

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی  
گروه علوم دامی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در گرایش ژنتیک و اصلاح نژاد دام

عنوان :

مقایسه روش‌های آماری **Bayesian** و **REML** در برآورد پارامترهای ژنتیکی  
برخی صفات اقتصادی گاوهای هلشتاین ایران

اساتید راهنما

دکتر صادق علیجانی

دکتر نصرالله پیرانی

استاد مشاور

مهندس محمدباقر صیاد نژاد

پژوهشگر

مهدی جسوری

بهمن ۸۹

تقدیم بہ

روان پاک شہدا  
پ

## سپاسگزاری

سپاس خدای را به کل آن سپاسی که نزدیک ترین ملائکه به او، و کرامی ترین آفریدگان نزد او، و پسندیده ترین ستایش گران آستان او، وی را ستوده اند. سپاسی بالاتر از سپاس دیگر سپاسگزاران مانند برتری پروردگاران بر تمام مخلوقات، و او را سپاس و حمد در برابر تمام نعمت های او که به ما و به بندگانش که در گذشته بوده اند و باقی بندگانش که هستند و می آیند دارد. سپاسی به عدد تمام اشیاء که دانش او بر آن احاطه دارد، سپاسی که حدش را پیمانی، و شماره آن را حسابی، و پیمان آن را نهیاتی، و مدت آن را انقطاعی نباشد، سپاسی که باعث رسیدن به طاعت و بخشش او، و سبب رضا و خوشنودی او، و وسیله آمرزش او، و راه به سوی بهشت او، و پناه از انتقام او، و ایمنی از غضب او، و یار و مددکار بر طاعت او، و مانع از معصیت او، و کمک بر اداء حق و وظائف حضرت او باشد. سپاسی که به سبب آن در گروه نیک بختان از دوستان در آییم، و در سلک شهیدان به شمشیر دشمنانش قرار گیریم، که همانا حضرت او یاری دهنده و ستوده است.

امام سجاد علیه السلام، (مختصر سجادیه)

در اینجا بر خود واجب می دانم، از اساتید عزیز و کرانایه گروه علوم دامی بویژه جناب آقای دکتر صادق علیجانی و جناب آقای دکتر نصراله پیرانی که زحمات راهشانی پایان نامه بنده را در طی این مدت قبول نموده اند، نهایت تشکر و قدردانی نمایم و همچنین از جناب آقای مهندس محمد باقر صیادشاد که مشاورت بنده را بر عهده داشتند و نیز جناب آقای دکتر سیورانی که زحمات داوری این پایان نامه را کشیده اند، سپاسگزاری می نمایم. از مسئولین مرکز اصلاح نژاد دام کشور و مرکز محاسبات دانشگاه تبریز که امکان انجام این پایان نامه را فراهم آوردند تشکر کرده و در آخر از تمام دوستانم که همواره در طول تحصیل بهکاری صمیمانه ای باهم داشتیم نیز، کمال تشکر و امتنان را دارم.

در اینجا باز لازم می دانم که تشکر ویژه و جداگانه ای از استاد عزیزم جناب آقای دکتر علیجانی داشته باشم.

این پایان نامه حاصل کار مشترک دانشگاه تبریز و مرکز اصلاح نژاد دام کشور

می باشد.

