

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ

الرَّحِيمِ



وزارت علوم تحقیقات و فن آوری

دانشگاه زابل

تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

ژنتیک و اصلاح دام

بررسی روند ژنتیکی صفات تولید شیر گاوهای هلشتاین
استانهای مازندران و گلستان

اساتید راهنما:

دکتر همایون فرهنگ فر - دکتر عیسی جرجانی

اساتید مشاور

مهندس محمد باقر صیاد نژاد - مهندس محمد رکوعی

۱۳۸۸ / ۲ / ۱۵

تحقیق و نگارش:

عیسی طهماسبی نژاد

آرشیو و اسناد مرکز تحقیقات و توسعه
کشاورزی زابل

شهریور ۸۴

۱۱۱۳۵۹

وزارت علوم و تحقیقات و فن آوری

دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

تاریخ:

شماره:

پیوست:

این پایان نامه با عنوان:

بررسی روند ژنتیکی صفات تولید شیر گاوهای هلشتاین استانهای مازندران و گلستان

قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علوم دامی گرایش ژنتیک و اصلاح نژاد دام توسط دانشجو عیسی طهماسبی نژاد تحت راهنمایی اساتید پایان نامه آقایان دکتر همایون فرهنگ فر و دکتر عیسی جرجانی و مشاوره آقایان مهندس محمد باقر صیاد نژاد و مهندس محمد رکوعی تهیه شده است. استفاده از مطالب آن بمنظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه مجاز می باشد.

امضاء دانشجو

این پایان نامه واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ توسط هیات داوران بررسی و نمره با درجه به آن تعلق گرفت.

تاریخ

امضاء

نام و نام خانوادگی

اساتید راهنما:

دکتر همایون فرهنگ فر

دکتر عیسی جرجانی

اساتید مشاور:

مهندس محمدباقر صیادنژاد

مهندس محمد رکوعی

تحصیلات تکمیلی: دکتر کرباسی

این پایان نامه کار مشترک بین دانشگاه زابل و
مرکز اصلاح نژاد دام کشور وابسته به جهاد
کشاورزی می باشد.

تقدیم به :

پدر و مادر عزیزتر از جانم

و همسر مهربانم

که همیشه یار و یاور من بوده اند.

تشکر و سپاسگزاری

از کلیه عزیزان و سرورانی که در این مدت و در انجام این تحقیق راهگشای بنده بوده‌اند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم. از زحمات و راهنماییهای استاد گراتقدر جناب آقای دکتر همایون فرهنگ فر و استاد گراتقدر جناب آقای دکتر عیسی جرجانی که همواره با سعه صدر اینجانب را راهنمایی نموده‌اند نهایت سپاسگزاری را می‌نمایم.

از نظرات ارزنده و سودمند اساتید گراتقدر جناب آقای مهندس محمدباقر صیادنژاد و مهندس محمد رکوعی اساتید مشاورم صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

از ریاست محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر علیرضا کرباسی کمال تشکر و قدردانی دارم. از مسئولین دانشگاه و دانشکده کشاورزی زابل و از کلیه استادان و کارکنان گروه علوم دامی این دانشگاه سپاسگزاری می‌نمایم.

و در آخر از دوست عزیزم جناب آقای مهندس حسین نعیمی پور و خانواده محترمشان که در این مدت همواره با سعه صدر پذیرای اینجانب بوده‌اند نهایت سپاسگزاری را دارم و همیشه مدیوم محبت‌های خالصانه آنها هستم.

