

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٥١٥/١١



دانشکده کشاورزی
تحصیلات تکمیلی دانشگاه

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته ژنتیک و اصلاح نژاد دام

تخمین پارامترهای ژنتیکی تولید چربی شیر با استفاده از مدل روز آزمون در گاوهای هلشتاین استان های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی

استادان راهنما:

دکتر کمال شجاعیان

دکتر همایون فرهنگ فر

استادان مشاور:

مهندس حسین نعیمی پور

دکتر قاسم جلیلود

تهیه و تدوین:

حسن اله یارزاده زیارت

بهار ۸۷

۱۳۸۸ / ۲ / ۱۵

کتابخانه مرکزی
تجدید نظر

۱۱۱۵۱۵



تاریخ: ۱۳۸۷/۴/۴
شماره: ۱۳۸۷۷۶
پیوست:

صفحه الف

این پایان نامه با عنوان: ((تحقیق در ارتباطات در جامعه علمی ایران با استفاده از مدل روزن زبون در باورهای ملت‌های اسلام از دیدگاه فلسفی))
قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد کشاورزی گرایش ژنتیک و اصلاح دام توسط
دانشجویی از دانشکده کشاورزی تحت راهنمایی استاد پایان نامه آقای دکتر سید علی حسینی - فرضی تهیه
شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه
تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضا دانشجو

این پایان نامه ۴ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۱۳۸۷/۴/۴ توسط هیئت داوران بررسی و
نمره ۱۹/۶ و درجه عالی به آن تعلق گرفت.

تاریخ
۱۳۸۷/۴/۴

- | | |
|-------------------------------------|------|
| نام و نام خانوادگی | امضا |
| ۱- استاد راهنما: کمال سید محمد | |
| ۲- استاد راهنما: دکتر همايون فرهنگر | |
| ۳- استاد مشاور: محمدرضا حسن نوری | |
| ۴- استاد مشاور: دکتر جلالوند | |
| ۵- داور: سید علی حسینی | |
| ۶- نماینده تحصیلات تکمیلی: | |



تقدیم به:
استواری پدرم
مهر مادرم
وفاداری همسرم
برادر و خواهران عزیزم

سپاسگزاری

خداوند سبحان را شاکرم که جز به لطف و عنایت خاص او پیمودن این راه میسر نبود. اکنون که این مهم به پایان رسیده به رسم ادب، خود را ملزم می دانم که با تواضع تام و از صمیم قلب از خانواده محترم و همسر مهربانم تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از راهنمائیهای ارزنده و بی دریغ دکتر کمال شجاعیان و دکتر همایون فرهنگ فر در سمت استاد راهنمای این پایان نامه صمیمانه تقدیر و تشکر می نمایم، بدون شک بدون راهنمائی های ارزنده علمی و عملی ایشان انجام این مهم میسر نبود.

همچنین از اساتید مشاور محترم جناب آقای مهندس حسین نعیمی پور و دکتر قاسم جلیلووند به خاطر مساعدتها و راهنمائیهای ایشان تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

از جناب آقای دکتر مسعود علی پناه که داوری این پایان نامه را انجام دادند، صمیمانه قدردانی می گردد.

بدین وسیله از سازمان جهاد کشاورزی استان های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی که با در اختیار دادن رکورد ها، مرا در انجام این تحقیق یاری دادند تشکر می نمایم.

از دوستان عزیزم به خصوص آقایان محمد رضا جمالی زاده، محسن بهاءالدینی و امین ولی زاده که در این راه مرا یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.

در پایان از گروه محترم علوم دامی دانشگاه زابل سپاسگزارم.