نام خانوادگی دانشجوی: جسوری شالی	نام: مهدی
عنوان پایان‌نامه: مقایسه روشهای آماری <b>Bayesian</b> و <b>REML</b> در برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات اقتصادی گاوهای هلشتاین ایران	
اساتید راهنما: دکتر صادق علیجانی-دکتر نصراله پیرانی استاد مشاور: مهندس صادق علیجانی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: علوم دامی گرایش: ژنتیک و اصلاح نژاد دام دانشگاه: تبریز دانشکده: کشاورزی تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۹/۱۱/۲۰ تعداد صفحه: ۱۳۰	
کلید واژه‌ها: مولفه‌های واریانس، پارامترهای ژنتیکی، حداکثر درست‌نمایی محدود شده، بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گیبس، هلشتاین چکیده:	
<p>مولفه‌های واریانس استفاده‌های فراوانی در برنامه‌های اصلاح نژادی دارد که از آن جمله می‌توان به پیش بینی ارزش اصلاحی، محاسبه پیشرفت ژنتیکی، بدست آوردن پیش بینی‌های BLUP با استفاده از معادلات مدل مختلط، تخمین وراثت‌پذیری و همبستگی‌های فنوتیپی، ژنتیکی و محیطی، درک بهتر مکانیسم ژنتیکی و تشکیل شاخص انتخاب اشاره نمود، فلذا در سالیان اخیر روشهای آماری توسعه چشمگیری در جهت تخمین هر چه دقیق‌تر مولفه‌های واریانس داشته‌اند. هدف اصلی از این تحقیق مقایسه دو روش آماری <b>Bayesian</b> و <b>REML</b> در برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات مهم اقتصادی در گاوهای هلشتاین ایران بود، جهت نیل به این هدف از تعداد 254833 رکورد مربوط به سه شکم اول گاوهای هلشتاین ایران که طی سالیان ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۷ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور تهیه شده است استفاده گردید که در آن تعداد حیوانات شجره ۶۰۸۴۷۸ عدد بود. صفات مورد مطالعه شامل تولید شیر، مقدار و درصد چربی و مقدار و درصد پروتئین بود. در مدل تک متغیره و تکرارپذیری مورد استفاده در این تحقیق اثر سال-فصل-گله بعنوان اثر ثابت، اثر سن در موقع زایش بعنوان کوواریت و اثر ژنتیک افزایشی حیوانات و محیط دائمی بعنوان اثر تصادفی مورد استفاده قرار گرفتند. برای برآورد مولفه‌های واریانس در روش بیزی از نرم افزارهای <b>MTGSAM</b> و <b>GIBBS3F90</b> و برای روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده از نرم افزار <b>AI-REMLF90</b> استفاده گردید. نتایج بدست آمده نشان دادند که به طور کلی روش بیزی دارای دقت برآورد بیشتر و نیز مقدار عددی بزرگتری می‌باشد.</p>	

## فصل اول : مقدمه

- ۱-۱ اهمیت صنعت دام و طیور ..... ۲
- ۲-۱ اهمیت غذایی شیر ..... ۳
- ۳-۱ اهمیت پرورش گاو شیری نژاد هلشتاین ..... ۴
- ۴-۱ تاریخچه اصلاح نژاد ..... ۴

## فصل دوم : بررسی منابع

- ۱-۲ صفات اقتصادی در گاوهای شیری ..... ۷
- ۲-۲ مولفه‌های واریانس ..... ۷
- ۳-۲ اهمیت برآورد مولفه‌های واریانس ..... ۸
- ۴-۲ روش‌های برآورد مولفه‌های واریانس ..... ۱۰
- ۱-۴-۲ روش تجزیه واریانس ..... ۱۱
- ۲-۴-۲ روش‌های ماتریسی ..... ۱۲
- ۳-۴-۲ روش‌های هندرسون ..... ۱۳
- ۴-۴-۲ روش سوم تعمیم یافته هندرسون ..... ۱۵
- ۵-۴-۲ روش برآورد ناریب درجه دوم با حداقل واریانس ..... ۱۶
- ۶-۴-۲ روش چهارم هندرسون ..... ۱۶
- ۷-۴-۲ روش حداکثر درست‌نمایی ..... ۱۶
- ۱-۷-۴-۲ مبانی روش حداکثر درست‌نمایی ..... ۱۸
- ۲-۷-۴-۲ برآورد روش حداکثر درست‌نمایی ..... ۱۹
- ۸-۴-۲ روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده ..... ۲۱
- ۱-۸-۴-۲ الگوریتم بی‌نیاز از مشتق ..... ۲۲
- ۲-۸-۴-۲ الگوریتم میانگین اطلاعات ..... ۲۶
- ۹-۴-۲ روش بیزی ..... ۲۹
- ۱-۹-۴-۲ نمونه‌گیری گیس ..... ۳۳
- ۵-۲ بهترین پیش‌بینی ناریب خطی ..... ۳۵
- ۶-۲ معادلات مختلط هندرسون ..... ۳۶
- ۷-۲ مدل مولد نر ..... ۴۱
- ۸-۲ مدل حیوانی ..... ۴۲