بررسی روند ژنتیکی صفات تولید شیر و چربی در

گاوهای هلشتاین استان مازندران و گلستان

چکیده

در این تحقیق به منظور برآورد مؤلفه های واریانس، کوواریانس، روند ژنتیکی و محیطی و پیشرفت ژنتیکی در گله گاوهای هلشتاین ثبت شده استان مازندران و گلستان از داده های مربوط به شجره و صفات تولیدی گاوهای مذکور که توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور طی سالهای ۱۳۶۶ الی ۱۳۸۲ جمع آوری شده بود، استفاده گردید.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از مدل تک صفتی و سه صفتی برای داده های دوره شیردهی اول و سه دوره اول تا سوم و مدل تکرار رکورد برای داده های سه دوره اول تا سوم شیردهی انجام گردید. فایل داده ها برای دو مدل اول ۷۸۴۴ دوره شیردهی مربوط به ۱۱۷۲۶ حیوان و برای مدل تکرار رکورد ۱۴۷۹۹ دوره شیردهی مربوط به ۱۱۷۲۶ حیوان بود.

مؤلفه های واریانس و کوواریانس برای صفات تولید شیر، مقدار و درصد چربی شیر بر اساس مدل حیوانی با روش حداکثر درستنمایی محدود شده بدون استفاده از مشتق گیری (Derivative-Free REML) برآورد گردید. قبل از انجام تجزیه و تحلیل ها، کلیه داده ها از لحاظ داشتن توزیع نرمال بررسی شدند. روند ژنتیکی با استفاده از ضریب تابعیت میانگین ارزشهای اصلاحی بر سال زایش، برای گاوهای نر و ماده و مجموع گاوهای نر و ماده برآورد

گردید. برای برآورد پیشرفت ژنتیکی از مدل دام که قادر به تفکیک اثرات محیطی از اثرات ژنتیکی می باشد، استفاده گردید.

وراثت پذیری تولید شیر، مقدار چربی و درصد چربی با استفاده از مدل تک صفتی به ترتیب ۰/۱۹۴۷، ۰/۰۹ و ۰/۰۶۹ و با مدل تکرار رکورد به ترتیب ۰/۲۰، ۰/۱۲۳ و ۰/۰۹۷ و با مدل سه صفتی ۰/۲۸۲۹ و ۰/۲۵۲۳ به ترتیب برای تولید شیر و مقدار چربی برآورد گردیدند. ضرایب تکرار پذیری تولید شیر، مقدار چربی و درصد چربی به ترتیب ۰/۴۲۱۷، ۰/۲۸۶۳ و ۰/۲۴ و همبستگی های ژنتیکی و محیطی تولید شیر و مقدار چربی ۰/۶۵ و ۰/۸۲ برآورد گردیدند.

روند ژنتیکی تولید شیر با استفاده از ارزشهای اصلاحی حاصل از مدل تک صفتی برای گاوهای نر، ماده و کل جمعیت به ترتیب ۳۵/۷۵۵، ۳/۴ و ۱۹/۵۷۷ کیلوگرم در سال، مدل سه صفتی ۴۴/۹۲، ۴/۴۱۳ و ۲۴/۶۶ کیلوگرم در سال و مدل تکرار رکورد ۴۷/۷۶، ۴/۸۰۱ و ۲۶/۲۸ کیلوگرم در سال برآورد گردید. روند ژنتیکی مقدار چربی با استفاده از مدل تک صفتی برای گاوهای نر، ماده و کل جمعیت به ترتیب ۰/۵۱۵، ۰/۰۴۵ و ۰/۲۸ کیلوگرم در سال، با مدل سه صفتی ۱/۰۹۴، ۰/۰۹۵۴ و ۰/۵۹۵ کیلوگرم در سال و مدل تکرار رکورد -۰/۰۵۵، -۰/۰۱۲۴ و -۰/۰۳۳۷ کیلوگرم در سال برآورد گردید. روند ژنتیکی درصد چربی با استفاده از مدل تک صفتی برای گاوهای نر، ماده و کل جمعیت به ترتیب -۰/۰۱۲۸، -۰/۰۰۰۲۹۵ و -۰/۰۰۷۸۷ کیلوگرم در سال، و با استفاده از مدل تکرار رکورد -۱۰/۴۹۹، -۰/۰۰۰۹۹۹ و -۵/۲۴۹ کیلوگرم در سال برآورد گردید.