تخمین پارامترهای ژنتیکی تولید چربی شیر با استفاده از مدل روز آزمون در گاوهای هلشتاین استان های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی

چکیده

در این تحقیق از اطلاعات مربوط به رکوردهای روز آزمون تولید چربی شیر گاوهای شیری هلشتاین استان های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی که توسط جهاد کشاورزی شهرستان مشهد طی سال های ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۶ جمع آوری گردیده است، استفاده شد. اثرات ثابت مورد استفاده در مدل شامل ترکیب گله-سال-فصل-دفعات دوشش و اثر درصد ژن هلشتاین و سن هنگام رکوردگیری به عنوان کواریت بودند. تعداد کل ارقام مورد استفاده در این تحقیق (پس از ویرایش داده ها) ۱۵۹۴۶۵ رکورد روز آزمون تولید چربی شیر مربوط به ۱۸۸۰۸ گاو شکم اول بود. رکوردهای مزبور هر ماه یک روز و در سه نوبت متوالی از گاوها به دست آمدند. جهت برآورد مؤلفه های واریانس و کواریانس در مدل های روز آزمون با تابعیت تصادفی و ثابت از روش حداکثر درستنمایی محدود شده بی نیاز از مشتق گیری استفاده گردید. از نرم افزار DFREML برای برآوردها استفاده شد. به منظور در نظر گرفتن تغییرات ژنتیکی و محیطی مقدار چربی شیر در دوره شیردهی گاوها از چند جمله ای لژاندر با توان سوم در هر دو مدل روز آزمون استفاده گردید. از نرم افزار آماری SAS جهت آنالیز عوامل محیطی استفاده گردید. متوسط وراثت پذیری و تکرارپذیری صفت تولید چربی با استفاده از مدل تابعیت تصادفی به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۳۱۸ و برای مدل با تابعیت ثابت به ترتیب ۰/۰۵۹، ۰/۲۳۳ برآورد گردید. متوسط همبستگی ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی دائمی صفت تولید چربی شیر با استفاده از مدل تابعیت تصادفی به ترتیب ۰/۷۲۸، ۰/۲۲۹ و ۰/۷۲۸ برآورد گردید. واژه های کلیدی: چربی شیر، مدل روز آزمون، گاو هلشتاین

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	۱-۱- اهمیت پرورش گاو شیری و اصلاح نژاد آن
۵	۱-۲- معرفی گاو نژاد هلشتاین
۶	۱-۳- فرضیات
۶	۱-۴- اهداف تحقیق
۷	بررسی منابع
۸	۲-۱- عوامل محیطی مؤثر بر شیر و چربی آن
۸	۲-۱-۱- نژاد
۸	۲-۱-۲- طول دوره شیردهی
۸	۲-۱-۳- زوزه‌های شیردهی
۹	۲-۱-۴- گله
۹	۲-۱-۵- دفعات دوشش در روز
۹	۲-۱-۶- سال و فصل زایش
۱۰	۲-۱-۷- آبستنی
۱۰	۲-۱-۸- وزن بدن
۱۱	۲-۱-۹- فحلی
۱۱	۲-۱-۱۰- جنس گوساله
۱۱	۲-۱-۱۱- تغذیه
۱۱	۲-۱-۱۲- ذمای محیط
۱۲	۲-۱-۱۳- سن اولین زایمان
۱۲	۲-۱-۱۴- مرحله شیردهی
۱۳	۲-۱-۱۵- سن زایش
۱۳	۲-۱-۱۶- تعداد روزهای خشکی
۱۴	۲-۱-۱۷- فعالیت
۱۴	۲-۱-۱۸- مدیریت تولیدمثل
۱۵	۲-۲- داده برداری
۱۵	۲-۳- تصحیح تولید شیر
۱۶	۲-۳-۱- تصحیح داده‌ها برای ۳۰۵ روز شیردهی
۱۶	۲-۳-۲- تصحیح برای دفعات دوشش
۱۷	۲-۳-۳- تصحیح بر اساس سن معادل بلوغ
۱۷	۲-۴- مدل ۳۰۵ روز شیردهی
۱۸	۲-۴-۱- معایب استفاده از داده‌های تصحیح شده برای ۳۰۵ روز شیردهی
۱۹	۲-۵- مدل روزآزمون
۲۲	۲-۵-۱- مزایای مدل روزآزمون در مقایسه با مدل ۳۰۵ روز شیردهی