۴۳	..... مدل تکرار پذیری	۹-۲
۴۶	..... استراتژی‌های محاسباتی در حل معادلات مختلط	۱۰-۲
۴۸	..... پارامترهای ژنتیکی	۱۱-۲
۴۸	..... وراثت‌پذیری	۱-۱۱-۲
۵۰	..... تکرارپذیری	۲-۱۱-۲
۵۱	..... مروری بر برآوردهای پارامترهای ژنتیکی در تحقیقات پیشین	۱۲-۲

### فصل سوم : مواد و روش ها

۵۶	..... داده‌های مورد استفاده	۱-۳
۵۶	..... نحوه ویرایش و آماده سازی داده‌ها	۲-۳
۵۷	..... فایل شجره	۱-۲-۳
۵۸	..... فایل داده‌ها	۲-۲-۳
۶۰	..... مدل و تجزیه آماری برای آنالیز تک متغیره	۳-۳
۶۳	..... مدل و تجزیه آماری برای آنالیز تکرارپذیری	۴-۳
۶۶	..... دستورات لازم جهت آماده سازی داده ها در نرم افزارهای مختلف	۵-۳
۶۶	..... نرم افزار FoxPro	۱-۵-۳
۶۶	..... وارد نمودن فایل مورد نظر به نرم افزار FoxPro	۱-۱-۵-۳
۶۷	..... Query نمودن	۲-۱-۵-۳
۶۹	..... دستورات مهم در نرم افزار FoxPro	۳-۱-۵-۳
۷۱	..... نحوه ایجاد فایل .txt. از فایل .dbf	۴-۱-۵-۳
۷۲	..... بانک اطلاعاتی EXCEL	۲-۵-۳
۷۲	..... نحوه استخراج قسمتی از یک سلول یا ستون	۱-۲-۵-۳
۷۳	..... نحوه ادغام دو یا چند سلول یا ستون	۲-۲-۵-۳
۷۳	..... نحوه روند کردن	۳-۲-۵-۳
۷۴	..... نحوه بدست آوردن شاخص‌های توصیفی داده‌ها	۴-۲-۵-۳
۷۴	..... نحوه تشخیص داده‌های بزرگتر از داده‌های ستون دیگر	۵-۲-۵-۳
۷۵	..... نحوه حذف داده‌های تکراری	۶-۲-۵-۳
۷۵	..... نرم افزار Pedigree	۳-۵-۳

### فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری

۷۷	..... یافته‌های توصیفی صفات	۱-۴
----	-----------------------------	-----

۷۷	..... ۱-۱-۴ تولید شیر ۳۰۵ روز
۷۸	..... ۲-۱-۴ مقدار و درصد چربی ۳۰۵ روز
۷۸	..... ۳-۱-۴ مقدار و درصد پروتئین ۳۰۵ روز
۸۰	..... ۲-۴ تجزیه و تحلیل تک متغیره
۸۰	..... ۱-۲-۴ تولید شیر ۳۰۵ روز
۸۲	..... ۲-۲-۴ مقدار چربی ۳۰۵ روز
۸۴	..... ۳-۲-۴ درصد چربی ۳۰۵ روز
۸۵	..... ۴-۲-۴ مقدار پروتئین ۳۰۵ روز
۸۷	..... ۵-۲-۴ درصد پروتئین ۳۰۵ روز
۹۱	..... ۳-۴ تجزیه و تحلیل براساس مدل تکرار پذیری
۹۱	..... ۱-۳-۴ صفت تولید شیر
۹۳	..... ۲-۳-۴ صفت مقدار چربی
۹۴	..... ۳-۳-۴ صفت مقدار پروتئین
۱۱۲	..... ۴-۳-۴ نتیجه گیری کلی
۱۱۳	..... ۵-۳-۴ پیشنهادات
۱۱۵	..... فهرست منابع

۱-۳ ساختار شجره	۵۷
۲-۳ تعداد سطوح اثر گله، سال، فصل به تفکیک دروهای مختلف شیردهی	۵۹
۳-۳ مقایسه پارامترهای نمونه‌گیری گییس در دو صفت تولید شیر ۳۰۵ روز و معادل بلوغ	۶۳
۱-۴ شاخص‌های توصیفی صفات مورد مطالعه	۷۹
۲-۴ مقادیر مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات مورد مطالعه به روش بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گییس	۸۹
۳-۴ مقادیر مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات مورد مطالعه به روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده	۹۰
۴-۴ مقادیر پارامترهای ژنتیکی صفات مورد بررسی به روش بیزی مبتنی بر تکنیک نمونه‌گیری گییس (مدل تکرارپذیری)	۹۵
۵-۴ مقادیر پارامترهای ژنتیکی صفات مورد بررسی به روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (مدل تکرارپذیری)	۹۵

