوشکی و برید، ۲۴ گرم از متان به ازای هر کیلوگرم ماده خشک دریافتی برای تمامی جیره ها  
 • محاسبه شده بر اساس پتانسیل گلخانه ای گاز متان (۲۳ × CO<sub>2</sub>) و محاسبات دامگن و هینل.

در مورد گاو شیری درصد انرژی که برای بقای دام<sup>۵</sup> صرف می شود برای گاوهایی که ۱۰ کیلوگرم ماده خشک مصرف می کنند، در مقایسه با گاوهایی که ۲۵ کیلوگرم ماده خشک مصرف می کنند از ۵۴ به ۲۰ درصد از کل انرژی دریافتی کاهش می یابد. علاوه بر این متان تولیدی، بر حسب هر حیوان و هر روز افزایش می یابد اما میزان انتشار بر حسب هر کیلوگرم شیر کاهش می یابد. این نوسانات با تغییرات محتوای جیره (افزایش درصد کنسانتره) حاصل می گردد. همچنین گاوهای پرتولید احتمالاً، ریسک ابتلای بالاتری به بیماری های متابولیک به خصوص در دوره انتقال دارند (مثل کتوز و اسیدوز شکمبه)، هر چند فقط تولید بالا و خوراک زیاد نمی تواند در رخداد کتوز نقش ایفا کند. امتیاز بدنی بالا به دلایل مدیریتی کلید مهم پیشرفت این بیماری است. هومر و همکاران در مطالعه مروری خود نشان دادند ویژگی فرمولاسیون جیره گاوهای پرتولید، مقادیر بالای کنسانتره برای تأمین انرژی مورد نیاز برای تولید شیر است. نتیجه این نوع خوراک، مقادیر بالای کربوهیدرات با قابلیت تخمیر بالا در شکمبه است. زمانی که این شرایط با پایین آمدن فیبر موثر همراه شود، می تواند منجر به رخداد اسیدوز تحت حاد شکمبه<sup>۶</sup> گردد. نوسان های بالای جیره به خصوص در دوره انتقال که بیشترین تغییرات در ماده خشک دریافتی رخ می دهد، محیط شکمبه را اسیدی تر می کند. عواقب رخداد SARA شامل لامینایتیس، پاراکراتوز شکمبه و یا کاهش چربی شیر است. در این مقاله و بالاخص با در نظر گرفتن میزان انتشار گاز بر حسب هر

<sup>4</sup> Net energy lactation

<sup>5</sup> Maintenance

<sup>6</sup> Sub-acute Rumen Acidosis (SARA)



کیلوگرم شیر مزیت های خوراک دریافتی بالاتر و تولید شیر بیشتر مورد بحث می باشد. به طوری که این اعمال بیماری هایی را به دنبال خود می آورد و عمر گاو پرتولید را کوتاه تر می کند. در نتیجه این بیماری های مرتبط با تغذیه در اندازه گیری رد پای کربن در محصولات لبنی باید در نظر گرفته شوند.