۲۲	۱-۱-۵-۲- عدم نیاز به تصحیح داده های روزآزمون
۲۳	۲-۱-۵-۲- افزایش دقت برآوردها
۲۴	۳-۱-۵-۲- افزایش سرعت ارزیابی گاوهای شیری
۲۴	۴-۱-۵-۲- افزایش شدت انتخاب
۲۵	۵-۱-۵-۲- افزایش سرعت و دقت انتخاب گاو نر
۲۷	۲-۵-۲- تقسیم بندی مدل های روزآزمون
۲۷	۱-۲-۵-۲- مدل های روزآزمون دو مرحله ای
۲۸	۲-۲-۵-۲- مدل های روزآزمون یک مرحله ای
۲۸	۱-۲-۲-۵-۲- مدل تابعیت ثابت (رگرسیون ثابت)
۳۰	۲-۲-۵-۲- مدل چند صفتی
۳۰	۳-۲-۲-۵-۲- مدل تابع کواریانس
۳۱	۴-۲-۲-۵-۲- مدل تابعیت تصادفی (رگرسیون تصادفی)
۳۴	۳-۲-۵-۲- موارد استفاده مدل رگرسیون تصادفی
۳۴	۱-۳-۵-۲- استفاده در داده های روزآزمون
۳۵	۲-۳-۵-۲- بکارگیری در صفات رشد
۳۵	۳-۳-۵-۲- بررسی اثر متقابل ژنتیک و محیط
۳۶	۴-۳-۵-۲- استفاده در تجزیه و تحلیل ماندگاری
۳۶	۵-۳-۵-۲- بررسی باروری در گاوهای شیری
۳۶	۴-۲-۵-۲- مزایای مدل رگرسیون تصادفی
۳۷	۶-۲-۲- تداوم شیردهی
۳۷	۷-۲-۲- وراثت پذیری
۳۸	۱-۷-۲-۲- وراثت پذیری به معنای عام
۳۹	۲-۷-۲-۲- وراثت پذیری به معنای خاص
۳۹	۸-۲-۲- همبستگی
۴۲	۹-۲-۲- روش های اندازه گیری مؤلفه های واریانس و کواریانس
۴۳	۱-۹-۲-۲- روش حداکثر درستنمایی (ML)
۴۳	۲-۹-۲-۲- روش حداکثر درستنمایی محدود شده (REML)
۴۵	۱-۲-۹-۲-۲- حداکثر درستنمایی محدود شده بی نیاز از مشتق (DFREML)
۴۷	۱۰-۲-۲- برخی تحقیقات انجام شده در رابطه با مدل روزآزمون بر اساس تابعیت تصادفی
۶۵	مواد و روشها
۶۶	۱-۳-۳- اطلاعات تحقیق
۷۲	۲-۳-۳- مدل های مورد استفاده
۷۲	۱-۲-۳-۳- مدل رگرسیون ثابت
۷۳	۲-۲-۳-۳- مدل رگرسیون تصادفی
۷۶	۳-۳-۳- برآورد وراثت پذیری

۷۷	۳-۴- برآورد همبستگی
۷۷	۳-۴-۱- همبستگی ژنتیک افزایشی
۷۷	۳-۴-۲- همبستگی محیط دائمی
۷۸	۳-۴-۳- همبستگی فنوتیپی
۸۰	نتایج و بحث
۸۱	۴-۱- صفت تولید چربی شیر
۸۳	۴-۲- نتایج حاصل از رگرسیون ثابت
۸۴	۴-۳- نتایج حاصل از رگرسیون تصادفی
۸۴	۴-۳-۱- برآورد مؤلفه های واریانس-کواریانس
۸۵	۴-۳-۲- برآورد واریانس ژنتیکی افزایشی
۸۷	۴-۳-۳- برآورد واریانس محیط دائمی
۸۹	۴-۳-۴- برآورد وراثت پذیری
۹۱	۴-۳-۵- برآورد همبستگی ژنتیکی
۹۳	۴-۳-۶- برآورد همبستگی فنوتیپی
۹۵	۴-۳-۷- برآورد تکرارپذیری
۹۶	۴-۳-۸- برآورد همبستگی محیط دائمی
۹۷	۴-۴- نتیجه گیری
۹۷	۴-۵- دلایل متفاوت بودن برآورد پارامترهای ژنتیکی این تحقیق با سایر مطالعات
۹۷	۴-۶- پیشنهادات
۹۸	منابع