شکل ۱-۲ یک الگوریتم ساده برای روش بیزی	۳۱
نمودار ۴-۱ واریانس ژنتیک افزایشی شکم اول تولید شیر ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۶
نمودار ۴-۲ واریانس باقی مانده شکم اول تولید شیر ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۶
نمودار ۴-۳ واریانس ژنتیک افزایشی شکم دوم تولید شیر ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۷
نمودار ۴-۴ واریانس باقی مانده شکم دوم تولید شیر ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۷
نمودار ۴-۵ واریانس ژنتیک افزایشی شکم سوم تولید شیر ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۸
نمودار ۴-۶ واریانس باقی مانده شکم سوم تولید شیر ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۸
نمودار ۴-۷ واریانس ژنتیک افزایشی شکم اول مقدار چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۹
نمودار ۴-۸ واریانس باقی مانده شکم اول مقدار چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۹۹
نمودار ۴-۹ واریانس ژنتیک افزایشی شکم دوم مقدار چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۰
نمودار ۴-۱۰ واریانس باقی مانده شکم دوم مقدار چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۰
نمودار ۴-۱۱ واریانس افزایشی شکم سوم مقدار چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۱
نمودار ۴-۱۲ واریانس باقی مانده شکم سوم مقدار چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۱
نمودار ۴-۱۳ واریانس ژنتیک افزایشی شکم اول درصد چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۲
نمودار ۴-۱۴ واریانس باقی مانده شکم اول درصد چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۲
نمودار ۴-۱۵ واریانس ژنتیک افزایشی شکم دوم درصد چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۳
نمودار ۴-۱۶ واریانس باقی مانده شکم دوم درصد چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۳
نمودار ۴-۱۷ واریانس ژنتیک افزایشی شکم سوم درصد چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۴
نمودار ۴-۱۸ واریانس ژنتیک باقی مانده شکم سوم درصد چربی ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۴
نمودار ۴-۱۹ واریانس ژنتیک افزایشی شکم اول مقدار پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۵
نمودار ۴-۲۰ واریانس باقی مانده شکم اول مقدار پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۵
نمودار ۴-۲۱ واریانس ژنتیک افزایشی شکم دوم مقدار پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۶
نمودار ۴-۲۲ واریانس باقی مانده شکم دوم مقدار پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۶
نمودار ۴-۲۳ واریانس ژنتیک افزایشی شکم سوم مقدار پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۷
نمودار ۴-۲۴ واریانس باقی مانده شکم سوم مقدار پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۷
نمودار ۴-۲۵ واریانس ژنتیک افزایشی شکم اول درصد پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۸
نمودار ۴-۲۶ واریانس باقی مانده شکم اول درصد پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۸
نمودار ۴-۲۷ واریانس ژنتیک افزایشی شکم دوم درصد پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۹
نمودار ۴-۲۸ واریانس باقی مانده شکم دوم درصد پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۰۹
نمودار ۴-۲۹ واریانس ژنتیک افزایشی شکم سوم درصد پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۱۰
نمودار ۴-۳۰ واریانس باقی مانده شکم سوم درصد پروتئین ۳۰۵ روز (محاسبه شده با روش بیزی)	۱۱۰