روند محیطی تولید شیر، مقدار و درصد چربی با استفاده از داده های دوره شیردهی اول به ترتیب ۱۲۳/۱۴، ۲/۰۴۹۸۱ و -۰/۰۷۵۹۹ کیلوگرم در سال برآورد شد.

صفحه	عنوان
------	-------

فصل اول - مقدمه

۱	۱-۱- اصلاح نژاد و اهمیت آن
۳	۲-۱- طرح مسئله و اهداف تحقیق

فصل دوم - بررسی منابع

۵	۱-۲- صفات اقتصادی مهم در گاو شیری
۵	۱-۱-۲- تولید شیر و ترکیبات آن
۷	۲-۱-۲- تیپ
۷	۳-۱-۲- ماندگاری
۸	۴-۱-۲- صفات تولید مثلی
۸	۲-۲- عوامل محیطی موثر بر تولید شیر در گاو شیر
۱۳	۳-۲- پارامترهای ژنتیکی و برآورد مولفه های واریانس و کوواریانس
۱۴	۱-۳-۲- روش تجزیه واریانس (ANOVA)
۱۵	۲-۳-۲- روشهای اول، دوم و سوم هندرسون

- ۱۶ ۳-۳-۲- روش سوم تغییر یافته هندرسون
- ۱۶ ۴-۳-۲- MINQUE و MIVVQUE
- ۱۷ ۵-۳-۲- روش حداکثر درستمایی و حداکثر درستمایی محدود شده
- ۲۰ ۶-۳-۲- همبستگی بین صفات
- ۲۱ ۴-۲- ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری
- ۲۳ ۱-۴-۲- روش BLUP
- ۲۴ ۱-۱-۴-۲- انواع مدل‌ها در روش‌های BLUP
- ۲۵ ۲-۱-۴-۲- قابلیت مدل BLUP
- ۲۷ ۲-۴-۲- مدل مختلط
- ۲۷ ۱-۲-۴-۲- اثر عوامل ثابت و تصادفی
- ۲۹ ۳-۴-۲- مدل مولد نر
- ۳۰ ۴-۴-۲- مدل (دام) حیوانی
- ۳۳ ۵-۲- انتخاب برای چند صفت
- ۳۴ ۱-۶-۲- مزایای استفاده از آنالیز چند صفتی
- ۳۶ ۲-۶-۲- مشکلات آنالیز چند صفتی
- ۳۶ ۷-۲- معادلات مدل مختلط
- ۳۸ ۱-۷-۲- استراتژی‌های محاسباتی در حل معادلات مختلط
- ۳۸ ۷-۲- انتخاب در یک نژاد
- ۳۹ ۸-۲- پیامدهای حاصل از انتخاب

- ۴۰ ۱۱-۲- انتخاب و پیشرفت ژنتیکی مورد انتظار
- ۴۳ ۱۰-۲- روش های برآورد روند ژنتیکی و محیطی
- ۴۴ ۱۰-۱۰-۱۲- استفاده از گروه شاهد
- ۴۶ ۱۰-۲- روش های تابعیت
- ۴۷ ۱۰-۲-۳- استفاده از مدل دام
- ۴۹ ۱۱-۲- مسائل بالقوه در برآورد روند ژنتیکی
- ۵۱ ۱۲-۲- روند ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای شیری
- ۵۱ ۱۲-۲-۱- تولید شیر
- ۵۴ ۱۲-۲-۲- مقدار و درصد چربی
- ۵۷ ۱۳-۲- پیشرفت ژنتیکی کمتر از حد انتظار
- ۵۸ ۱۴-۲- اثرات نامطلوب انتخاب برای صفات تولیدی
- ۶۰ ۱۵-۲- عوامل مؤثر بر دقت ارزیابی ژنتیکی

فصل سوم - مواد و روش ها

- ۶۱ ۳-۱- اطلاعات مورد استفاده
- ۶۲ ۳-۲- برآورد مؤلفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی
- ۶۲ ۳-۲-۱- مدل تک صفتی
- ۶۴ ۳-۲-۲- مدل تکرار رکورد
- ۶۵ ۳-۲-۳- مدل دو صفتی