فصل اول

(مقدمه)

۱-۱- اهمیت پرورش گاو شیری و اصلاح نژاد آن

شیر و فرآورده های لبنی به عنوان یک ماده غذایی سالم، ضروری، باارزش و نسبتاً ارزان در همه کشورهای جهان برای مصرف گروه های مختلف سنی توصیه می شود. تأثیر مطلوب و مؤثر این نوع پروتئین با منشأ دامی در تأمین سلامت مردم و افزایش بهره هوشی و قدرت فراگیری گروه سنی کودک و نوجوان موجب شده است که میزان مصرف سرانه شیر و مواد لبنی در کشورهای مختلف جهان یکی از معیارهای توسعه قلمداد شود (۲۹).

شیر به عنوان کامل ترین غذا در طبیعت تعریف شده است که تنها منبع غذایی برای نوزاد بیشتر پستانداران است. شیر می تواند ماده غذایی با ارزش برای انسان کامل به ویژه کهنسالان باشد. وجود شیر در رژیم غذایی انسان از آن رو اهمیت دارد که تأمین کننده سه ماده غذایی یعنی پروتئین، کلسیم و زیئوفلاوین است (۱۵).

هیچ یک از دام های اهلی شاید به اندازه گاو در دنیا گسترش پیدا ننموده است به طوری که این حیوان در مناطقی با اقلیم های کاملاً متفاوت از یکدیگر و با شرایط اقتصادی مختلف پرورش داده می شود (۱).

این حیوان از زمان اهلی شدن که حدود ده هزار سال پیش تخمین زده می شود، برای صفات گوناگونی نظیر تولید گوشت و شیر، توسط بشر مورد انتخاب قرار گرفته است به نحوی که در چند دهه گذشته شاهد افزایش بی سابقه تولید شیر به ازای هر رأس گاو به ویژه در کشورهای پیشرفته (اروپایی و آمریکای شمالی) بوده ایم. تولید شیر در این حیوان صفت اصلی و عمده در صنعت پرورش گاو شیری به شمار می رود به نحوی که بخش عمده درآمد گاوداران در یک واحد پرورش گاو شیری از طریق فروش شیر تأمین می گردد. از این رو در اکثر کشورهای طی دهه های گذشته هدف اصلی اصلاح نژاد گاوهای شیری عمدتاً بر روی صفات تولیدی مانند صفت تولید چربی شیر قرار داشته است (۹۰).

در بین تمام حیوانات مزرعه ای بعد از طیور اصلاح عملکرد گاوهای شیری بیش از همه مورد توجه قرار گرفته است. یکی از دلایل این مسأله آن است که تولید در گاوهای شیری از طریق توزین شیر تولیدی و تعیین چربی آن به فواصل معینی در طول دوره شیردهی، به سادگی و با دقت قابل اندازه گیری است. دلیل دیگر آن است که نیازهای مصرف کننده از نظر کیفیت محصول لبنی کاملاً مشخص بوده و نیازی به تجدید نظر و تغییر در اهداف انتخاب طی گذشته سال ها نبوده است (۲۳).

مهم ترین هدف در تولیدات دامی در دهه های اخیر افزایش عملکرد و راندمان تولید بوده است (۱). به طور کلی افزایش تولید شیر می تواند از دو طریق ایجاد شود: ۱- افزایش تعداد دام. ۲- افزایش راندمان تولید به ازای هر دام. برای افزایش بهره وری دام از روش هایی نظیر تغذیه، مدیریت، بهداشت، محیط فیزیولوژیکی و اکولوژیکی و اصلاح نژاد می توان استفاده نمود (۲).