# فصل اول

مقدمه

## ۱-۱ - اهمیت صنعت دام و طیور

عصر جدید با رشد روز افزون جمعیت مواجه است و به تبع این مهم نیازهای جوامع انسانی نیز بطور فزاینده‌ای در حال افزایش است که از اساسی‌ترین این نیازها، نیاز به مواد غذایی است بطوری که این نیاز بیش از پیش بعنوان یک پدیده بحران‌زا مورد توجه دانشمندان، سیاستمداران و حتی اقشار عادی مردم قرار گرفته است، این امر در اکثر کشورهای در حال توسعه بطور ملموس قابل درک می‌باشد و امروزه این پدیده به عنوان یکی از اهرم‌های فشار قدرت‌های سیاسی جهان به شمار می‌آید و این وظیفه دولتمردان است که با ایجاد زیر ساخت‌های مناسب این نیازها را در سطوح مختلف جامعه جهت ایفای هر چه بهتر نقش آنها در جامعه سالم و به صورت پویا و دینامیک، تامین نموده و کشور را از خطر وابستگی و استعمار برهانند. در این راستا با توجه به محدودیت‌های موجود در توسعه زیر بناهای بخش کشاورزی باید سرمایه‌گذاری‌های لازم جهت تغییر کمی و کیفی تولید در واحد سطح انجام گیرد که یکی از راهکارهای مورد تاکید، امر پژوهش بویژه در مراکز دانشگاهی و مراکز دانش بنیان می‌باشد. از اینرو بایستی با تکیه به علوم جدید و ارتقاء تکنولوژی و توجه به زیر ساخت‌ها و حمایت‌های لازم از واحدهای تولیدی و نیز در نظر گرفتن اهمیت حفظ محیط زیست اقدام به رفع این نیاز نمود.

در میان انواع مواد غذایی نیز نیاز به پروتئین حیوانی در راس نیازهاست و کمبود آن بویژه در سنین کودکی منجر به انواع عقب ماندگی‌های ذهنی و جسمی غیر قابل علاج و مادام العمر خواهد گردید، اهمیت این نیاز به حدی است که اکثر جامعه‌شناسان میزان توسعه هر کشور را با توجه به میزان سرانه مصرف پروتئین حیوانی به عنوان یکی از مهمترین مبنای ارزیابی مورد توجه قرار می‌دهند. فائو (FAO) متوسط پروتئین حیوانی مورد نیاز هر فرد بالغ را با توجه به فعالیت‌های فکری

و جسمی عادی روزانه حدود ۲۹ گرم اعلام نموده است، از اینرو و با توجه به جمعیت کشورمان سالانه حدود ۸۴۶۸۰۰ هزار تن خواهد بود.

با توجه به مطالب فوق اهمیت توسعه صنعت دام و طیور در کشور بیش از پیش مشخص می شود، در این بین یکی از مهمترین شیوه های افزایش پروتئین حیوانی بالا بردن پتانسیل ژنتیکی حیوانات از طریق اصلاح نژاد می باشد و هدف این است که با استفاده از کلیه پیشرفت های علمی موجود در زمینه های بیولوژی، آمار ریاضی، بیوانفورماتیک، فیزیولوژی، تغذیه، صنایع الکترونیک و سایر علوم مرتبط موجبات افزایش بازدهی اقتصادی واحدهای تولیدی فراهم شود.

#### ۱-۲- اهمیت غذایی شیر

شیر بعنوان بهترین غذای طبیعی شناخته و نیز یگانه منبع غذایی نوزاد پستانداران محسوب می شود. شیر بعلاوه داشتن دو جزء اساسی خود یعنی پروتئین و کلسیم در تغذیه انسان جایگاه ویژه ای دارد. پروتئین شیر حاوی اکثر اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب ضروری می باشد که ترکیب آنها سایر مواد غذایی کمتر یافت می شود، مضافاً اینکه پروتئین شیر به سهولت قابل هضم و جذب است. کلسیم نقش اساسی در شکل گیری استخوان و سلامت دندان دارد و میزان کلسترول بد را نیز کاهش می دهد. فسفر که برای بسیاری از واکنش های بدن و فعال نمودن اکثر آنزیم ها ضروری است در میان املاح شیر حضور دارد و سدیم و پتاسیم که در تنظیم اسیدی و بازی بودن سلولها نقش ایفا می کنند، با نوشیدن شیر دریافت می شوند. شیر بهبود علائم قاعدگی که با نام سندروم پیش از قاعدگی معروف است نقش بسزایی دارد بطور خلاصه علاوه بر موارد فوق نوشیدن شیر خطر ابتلا به بیماریهای قلبی عروقی، دیابت نوع دوم و انواع سرطان را نیز کاهش می دهد ( کرمانی، ۱۳۸۸).