۳-۳- پیش بینی ارزش اصلاحی ۶۷

۳-۴- برآورد روند ژنتیکی و محیطی ۶۷

فصل چهارم - نتیجه گیری و بحث

۴-۱- برآورد مؤلفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی ۶۹

۴-۱-۱- وراثت پذیری ۶۹

۴-۱-۱-۱- تولید شیر ۶۹

۴-۱-۱-۲- مقدار چربی ۷۴

۴-۱-۱-۳- درصد چربی ۷۶

۴-۱-۲- همبستگی ژنتیکی و محیطی ۷۷

۴-۱-۳- تکرار رکورد ۷۹

۴-۲- ارزیابی ژنتیکی ۸۰

۴-۳- روند ژنتیکی و محیطی صفات تولیدی ۸۰

۴-۳-۱- تولید شیر ۸۴

۴-۳-۱-۱- روند ژنتیکی تولید شیر ۸۴

۴-۳-۱-۲- روند فنوتیپی و محیطی تولید شیر ۸۶

۴-۳-۲- مقدار چربی ۸۷

۴-۳-۲-۱- روند ژنتیکی مقدار چربی ۸۷

۴-۳-۲-۲- روند فنوتیپی و محیطی مقدار چربی ۸۹

۳-۳-۴- درصد چربی ۸۹

۳-۳-۴-۱- روند ژنتیکی درصد چربی ۸۹

۳-۳-۴-۲- روند فنوتیپی و محیطی درصد چربی ۹۰

ضمائم ۹۱

نتیجه گیری و پیشنهادات ۹۹

منابع ۱۰۱

فصل اول :

مقدمه

۱-۱- اصلاح نژاد دام و اهمیت آن

با توجه به رشد سریع جمعیت جهان در چند دهه اخیر، نیاز به تولید غذای بیشتر بیش از پیش اهمیت می یابد. هدف از اصلاح نژاد دام افزایش بازده تولید بصورت نسبت ارزش تولیدات به ارزش هزینه های انجام شده بیان می گردد. سوددهی پرورش دام های مزرعه ای و طرح های اصلاح نژاد دام با معیارهای دیگری نیز ارزیابی می شوند. در اکثر طرح های اصلاح دام تولید مطلوب از منابع موجود مثل زمین، خوراک مصرفی، نیروی انسانی، سرمایه، هزینه های بهداشتی و دامپزشکی یک هدف عمومی محسوب می شود و بر روی تداوم و پایداری تولید تأکید می گردد. هدف از اصلاح ژنتیکی دام ها ایجاد حیوانات پرتولید با توجه به مجموع شرایط است. از نظر اقتصادی حیوانات پرتولید حائز اهمیت هستند، اما در مواردی که مواد خوراکی و سایر منابع کمیاب و شرایط جوی برای حیوانات تنش آور باشد، ممکن است هزینه پرورش این حیوانات از درآمد آنها بیشتر شود. در این شرایط معمولاً حیوانات با تولید متوسط مطلوب تر از حیوانات با تولید زیاد خواهد بود.

عوامل بسیاری در تولید دام ها یا قضاوت روی بازده تولید آنها موثر است که شامل تغذیه،

مدیریت (محیط فیزیکی) ، مراقبت های بهداشتی ، مداخلات فیزیولوژی و دارویی و اصلاح

ژنتیکی دام ها می باشند. از بین موارد فوق آنچه علاوه بر نسل جاری که در حال تولید است، بر

تولید در نسل های بعد نیز تأثیر زیاد دارد، مسئله ژنتیک و اصلاح نژاد می باشد، ولی اصلاح