صفات اساسی مورد توجه گاوداران دربرگیرنده میزان شیر، چربی و پروتئین شیر است، زیرا گاو دار بر اساس کیفیت ترکیب شیر جایزه دریافت می کند. اصولاً به نظر می رسد که قیمت شیر بر اساس قیمت چربی شیر (کیلوگرم) و پروتئین شیر (کیلوگرم) محاسبه می گردد و افزایش مناسبی با توجه به درصد چربی و پروتئین موجود در هر ۱۰۰ کیلوگرم شیر اعمال می شود. این به آن معناست که برای هر یک کیلوگرم چربی و یک کیلوگرم پروتئین اضافی، مبلغ بیشتری به تولیدکننده پرداخت شود. میزان درآمد حاصل به ازای غذای مصرفی هر گاو نیز یکی از جوانب مهم و قابل تعمق است که باید در انتخاب یک یا چند نژاد مورد توجه اصلاح کنندگان قرار گیرد (۱).

میزان وراثت پذیری تولید شیر و چربی از حد متوسط به بالاست به طوری که به وسیله انتخاب بر اساس فنوتیپ فرد می توان این صفت را بهبود بخشید (۲۳).

میزان موفقیت اصلاح نژاد در بهبود تولید حیوانات، بستگی به نقش ژنتیک در بروز اختلافات مشاهده شده بین حیوانات، شناسایی افراد دارای ژنوتیپ های مطلوب و انتخاب آنها به عنوان والدین

نسل بعد داشته و هر گونه پیشرفت در بهبود تولید حیوانات بستگی به استفاده روش های اصلاح نژادی دارد که با اطلاع کافی از میزان وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی، به کارگیری روش مناسب انتخاب و برآورد پیشرفت ژنتیکی حاصل از انتخاب صورت می گیرد.

در حال حاضر انتخاب، مهم ترین ابزار برای تغییر وفور ژن های تولید کننده صفات کمی در راستای هدف تعیین شده می باشد. افراد انتخاب شده با هم جفت گیری کرده و نسل بعد را به وجود می آورند و بدین ترتیب ژن های مطلوب از نسلی به نسل دیگر منتقل می شوند. برای این که فرآیند سریع تر و موفق تر انجام گیرد لازم است ارزیابی ژنتیکی دقیقی از افراد جامعه به عمل آید: (۲۶).

سهم اعظمی از شیر مصرفی انسان در جهان توسط گاوها تولید می شود (بیش از ۹۰٪) و در این بین نژاد هلشتاین فریزین به دلیل شرایط مطلوب تولیدی بیش از سایر نژادها مورد توجه قرار گرفته است. در این حال حاضر به دلیل قابلیت های ویژه تولیدی که بر اثر اجرای برنامه های درازمدت اصلاح نژادی گاوهای دنیا خصوصاً نژاد هلشتاین به وجود آمده، در اغلب کشورهای دنیا گرایش شدیدی برای جایگزینی این نژادها با توده های بومی به صورت خالص یا دورگ وجود دارد. البته باید توجه داشت دلیل اقتصادی بودن تولید شیر در دنیا تنها سازگاری گاو به انواع شرایط اقلیمی و اقتصادی نیست، بلکه به دلیل قدرت بالای این حیوان در تبدیل مواد مختلف غذایی به تولیدات دامی نیز می باشد (۱).

برای ارزیابی ژنتیکی دام ها به طور صحیح و دقیق باید عوامل محیطی تأثیرگذار بر روی صفت مورد نظر شناسایی و سهم آنها در بروز اختلافات تعیین شود. همچنین باید از مدل هایی استفاده شود که تفاوت های بین افراد را به نحو مطلوب تر توجه نماید. استفاده از مدل های روزآزمون برای صفاتی که در طول دوره ای مشخص چند بار رکوردبرداری می شوند (از قبیل تولید شیر، تولید چربی شیر و ...) مؤثر واقع می گردد (۸۶).