### ۳-۱- اهمیت پرورش گاو شیری نژاد هلشتاین

با توجه به موارد فوق الذکر، گاو شیری نقش اساسی در تامین پروتئین مورد نیاز جامعه خواهد داشت، از لحاظ اقتصادی نیز صنعت پرورش گاو شیری بزرگترین جزء تشکیل دهنده پرورش حیوانات در سطح جهان محسوب می‌شود بطوریکه ۹۱ درصد از کل شیر تولیدی جهان را به خود اختصاص می‌دهد. در قرآن کریم، تورات و انجیل مرتباً از گاو و شیر یاد شده است بطوری‌که بزرگترین سوره قرآن مجید بنام این حیوان بوده و چهل بار در تورات به گاو اشاره شده است. گاوهای شیری را می‌توان به مثابه ماشین‌های مبدل نیتروژن و پروتئین‌های کم ارزش به پروتئین‌های حیوانی دانست، در این بین نژاد هلشتاین فرزین که امروزه به هلشتاین معروف است با توجه به قدرت سازگاری در اکثر نقاط جهان و میزان تولید بالا به عنوان نژاد غالب در اکثر کشورها از جمله ایران مطرح می‌باشد ( ادريس و وطنخواه، ۱۳۷۷).

### ۴-۱- تاریخچه اصلاح نژاد

ژنتیک حیوانی اصول وراثت در حیوانات را مطالعه می‌کند و اصلاح دام کاربرد اصول و مبانی ژنتیک حیوانی به منظور ایجاد بهبودی در حیوانات است. مطالعه و کاربرد ژنتیک حیوانی در سه گرایش عمده مندلی، کیفی و کمی مطرح می‌شود، اخیراً ژنتیک مولکولی نیز به این گرایش‌ها اضافه شده است (شجاع، ۱۳۸۷). قوانین وراثت برای اولین بار توسط کشیش اتریشی یعنی گریگور مندل در سال ۱۸۶۵ در نتیجه آزمایشات وی روی گیاه نخود فرنگی بدست آمد، ویلیام باتسون انگلیسی در سال ۱۹۰۱ اولین کسی بود که قوانین مندل را روی حیوانات (جوجه‌ها) پیاده کرد. ژنتیک کمی از مشکل‌ترین گرایش‌های ژنتیک می‌باشد زیرا از یک سو ژن‌های زیادی و با اثرات جزئی روی صفات کمی موثرند و از سوی دیگر محیط نیز در عملکرد فنوتیپی این صفات اثر گذار می‌باشند.



تاریخچه اصلاح نژاد همزمان با اهلی شدن حیوانات می‌باشد و از نظر علمی پیشگامان اولیه در این رشته آر.ای فیشر از انگلیس و سول رایت از آمریکا هستند که اختلافات علمی بین طرفداران مندل و صاحب نظران انگلیسی بیومتری یعنی فرانسیس گالتون و بعدها کارل پیرسن را به هم ارتباط دادند. تاریخچه اصلاح نژاد نشان می‌دهد که اصول علمی مربوط به بیومتری سالها و حتی هزاران سال قبل از مندل و گالتون به طور موفقیت آمیزی در تغییر عملکرد حیوانات به نحو مطلوب مورد استفاده قرار گرفته است. داده های صحیح عملکردی و ثبت مطمئن شجره دو عامل کلیدی برای به ثمر رساندن طرح های اصلاح ژنتیکی می باشند. رابرت بیک ول انگلیسی در قرن هیجدهم پدر علم اصلاح نژاد، اقدامات موثری مشتمل بر دو اصل فوق و در نتیجه انجام صحیح دو ابزار اصلاح نژاد یعنی انتخاب و تلاقی و در نهایت پیشرفت ژنتیکی گله خود را طی نسل ها انجام داد.

جی لاش از دانشگاه ایالتی آیووا پدر اصلاح نژاد مدرن، نظریه هر فرد همیشه همانند خود را تولید نمی کند را ارائه نمود. با کاربرد فرضیه های رایت، لاش در دهه ۱۹۳۰ روشهای جدید تخمین شایستگی ژنتیکی برای اهداف اصلاح نژادی را که همان ارزشهای اصلاحی است را پایه گذاری نمود. بدنبال لاش، هندرسون از دانشگاه کرنل و آلن روبرتسون از دانشگاه ادینبورگ در اوایل سالهای ۱۹۵۰ ارزشهای ارزیابی کامپیوتری گاوهای نر شیری را توسعه دادند (شجاع و پیرانی، ۱۳۸۳). امروزه با ظهور روشهای مولکولی اصلاح نژاد با سرعت خیره کننده‌ای در حال رشد می‌باشد (پیرانی، ۱۳۸۷).