### ۳. محصولات دامی و انتشارات گازها

با بالا رفتن تولیدات دامی، انتشار گازهای گلخانه ای نیز به ازای هر حیوان بالاتر می رود، اما در واحد محصول تولید شده کاهش می یابد. همانطور که در جدول ۴ نشان داده شده است، محصولات غذایی با منشاء غیر نشخوارکننده با انتشار گازهای گلخانه ای کمتری به دست می آیند. علت آن انتشار وسیع متان حاصل از تخمیر شکمبه است. در این تخمیر نشخوارکنندگان از علوفه و محصولات فرعی کشاورزی (انواع کاه و...) و صنایع غذایی (تفاله چغندر قند) استفاده می کنند که مورد مصرف انسان نیست. زهت میر و همکاران در مطالعه ای، گازهای گلخانه ای منتشر شده از گاوهای شیری، برخاسته از حجم تولید (۶، ۸، ۱۰ هزار کیلوگرم بر حسب هر گاو در سال) و تقابل آن با گوشت تولید شده را ارزیابی نمودند. اهمیت این مسئله از آن جهت است که تولید شیر بالاتر خروجی گوشت متفاوتی چه در زمان حذف گاو و چه با گوساله نر خواهد داشت. داده های مطالعه مذکور نشان می دهند میزان انتشار گازهای گلخانه ای بر حسب کیلوگرم شیر تولیدی با افزایش تولید از ۶۰۰۰ (۱۰۶ کیلوگرم کربن دی اکسید به ازای هر کیلو گرم شیر) به ۱۰۰۰۰ (به ۰.۸۹ کیلوگرم کربن دی اکسید به ازای هر کیلوگرم شیر) کاهش می یابد. هر چند بطور مثال کاهش خروجی گوشت چه از گوساله های نر و چه از گاو حذفی به خاطر تولید شیر، سرعت انتشار گازهای گلخانه ای به ازای هر کیلوگرم گوشت از ۱۰.۷۵ کیلوگرم کربن دی اکسید به کیلوگرم کربن دی اکسید ۱۶.۲۴ افزایش می دهد. چرا که اگر نیاز به گوشت مصرفی ثابت بماند باید گوشت بیشتری از گوساله های شیرخوار تولید گردد. بنابراین از چنین ملاحظاتی که به طور کلی ارزیابی ها در زمینه محصولات دامی و انتشارات گازهای گلخانه ای را محدود می کنند نباید چشم پوشی کرد و به نظر می رسد، باید مطالعات بیشتری برای ارزیابی اثر افزایش محصولات دامی بر انتشار گازهای گلخانه ای صورت پذیرد.



جدول ۴. تأثیر گونه حیوان بر تولید و رد پای کربن بر حسب کیلوگرم پروتئین خوراکی (برای مشاهده سایر پارامترها به جدول ۱ مراجعه کنید).

منبع پروتئین	وزن بدن (کیلوگرم)	ماده خشک دریافتی (کیلوگرم/روز)	بقاء/تولید در روز	میزان نیتروژن (%) دریافت شده	انتشار متان (گرم / روز)	گاز های منتشر شده (کیلوگرم/کیلوگرم پروتئین خوراکی)
شیر (کیلوگرم/روز)						
گاو شیری	۶۵۰	۹	۵	۸۰	۲۵۰	۴۵
		۱۲	۱۰	۷۵	۳۱۰	۳۰
		۱۶	۱۵	۷۰	۳۸۰	۱۶
		۲۵	۲۰	۶۵	۵۲۰	۱۲
بز شیری	۶۰	۲	۲	۷۵	۵۰	۲۰
		۲.۵	۵	۶۵	۶۰	۱۰
افزایش وزن بدن (گرم / روز)						
گاو گوشتی	۳۵۰	۶.۵	۵۰۰	۹۰	۱۷۰	۱۱۰
		۷.۰	۱۰۰۰	۸۴	۱۷۵	۵۵
		۷.۵	۱۵۰۰	۸۰	۱۸۰	۳۳
خوک پرواری	۸۰	۱.۸	۵۰۰	۸۵	۵	۱۶
		۲.۰	۷۰۰	۸۰	۵	۱۲
		۲.۲	۹۰۰	۷۵	۵	۱۰
مرغ گوشتی	۱.۵	۰.۰۷	۴۰	۷۰	ناچیز	۴
		۰.۰۸	۶۰	۶۰		۳
بازده تخم گذاری (%)						
مرغ تخم گذار	۱.۸	۰.۱۰	۵۰	۸۰	ناچیز	۷
		۰.۱۱	۷۰	۶۵		۵
		۰.۱۲	۹۰	۵۵		۳



همان طور که در جدول ۳ و ۴ مشاهده می کنید یکی از اولین واکنش های حیوان به بیماری ها، کاهش خوراک است، که با کاهش تولید و بالا رفتن انتشار گاز های گلخانه ای بر حسب واحد تولیدی همراه می شود. توضیحاتی که در بالا آورده شده است با همه اختلالات و بیماریهای مرتبط با سلامت و آسایش دام ارتباط دارد.