ژنتیکی بر اساس جدا کردن دام ها از جنبه محیطی نیست. در اصلاح نژاد به عنوان اولین قدم لازم است منابع در دسترس برای پرورش دام و محدودیت این منابع را در نظر گرفت و اهداف اصلاح نژاد دام را متناسب با آن تعریف کرد. از طرف دیگر، خوراک اضافی، مدیریت بهتر و مراقبت های بهداشتی همگی مستلزم صرف هزینه بیشتر است و مادامی که این هزینه ها انجام شود تا حدی ظرفیت تولید حیوان افزایش می یابد. بهبود ژنتیکی نیز بدون صرف هزینه حاصل نمی شود ولی تفاوت ژنتیکی ایجاد شده پس از یکبار صرف هزینه تقریباً برای همیشه بهره دهی خواهد داشت و برای هر مرحله از بهبود ژنتیکی به مرحله قبل از آن اضافه می شود. یعنی سودمندی حاصل از انتخاب ژنتیکی که در طول زمان انجام می شود، به صورت تجمعی است. در حالی که اکثر هزینه نهاده های دیگر برای بهبود تولید مثل، خوراک اضافی یا داروهای دام پزشکی در هر زمان نیاز به تکرار خواهند داشت (۸۳). افزایش میزان تولید دام ها از طریق اصلاح نژاد، بهبود تغذیه و مدیریت، از روشهای مورد استفاده پرورش دهندگان دام و طیور است. اصلاح نژاد از طریق تغییر ظرفیت ژنتیکی برای صفات اقتصادی مورد نظر انجام می گیرد. چون برای مطالعه صفات مختلف یک جامعه در حال تولید مثل، قواعد آماری نیاز می باشد، لذا برای استفاده از اصول علم اصلاح نژاد باید از علوم ژنتیک، آمار و اقتصاد بهره گیری نمود. در ضمن صفاتی که اهمیت اقتصادی آنها بیشتر است، بیشتر مورد توجه اصلاح کنندگان دام و طیور قرار دارند.

اهمیت هر صفت به وسیله سه عامل زیر مشخص می شود (۵۷):

۱- ارزش اقتصادی صفت

۲- امکان بهبود ژنتیکی صفت با توجه به وراثت پذیری، واریانس ژنتیکی، همبستگی های ژنتیکی و

امکان رکوردبرداری دقیق و آسان

۳- طول زمان لازم برای بهبود ژنتیکی مورد نظر

در این میان صفات شیر و چربی با توجه به وراثت پذیری نسبتاً مناسب، امکان رکورد برداری دقیق و آسان و ارزش اقتصادی بالا مورد توجه اصلاح گرها قرار گرفته اند. ولی از آنجا که صفات دیگر (مثل صفات مربوط به تولید مثل) دارای همبستگی با صفات مذکور هستند، ممکن است بر حسب اینکه همبستگی منفی یا مثبت باشد منجر به پاسخهای گوناگون در صفات دیگر شوند. بنابراین اثر انتخاب بر اساس تولید شیر روی ارزش اقتصادی کل گاو شیری باید مورد توجه قرار گیرد. تحقیقات زیادی نشان داده است که انتخاب مداوم بر مبنای تولید شیر سبب کاهش شایستگی کلی حیوان و در نتیجه باعث کاهش طول عمر اقتصادی و سودآوری گاوهای شیری گردیده است) (۱۰۴)

۱-۲ طرح مسئله و اهداف تحقیق

با آنکه استانهای مازندران و گلستان جزو قطب مهم دامپروری در سطح کشور می باشند و نقش گاوهای شیری نژاد هلشتاین در تولید شیر این استانها همانند سایر نقاط، بیشتر از سایر نژادهای گاو می باشد، تاکنون هیچگونه مطالعه ای بر روی چگونگی توارث صفات تولید شیر این نژاد در این دو استان صورت نگرفته است. لذا مطالعه چگونگی توارث صفات تولید شیر این نژاد در این دو استان ضروری است. عملکرد گاوهای شیری از طریق ثبت شیر تولیدی و چربی آن در فواصل معین در طول دوره شیردهی به سادگی و با دقت زیاد قابل اندازه گیری است. از طرفی، تقاضای مصرف کنندگان از نظر کیفیت محصولات لبنی تقریباً ثابت بوده و نیز به دلیل نقش مهم فرآورده های لبنی در سلامتی انسان، تقاضا برای این محصولات به طور نسبی در تمام طول سال وجود دارد. چون در گاوهای شیری تولید شیر و ترکیبات آن از صفات بسیار مهم اقتصادی است (۳۳)، دامپروران با