# فصل دوم

بررسی منابع

## ۲-۱- صفات اقتصادی در گاوهای شیری

اکثر صفات اقتصادی در گاوهای شیری جزء صفات چند ژنی محسوب میشوند، این صفات تحت تاثیر تعداد زیادی ژن با اثر جزئی قرار می گیرند که تفرق آنها آزادانه صورت می گیرد (پیوستگی ندارند)، این نوع صفات تحت تاثیر محیط قرار می گیرند که همراه با اثرات متقابل و تجمعی بین آنها سبب تظاهر فنوتیپی آنها به صورت کمی یا پیوسته می شوند که در صورت عدم انتخاب دارای توزیع نرمال می شوند. اکثر صفات چند ژنی (نه همه آنها) بصورت کمی هستند و چون تعیین ژنوتیپ واقعی یک فرد برای صفت چند ژنی فراتر از یک مساله است، باید اثر خالص تک تک ژن های موثر بر صفت بررسی شود به عبارت دیگر بایستی عملکرد حیوان، ارزش اصلاحی و ارزش ژنتیکی همبسته برای صفت بررسی شود بنابراین برای این مطالعه این صفات نیازمند استفاده از مفاهیم آماری همانند وراثت پذیری و دقت هستیم. البته لازم به توضیح است که دسته ای از صفات نظیر سخت زایی وجود دارند که جزء صفات اقتصادی هستند ولی در دسته صفات آستانه ای<sup>۱</sup> قرار می گیرند، اینها صفات چند ژنی ولی با فنوتیپ قابل طبقه بندی می باشند. در حقیقت مطالب فوق بیان کننده تئوری پلی ژنی یا همان توارث ژنگاه های نامحدود با اثر جزئی<sup>۲</sup> می باشند که توسط فیشر ارائه گردید و علم اصلاح نژاد بر اساس مفاهیم این تئوری پایه گذاری شده است و علیرغم تمام کاستی های این تئوری پیشرفت های ژنتیکی صورت گرفته در ادوار گذشته مدیون این تئوری می باشد (علیجانی، ۱۳۸۸).

---

۱-Threshold traits

۲ -Infinitesimal model

## ۲-۲- مولفه های واریانس

متوسط تغییرات رکوردها نسبت به میانگین آنها را واریانس می‌نامند. هدف این است که واریانس یک صفت خاص از رکوردها یا مشاهدات محاسبه شود، وقتی واریانس تعداد  $n$  رکورد (بردار  $y$ ) محاسبه می‌شود در آن صورت برآورد کننده واریانس برابر است با:

$$s_y^2 = \frac{\left( \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right)}{n-1} \quad (1-1)$$

اگر یک مدل برای یکسری از مشاهدات به صورت  $Y = \mu + e$  باشد در آن صورت برآورد کننده  $\mu$  برابر با متوسط  $y$  یعنی  $\bar{y}$  است. عبارت  $(y - \bar{y})$ ، انحرافات تصادفی ناشی از اشتباه ( $e$ ) می‌باشد در این حالت واریانس  $y$  برابر با تنها جزء تصادفی موجود در مدل یعنی واریانس اشتباه است، بنابراین  $\text{Var}(y) = \text{Var}(e)$ .

در صورت کسر معادله فوق برآورد کننده واریانس یعنی  $\text{Var}(e)$ ، حاوی مجموع مربعاتی است که مربوط به اثرات اشتباه می‌باشد، امید ریاضی یا مقدار قابل انتظار مجموع مربعات برابر با حاصل ضرب یک ضریب در مولفه واریانس است. بدین ترتیب واریانس برابر با میانگین مجذور انحرافات از میانگین مربوط به یک اثر می‌باشد. در حالتی که بیش از یک اثر تصادفی در مدل موجود باشد تعداد مولفه‌های واریانس قابل برآورد بیشتر است بدین منظور لازم است که در مرحله اول میزان تاثیر یا مشارکت هر اثر تصادفی در واریانس کل را مشخص نمود و سپس مجموع مربعات برای هر یک از آنها را محاسبه نمود.