#### ۴. اثر تولید و باروری بر رد پای کربن گاوهای شیری

باروری حیوانات نیز بر مقدار انتشار گازهای گلخانه ای از دامپروری ها اثرگذار است. متخصصین تغذیه حیوانات باید تعادلی را بین خوراک یا انرژی دریافتی و سلامت حیوان پیدا کنند. به عنوان مثال اگر یک نمونه ساده گاو با سن اولین زایش در ۲۷ ماهگی (۸۲۰ روزه با وزن گیری روزانه ۷۵۰ گرم) را در نظر بگیریم، داده های انتشار شامل دوره پرورش تلیسه و در دوره های شیرواری اول، دوم، سوم، پنجم یا هشتم با تخمین تشخیص سریع بیماری، محاسبه و به عنوان ردپای کربن به ازای هر گاو و به ازای هر کیلو شیر در جدول ۵ آورده شده است.

میزان انتشار گازهای گلخانه ای به ازای هر گاو، شامل دوره های پرورش گوساله و تلیسه، با افزایش شکم زایش افزایش پیدا می کند اما براساس میزان شیر تولیدی با در نظر گرفتن دوره پرورش تلیسه و دوره طولانی تر عمر مفید گاو، کاهش می یابد (جدول ۵). این افزایش تا شکم سوم با سرعت بالایی رخ می دهد، شکم های بالاتر هم بر روی ردپای کربن تاثیر دارند اما نه به اندازه شکم اول. بنابراین می توان نتیجه گرفت که حذف حیوانات باعث افزایش میزان تولید کربن به ازای هر کیلو تولید شیر گله خواهد شد. پرورش حیوانات و تغذیه هردو بر سلامت گاو تاثیر داشته و احتمالاً میزان کربن تولیدی به ازای هر کیلو گرم شیر یا به ازای هر کیلو پروتئین خوراکی را کاهش می دهد. باروری ضعیف همانطور که توسط برخی نویسندگان اشاره شده است، سبب افزایش انتشار گازهای گلخانه ای می شود. گرنزورثی، نتیجه گیری کرده است که بهبود عملکرد تولید مثلی می تواند میزان انتشار متان را تا ۲۴٪ با کاهش جایگزینی در گله و افزایش عمر مفید هر گاو، کاهش دهند.

جدول ۵: محاسبه مدل سازی ریاضی اثر تعداد شکم زایش گاو شیری (با تولید ۸۰۰ کیلوگرم شیر در هر دوره و وزن ۶۵۰ کیلوگرم) بر میزان انتشار به ازای هر راس گاو و هر کیلو تولید شیر با در نظر گرفتن دوره پرورش گوساله و تلیسه.