۲-۱- معرفی گاو نژاد هلشتاین

مرکز پرورش این نژاد استان فریزلند، واقع در شمال هلند بوده و به همین دلیل گاهی مواقع به این نژاد فریزن نیز گفته می شود. این گاو از جمله پرشیرترین نژاد های گاو دنیا به شمار می رود. رنگ این نژاد به صورت ابلق سیاه و سفید (غالب) و یا قرمز و سفید (مغلوب) بوده و دارای کلیه اختصاصات ممتاز شیرواری می باشد.

شیر سالانه گاوهای این نژاد در صورت تغذیه مناسب حدود ۶-۸ هزار کیلوگرم در هر دوره شیردهی می باشد. چربی شیر آن بین ۴/۲-۳/۴ درصد و پروتئین شیر آن در حدود ۳/۱۱ درصد می باشد.

قد این گاو از بخلوق تا روی شانه دام از ۱/۵۴-۱/۵۳ متر متغیر است. وزن گاوهای ماده به ۷۰۰ تا ۷۵۰ کیلوگرم در هنگام بلوغ می رسد. این گاو دارای سر ظریف، سینه ای فراخ، شاخ کوچک و پستان هایی شکیل می باشد. این نژاد به بیشتر کشورهای جهان صادر شده است زیرا سریعاً به انواع آب و هوا سازگار می گردد. منشأ این نژاد هر چند کشور هلند است ولی در تمام کشورهای جهان به خوبی پرورش یافته و امروزه از نظر تعداد دارای بیشترین مقدار نسبت به سایر نژادهای گاو در سراسر جهان است. رنگ پوست گاوهای اصیل این نژاد از مفصل کارپ به پایین کاملاً سفید می باشد که نباید روی این مسأله زیاد تأکید کرد (۲۲).

۳-۱- فرضیات

- ۱- رکوردهای روزآزمون چربی شیر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارند.
- ۲- وراثت پذیری چربی شیر در ماه های مختلف شیردهی با استفاده از روش رگرسیون تصادفی متفاوت می باشد.

- ۳- همبستگی ژنتیکی بین رکوردهای روزآزمون چربی شیر طی دوره شیردهی بالا است.
- ۴- همبستگی فنوتیپی بین رکوردهای روزآزمون چربی شیر طی دوره شیردهی بالا است.

۴-۱- اهداف تحقیق

- ۱- بررسی تأثیر عوامل محیطی بر رکوردهای روزآزمون چربی شیر
- ۲- بررسی وراثت پذیری چربی شیر در ماه های مختلف شیردهی با استفاده از روش رگرسیون تصادفی

- ۳- بررسی همبستگی ژنتیکی بین رکوردهای روزآزمون چربی شیر طی دوره شیردهی
- ۴- بررسی همبستگی فنوتیپی بین رکوردهای روزآزمون چربی شیر طی دوره شیردهی

فصل دوم

(بررسی منابع)

۱-۲- عوامل محیطی مؤثر بر شیر و چربی آن

صفات مهم اقتصادی (صفت تولید شیر و چربی شیر) در گاوهای شیری اغلب از نوع کمی هستند.

این صفات توسط تعداد زیادی ژن کنترل شده و همچنین تحت تأثیر محیط می باشد (۱۴).

عوامل محیطی متعددی بر تولید شیر مؤثرند. شناسایی این عوامل گاهی دور از ذهن بوده و یا این که

برخی از عوامل شناسایی شده اما چون اطلاعاتی برای آنها موجود نیست نمی توان اثر آنها را در مدل

منظور کرد. تنها اثرات محیطی که قابل شناسایی بوده و برای آنها نیز اطلاعات موجود باشد وارد مدل

می شود. در زیر برخی از عوامل مؤثر بر زوی تولید شیر و چربی شیر ذکر می گردد.