استفاده از روشهای انتخاب و آمیزش، میانگین جامعه را برای این صفات افزایش می دهند. حصول به این هدف بستگی به توانایی آنها در شناسایی و آمیزش حیواناتی دارد که از نظر ژنتیکی برتر باشند. شناسایی حیوانات برتر از نظر ژنتیکی و انتخاب آنها به عنوان والدین نسل آینده، نیازمند پیش بینی ارزش اصلاحی برای حیوانات می باشد (۱۳۴). بنابراین استفاده از روش مناسب برای پیش بینی ظرفیت ژنتیکی حیوانات که دقت آن زیاد باشد، ضروری به نظر می رسد. از طرف دیگر برای پیش بینی ارزش اصلاحی حیوانات به پارامترهای ژنتیکی (نظیر واریانس ژنتیکی افزایشی هر صفت و کواریانس ژنتیکی افزایشی بین آنها) نیاز می باشد. لذا با توجه به موارد فوق این تحقیق با هدفهای زیر اجرا گردید:

۱- ارزیابی ژنتیکی حیوانات نر و ماده برای صفات شیر، مقدار چربی و درصد چربی در گاوهای

شیری نژاد هلشتاین استانهای مازندران و گلستان که تحت پوشش عملیات رکوردبرداری و ثبت

مشخصات مرکز اصلاح نژاد دام کشور هستند، به طریق تک صفتی و چند صفتی

۲- برآورد روند محیطی و ژنتیکی صفات فوق طی سالهای رکورد برداری شده (۱۳۷۰ تا ۱۳۸۲) در

این دو استان

فصل دوم :

بررسی منابع

۱-۲- صفات اقتصادی مهم در پرورش گاو شیری

۱-۱-۲- تولید شیر و ترکیبات آن

منبع اصلی درآمد اغلب پرورش دهندگان گاوهای شیری فروش شیر است. لذا در اصلاح نژاد این حیوانات، تأکید بر بهبود ژنتیکی در صفت تولید شیر و سایر ترکیبات است (۱۱۵). شیر ماده غذایی طبیعی، نسبتاً ارزان و منبع مناسبی برای تغذیه انسان (بویژه نوزادان و افراد مسن) می باشد (۱۴).

تولید شیر و ترکیبات آن از صفات بسیار مهم در انتخاب گاوهای شیری می باشد و پیشرفت ژنتیکی این صفات گزارش شده است (۷۱). برای حداکثر نمودن سود در واحدهای پرورش گاو شیری می توان هزینه های پرورش، تغذیه و مدیریت را از طریق افزایش تولید شیر سرانه گاوهای شیری کاهش داد. در انتخاب گاوهای شیری پرتولید جهت استفاده از آنها در تولید نسل های بعدی، باید مقدار تولید شیر روزانه هر گاو بطور انفرادی و طبق یک برنامه منظم اندازه گیری شود. برای تعیین مقدار تولید شیر هر گاو باید هر روز رکوردگیری تولید شیر انجام شود. ولی به دلیل هزینه زیاد این عمل در حال حاضر رکوردگیری در گله های گاوهای شیری هر ماه یکبار انجام می شود و مقدار تولید در روز رکوردگیری به عنوان میانگین روزانه تولید شیر برای آن ماه در نظر گرفته می شود. شیر حاوی چربی، پروتئین، لاکتوز، خاکستر، ویتامینها و آب

می باشد. از بین ترکیبات شیر، چربی آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است (۱۱). میزان چربی شیر گاو از طریق تعیین درصد چربی شیر در زمان رکوردگیری تولید شیر و ضرب کردن آن در مقدار تولید شیر محاسبه می شود. پروتئین شیر نیز که حاوی اکثر اسیدهای آمینه ضروری است، ترکیب مهم دیگر شیر می باشد. این ترکیب به سادگی قابل هضم بوده و بدلیل اینکه حاوی مقادیر مناسبی از اسیدهای آمینه ضروری می باشد، ارزش بیولوژیکی آن زیاد است (۱۱ و ۱۴).