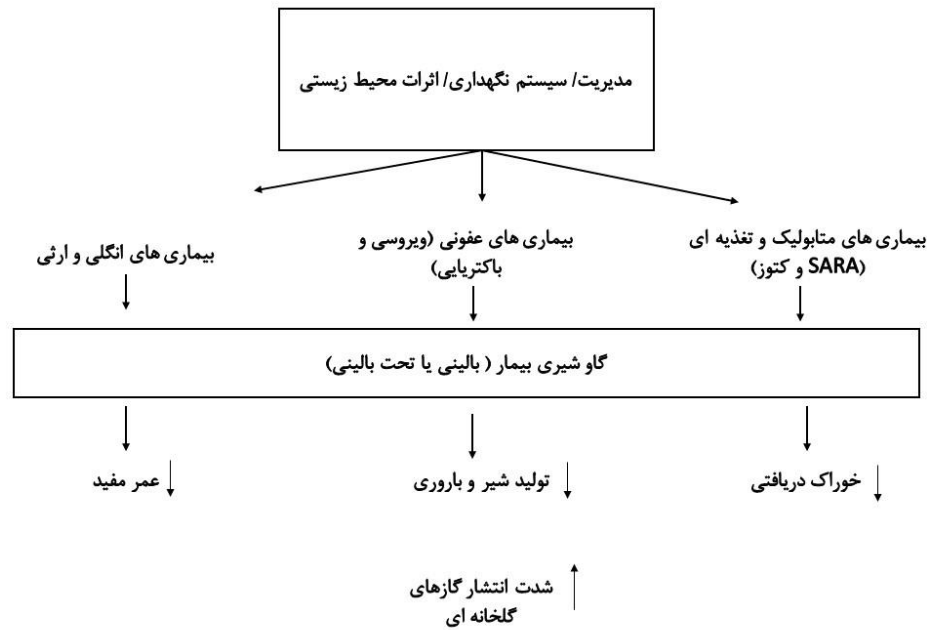
شکم زایش	۱	۲	۳	۵	۸
کیلوگرم کربن دی اکسید تولید شده (رد پای کربن) <sup>۱</sup> به ازای هر راس گاو	۱۰۲۰۰	۱۵۴۰۰	۲۰۶۰۰	۳۱۰۰۰	۴۶۶۰۰
گرم کربن دی اکسید تولید شده (رد پای کربن) <sup>۱</sup> به ازای هر کیلو شیر	۱۲۸۰	۹۶۰	۸۶۰	۷۷۰	۷۳۰

رد پای کربن: ( کربن دی اکسید ۱X، متان ۲۳ X و اکسید نیتروژن X عددی در حدود ۲۹۶)

#### ۵. بیماری های گاو شیری و انتشار گازهای گلخانه ای

مطالعات کمی بر روی اثر سلامت گاو شیری و میزان تولید گازهای گلخانه ای توسط آنها وجود دارد. تصویر ۱ نگاهی کلی به اثر عوامل مرتبط با شدت انتشار این گازها از گاوهای شیری را که در این مقاله آورده شده اند، خلاصه وار نشان می دهد.





**شکل ۱:** علووامل تاثیر گذار مرتبط با سلامت گاو شیری بر متغیرهایی مثل میزان خوراک، میزان تولید و باروری و عمر مفید که بر شدت انتشار میزان گرم دی اکسید کربن به ازای هر کیلو شیر اثر گذار هستند. بیش از ۷۵٪ بیماری های گاو شیری در ایلات متحده در ۱ ماه اول پس از زایش رخ می دهند. دیشو و گودلینگ دریافتند که ۲۶.۲٪ از کل حذف های گاو شیری از روز ۲۱ قبل از زایش تا روز ۶۰ بعد از زایش اتفاق می افتد. بیماری های متابولیک حول و حوش زایش اهمیت زیادی در حذف گاوها، کاهش تولید و افزایش انتشار گازهای گلخانه ای به ازای هر کیلوگرم تولید شیر را دارند (به جدول ۵ مراجعه شود). دانیک و همکاران در یک مقاله مروری ارتباط بین تعادل منفی انرژی در گاوهای تازه زا با سیستم ایمنی و عواقب آن در سلامت گله های شیری را توضیح داده اند. یکی از عواقب بالانس منفی انرژی در ابتدای شیرواری میتواند رخداد کتوز تحت بالینی باشد. ماستر و همکاران در مطالعه ای که به تازگی انجام داده اند، اهمیت کتوز تحت بالینی را در انتشار گازهای گلخانه ای به خوبی نشان داده اند. نویسندگان این مقاله از محاسبات خود نتیجه گرفتند که در اثر کتوز تحت بالینی، انتشار گازهای گلخانه ای کربن دار به ازای هر تن چربی و پروتئین شیر اصلاح شده، تا ۷.۹ کیلوگرم افزایش می یابد. ارتباط مشابهی بین بیماری های انگشتی و گازهای گلخانه ای توسط ماستر و همکاران نیز گزارش شده است.