۱-۱-۲- نژاد

نژادهای گاو شیری تحت تأثیر دخالت بشر بر اساس صفات مشخص اصلاح شده اند. مثلاً برخی از

نژادهای دارای ظرفیت چرای بالا هستند (آیرشایر)، برخی دیگر دارای چربی شیر بالا

می باشند (جرزی و گرنزی)، همچنین برخی از نژادها مانند هلشتاین برای تولید شیر اصلاح شده اند

(۱۵، ۲۱).

۲-۱-۲- طول دوره شیردهی

اگر صفت مورد بررسی رکوردهای روزآزمون تولید شیر و چربی شیر باشد این عامل چندان نقشی

ندارد، اما اگر صفت مورد نظر تولید شیر و چربی شیر در یک دوره تولیدی باشد این عامل مؤثر خواهد

بود (۳).

۳-۱-۲- روزهای شیردهی

تولید شیر در طول دوره شیردهی به صورت یک منحنی می باشد به طوری که تقریباً در ۳ الی ۶

هفته پس از زایش تولید شیر و چربی به حداکثر می رسد و سپس یک کاهش تدریجی در تولید به وقوع

می انجامد (۱۵، ۲۱).

۴-۱-۲- گله

اثر گله بر روی تولید شیر و ترکیبات آن به علت اختلاف در نحوه مدیریت از قبیل نگهداری، پرورش، تغذیه و غیره معنی دار است (۳).

۵-۱-۲- دفعات دوشش در روز

گاوها معمولاً در روز، ۲ یا ۳ بار و در برخی از مواقع ۴ بار دوشیده می شوند. ۳ بار شیردوشی در روز موجب زیاد شدن شیر و ترکیبات آن به میزان ۱۰ تا ۲۵ درصد شده و ۴ بار شیردوشی در روز، تولید را ۵ تا ۱۵ درصد دیگر می افزاید (۱۵).

۶-۱-۲- سال و فصل زایش

در سال هایی که خشکسالی رخ می دهد، تولید شیر کاهش می یابد. علت این امر را از چند جنبه می توان مورد بررسی قرار داد که عبارتند از:

۱-۶-۱-۲- در اثر خشکسالی کیفیت مواد علوفه ای کاهش می یابد؛ در نتیجه یک تأثیر منفی

غیرمستقیم بر تولید شیر و چربی شیر پدیدار می شود (۷).

۲-۶-۱-۲- در روزهای گرم به دلیل افزایش درجه حرارت، اشتهای دام کاهش یافته و در نتیجه

تولید شیر نیز کاهش می یابد. همچنین بررسی ها نشان می دهد که میانگین تولید شیر گاوهایی که در

فصول پاییز و اوایل زمستان زایش می کنند بیشتر از گاوهایی است که در فصول تابستان و بهار زایش

می کنند. در واقع به دلیل بالا بودن درجه حرارت محیط و کاهش اشتهای حیوان، تولید شیر و چربی شیر

و سایر ترکیبات در ماه های تابستان کاهش می یابد (۱۵، ۲۱).

در مدل های مورد استفاده (روزآزمون) برای وارد کردن اثرات گله، سال و فصل زایش آنها را با هم

در نظر گرفته و به صورت یک اثر گله-سال-فصل زایش تعریف می کنند (به دلیل لحاظ کردن اثرات

متقابل بین آنها).

در مدل های روزآزمون این اثر معمولاً به صورت اثر گله-تاریخ رکوردگیری تعریف می شود. در تحقیقی که توسط پاندر و همکاران (۱۹۹۲) صورت گرفت لحاظ کردن اثر گله-تاریخ رکوردگیری به جای اثر گله-سال-فصل زایش موجب کاهش واریانس باقیمانده و افزایش وراثت پذیری شد. به طور کلی اثر گله-تاریخ رکوردگیری (HTD^1) نسبت به اثر گله-سال-فصل (HYS^2) اثر عوامل محیطی مؤثر بر رکوردهای روزآزمون را بهتر توجیه می کند (۸۴).