برآوردهای متفاوتی از وراثت پذیری و تکرار پذیری صفات تولید شیر و همبستگی های ژنتیکی بین آنها از طریق مدل حیوان با استفاده از روش REML در منابع گزارش شده است. عوامل مؤثر بر این پارامترها عبارتند از:

۱- تولید گله : مطالعه Van Vleck و همکاران (۱۹۸۸) نشان داده است که وراثت پذیری گله هایی که سطح تولید بالا دارند از وراثت پذیری گله هایی که سطح تولید پایین دارند، بزرگتر است.

۲- حذف روابط خویشاوندی بین حیوانات : Dong و همکاران (۱۹۸۸) نشان داده اند که در نظر نگرفتن روابط خویشاوندی منجر به کاهش برآوردهای واریانس ژنتیکی با استفاده از روش REML می شود. وجود شجره دقیق موجب برآوردهای قابل اعتمادتری از این پارامترها می شود.

۳- انتخاب : در نظر نگرفتن اثر انتخاب حیوانات بر اساس رکوردهای دوره شیردهی اول در هنگام تجزیه و تحلیل رکوردهای دوره های شیردهی دوم و سوم سبب می شود که برآورد پارامترهای دوره های شیردهی دوم و سوم از لحاظ آماری اریب باشد.

۴- مدل مورد استفاده : در اکثر مطالعات، برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر دوره های شیردهی مختلف بر اساس مدل مولد نر، که روابط خویشاوندی بین حیوانات را در نظر نمی گیرد انجام شده است. مدل حیوانی که روابط خویشاوندی بین حیوانات را در نظر می گیرد، برآوردهای

بالا تری از وراثت پذیری صفات را نسبت به مدل مولد نر دارد (۷۱ و ۷۳) . Visscher و Thompson (۱۹۹۰) نشان دادند که مدل مولد نر فقط تغییرات ژنتیکی مولدهای نر را در نظر می گیرد، در حالیکه مدل حیوانی هم تغییرات ژنتیکی مربوط به مولدهای نر و هم مولدهای ماده را در برآوردها منظور می کند.

در جوامعی که شدت انتخاب برای مولدهای نر بیشتر از مولدهای ماده باشد، واریانس ژنتیکی مولدهای نر کوچکتر خواهد شد. در این حالت واریانس ژنتیکی مدل مولد نر حتی برای داده های بزرگ کمتر از مقدار واقعی می شود. بین مدل های حیوانی نیز تفاوت هایی در برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر دوره های شیردهی مختلف گزارش شده است که در بحث مربوط به انواع مدل های حیوانی توضیح داده می شود.

۲-۱-۲- تیپ

چون همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی اغلب صفات تولیدی و تیپ در گاو شیری کم است (۲ و ۴۳). بنابراین اگر انتخاب فقط براساس تولید شیر باشد بهبود صفات مربوط به تیپ زیاد نخواهد بود، لذا در اغلب کشورها سعی بر این است که برای بهبود صفات تولیدی و تیپ انتخاب به صورت همزمان صورت گیرد (۲۳).

۲-۱-۳- ماندگاری

افزایش ماندگاری باعث کاهش هزینه های مربوط به پرورش تلیسه های جایگزین می شود. به علاوه فرصت حذف اختیاری افزایش یافته و نسبت گاوهای بالغ در گله افزایش می یابد، این دو عامل موجب افزایش تولید گله می شود (۴۸). انتخاب مستقیم برای ماندگاری به علت صرف زمان زیاد میسر نیست. به علاوه وراثت پذیری آن نسبتاً پایین است (۴۱ و ۴۸). ارزیابی ژنتیکی برای طول