ورم پستان می تواند نتیجه این ارتباطات باشد. اوزکان و همکاران با آنالیز گاوهای سالم و بیمار (ورم پستان تحت بالینی یا افزایش شمارش سلول های سوماتیک) دریافتند که در گاوهای بیمار انتشار گازهای گلخانه ای به ازای هر کیلوگرم شیر، ۲٪ افزایش می یابد (افزایش از ۳.۰۵ به ۳.۱۲ کیلوگرم کربن دی اکسید به ازای هر کیلو شیر). در مطالعه دوم، تحت شرایط تولید در نروژ، ازکان و همکاران نشان دادند که در صورت کاهش سلول های سوماتیک از ۸۰۰ هزار سلول در هر میلیتر به ۵۰ هزار سلول، پتانسیل کاهش انتشار گازهای گلخانه ای تا ۳.۷٪ وجود دارد.



در مطالعه ای که در شرایط صحرای جنوبی آفریقا توسط سالومون و همکاران انجام شده بود نشان داد که واکسیناسیون گاوها علیه بیماری های لامپی اسکین<sup>۷</sup> و FMD<sup>۸</sup> روش موثر و مقرون به صرفه ای در کاهش شدت انتشار گازهای گلخانه است. در مطالعه ای که به تازگی توسط هوجیک و همکاران انجام شده است. ابتلا به انگل ها در گوسفند داری ها (ابتلا به ۱۰ هزار لاروی بی اثر تلادورسازیا سیرکومسینکتا<sup>۹</sup> به ازای هر راس) سبب افزایش انتشار گازهای گلخانه ای به ازای هر کیلوگرم وزن گیری بره به میزان ۱۱٪ برای متان روده ای، ۳۲٪ متان ناشی از مدفوع و اکسید نیتروس تا ۳۰٪ می شود. بطور میانگین ابتلا به انگل ها، می تواند گرمایش زمین را تا ۱۶٪ به ازای هر کیلو وزن گیری بره افزایش دهد. این یکی از محدود مطالعاتی بود که اثر دوز را مشخص کرده بود، این چنین مطالعات دقیقی باید در زمینه گاوهای شیری هم انجام شوند. به طور مثال ابتلا به پاراتوبرکلوسیز، یک مشکل نهفته جهانی است. در مطالعه تازه مک آلون و همکاران، کاهش میزان تولید شیر تا ۵.۹ درصد در گاوهای که تست آنها مثبت بوده است، گزارش شد. داده ها در زمینه میزان انتشار گازهای گلخانه ای در دسترس نیست اما می توان گمانه زد که خوراک به اندازه کافی مصرف نشده در نتیجه می توان انتظار اثر آن بر انتشار گازهای گلخانه ای را داشت. جزئیات بیشتر از اثرات متقابل سلامت حیوان و انتشار گازهای گلخانه ای توسط هیرستوف و همکاران، گزارش شده است.

#### ۶. نتیجه گیری

براساس اطلاعات ما، توجه کافی به اثر کاهش تولید و حذف حیوانات بر میزان انتشار گازهای گلخانه ای و ارتباط آن با سلامت گاوهای شیری، نشده است. در هنگام بیماری در گاوهای شیری (بالینی یا تحت بالینی)، خوراک دریافتی و تولید شیر معمولاً کاهش می یابد و به همین دلیل انتشار گازهای گلخانه ای به ازای هر کیلوگرم تولید افزایش می یابد. افزایش عمر مفید برای کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه ای توضیح داده شد. همچنان در نظر گرفتن اثر حذف در انتشار گازهای گلخانه ای سخت است. جدا از وجود حیوان مرده، ما باید میزان انتشار گازهای گلخانه ای که برای تولید خوراک این حیوان در زمان حیات او ایجاد شده است را هم در نظر بگیریم. وجود داده های بیشتر در رابطه با سلامتی حیوان، قبل از حذف آن، برای بررسی بهتر میزان انتشار گازهای گلخانه ای مورد نیاز است.

منبع:

<https://www.mdpi.com/2624-862X/1/1/3>

<sup>7</sup> Lumpy Skin

<sup>8</sup> Foot and Mouth Disease

<sup>9</sup> Teladorsagia circumcincta

herdhealthier@gmail.com