۷-۱-۲ آبستنی

هم زمانی آبستنی با شیردهی سبب کاهش تولید شیر می شود. بیشتر این کاهش مربوط به دوره آبستنی پس از ۵ ماهگی است. علت اصلی این کاهش مشخص نیست. یک نظریه این است که افزایش در مواد غذایی مورد نیاز برای نمو سبب این چنین کاهش می شود، ولی این افزایش تقریباً ۱ تا ۲ درصد از نیازهای غذایی روزانه گاو شیری را شامل می شود. نظریه منطقی تر تغییر تولید هورمون (افزایش میزان استروژن و پروژسترون) در این مقطع زمانی می باشد که احتمالاً سبب کاهش تولید شیر می شود. لازم به ذکر است که به واسطه کاهش تولید شیر سایر ترکیبات شیر از جمله چربی شیر نیز کاهش می یابد (۲۱).

۸-۱-۲- وزن بدن

بین وزن بدن گاوهای شیری و میزان تولید شیر آنها همبستگی وجود دارد. معمولاً گاوهای بزرگ جثه دارای بافت های ترشخی بیشتر و سیستم گوارش بزرگ تر هستند بدین لحاظ انرژی مورد احتیاجات نگهداری گاوهای شیری با میزان سطح متابولیسی بدن آنها رابطه داشته و مقدار آن برابر با وزن بدن به توان 0.75 ($BW^{0.75}$) می باشد (۷۵).

بررسی ها نشان می دهد که گاوهای بزرگ در مقایسه با گاوهای کوچک (با فرض اینکه دارای ظرفیت ژنتیکی برابر در تولید شیر باشند) شیر بیشتری تولید می کنند. تولید شیر بیشتر در گاوهایی با

1- Herd Test Date (HTD)

2- Herd-Year-Season (HYS)

جثه بزرگ تر به دلیل بیشتر بودن ظرفیت مصرف غذا و علوفه است که باعث می شود مواد مغذی بیشتری به پستان حیوان وارد شود (۴۵، ۹۹).

۹-۱-۲- فحلی

در زمان فحلی حیوان تغییرات فیزیولوژیکی در بدن ایجاد می شود که روی تولید شیر از نظر کمی و کیفی تأثیر می گذارد. گروهی از گاوها علائم مشخصی از فحلی (مانند عصبی بودن، هیجان، تحریک شدید و کم اشتهایی) را نشان می دهند در صورتی که برخی دیگر این علائم را کمتر بروز می دهند. عموماً مصرف غذا در گاوهای گروه اول کاهش یافته لذا تولید شیر (و اجزاء چربی) کاهش می یابد (۳۵، ۳۶).

۱۰-۱-۲- جنس گوساله

نتایج یک تحقیق روی ۸۶۲ گاو از چهار نژاد مختلف نشان داد که جنس گوساله روی تولید شیر تأثیری ندارد (۳۵). در تحقیق دیگری نشان داده شده که جنس گوساله اثر معنی داری روی تولید شیر در هیچ کدام از دوره های شیردهی اول، دوم و سوم نداشته است (۱۲).

۱۱-۱-۲- تغذیه

بیشترین هزینه تولید مربوط به تغذیه است. یکی از علائم مهم و مشخص کیفیت چربی شیر ثبات و پایداری آن است که بستگی به ترکیبات جیره و نوع آن دارد. تغذیه ناکافی موجب کم شدن مقدار شیر و چربی آن می گردد. اما درصد چربی آن را افزایش می دهد (۱۵).

۱۲-۱-۲- دمای محیط

درجه حرارت بین ۴/۴ تا ۲۴ درجه سانتی گراد (ناحیه آسایش) بر تولید شیر بیشتر گاوهای شیری تأثیری ندارد. درجه حرارت های پایین تر از ۱۵- درجه سانتی گراد و بیشتر از ۲۴ درجه سانتی گراد ممکن است تولید شیر و چربی شیر را کاهش دهد (۲۱).