

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی

بخش علوم دامی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته اصلاح نژاد دام

---

بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط بر آنالیز ژنتیکی صفت میزان چربی شیر در  
دوره های شیردهی اول تا سوم گاوهای هلستاین ایران

---

مؤلف :

محدثه زمانی

استاد راهنما :

دکتر مسعود اسدی فوزی

استاد مشاور :

دکتر علی اسمعیلی زاده کشکوئیه

بهمن ۱۳۹۱



این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

**بخش علوم دامی**

**دانشکده کشاورزی**

**دانشگاه شهید باهنر کرمان**

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: محدثه زمانی

استاد راهنما: دکتر مسعود اسدی فوزی

استاد مشاور: دکتر علی اسمعیلی زاده کشکوئیه

دور ۱: دکتر محمد رضا محمد آبادی

دور ۲: دکتر احمد آیت اللهی مهرجردی

نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع: دکتر قاسم محمدی نژاد

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده:

**حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.**

## تقدیم :

- تقدیم به او که آموخت مرا تا بیاموزم، استاد گرامی جناب آقای دکتر اسدی .
- تقدیم به پدر و مادرم که سایه مهربانیشان، سایه سار زندگیم می باشد .
- تقدیم به همسر فداکارم که با صبرش در تمامی لحظات رفیق راه بود .
- تقدیم به فرزند دلبندم پویا ، که کودکی گمشده ام را در چهره معصومش پیدا کردم .

## تقدیر و تشکر

### ذلك فضل من الله و كفى بالله عليما

شكر شایان، نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم.

شایسته است از استاد فرهیخته جناب آقای دکتر مسعود اسدی فوزی که با راهنمایی های کارساز خود گلشن سرای علوم و دانش را بارور ساختند تقدیر و تشکر نمایم.

از زحمات بی دریغ استادگرامی جناب آقای دکتر علی اسماعیلی زاده مدیریت محترم گروه که زحمت مشاوره این پایان نامه را متقبل شدند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

و از استادان دلسوز جناب آقای دکتر محمد آبادی و جناب آقای دکتر آیت اللهی که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند؛ کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

و با سپاس فراوان از اساتید محترم بخش مهندسی علوم دامی

محدثه زمانی

بهمن ماه ۹۱

## چکیده :

در این تحقیق به منظور بررسی اهمیت اثر متقابل ژنوتیپ و محیط بر آنالیز ژنتیکی میزان چربی شیر از رگوردهای ۳۰۵ روز صفت تولید چربی شیر مربوط به دوره های شیردهی اول تا سوم ۵۶۶۱۲ رأس گاو هلستاین مربوط به ۳۸۴ پدر و ۴۷۷۷۷ مادر استفاده شد. این داده ها طی سالهای ۱۳۸۸-۱۳۸۱ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور از ۱۴۳ گله جمع آوری شده بود. آنالیز ژنتیکی با استفاده از مدل دام یک متغیره و دو متغیره و به کمک نرم افزار ASReml انجام شد. در این مدل کلیه اثرات ثابت شامل اثرات گله - سال - فصل زایش، سال تولد حیوان، ماه تولد حیوان، ماه زایش حیوان و همچنین سن حیوان بر حسب ماه اثر معنی داری بر روی میزان تولید چربی در هر سه دوره شیردهی داشتند ( $P < 0/001$ ). در تحقیق حاضر از پدرها به عنوان ژنوتیپ استفاده شد، همچنین محیط های مورد بررسی شامل استان رگورگیری، سال تولد حیوان، گله، سال زایش، اندازه گله، میانگین تولید شیر گله، میانگین تولید چربی گله و میانگین تولید پروتئین گله بودند. اضافه کردن اثر متقابل پدر در سال زایش و اثر متقابل پدر در میانگین شیر گله (در دوره شیردهی اول) اثر متقابل پدر در میانگین تولید چربی گله (در دوره شیردهی اول و دوم)، اثر متقابل پدر در میانگین پروتئین گله (در دوره شیردهی دوم) و اثر متقابل پدر در گله (برای هر سه دوره شیردهی) باعث بهبود معنی دار لگاریتم حداکثر در ستمایی مدل آنالیز ژنتیکی شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تعریف محیط ها بر اساس گله ها در مقایسه با سایر ملاک های مورد استفاده کارایی بیشتری دارد. به طوری که این اثر در دوره شیردهی اول ۱/۵ درصد و در دوره شیردهی دوم و سوم ۲/۵ درصد از واریانس فنوتیپی میزان چربی گله را به خود اختصاص داد. لحاظ کردن اثر متقابل پدر در گله در دوره شیردهی اول تا سوم به ترتیب موجب کاهش ۶٪ - ۱۵٪ - ۹٪ درصدی وراثت پذیری شد، اضافه کردن اثر متقابل پدر در گله به مدل آنالیز ژنتیکی باعث افزایش

مقدار همبستگی ژنتیکی بین دوره های شیردهی مختلف شد مقدار همبستگی ژنتیکی مقدار چربی شیر بین دوره های شیردهی اول و دوم (۰/۹۷) دوم و سوم (۰/۹۹) و اول و سوم (۰/۸۹) برآورد شد. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق لازم است به موضوع اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در آنالیز ژنتیکی صفت میزان چربی شیر در گاوهای هلشتاین ایران توجه شود.

**واژه های کلیدی:** اثر متقابل ژنوتیپ و محیط، گاوهای هلشتاین ایران، مقدار تولید چربی

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل اول: مقدمه</b>	۱
۱-۱- ژنوتیپ	۳
۲-۱- محیط	۳
۳-۱- اثر متقابل ژنوتیپ و محیط	۴
۴-۱- اهمیت لحاظ کردن اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در مدل آنالیز ژنتیکی صفت چربی شیر	۴
۵-۱- اهداف تحقیق	۵
<b>فصل دوم: بررسی منابع علمی</b>	۶
۱-۲- تاریخچه	۷
۲-۲- شیر	۸
۱-۲-۲- ترکیبات شیر	۸
۲-۲-۲- شیر به عنوان منبع کلسیم	۹
۳-۲-۲- چربی شیر	۹
۴-۲-۲- پروتئین های شیر	۹
۵-۲-۲- قند شیر یا لاکتوز	۱۰
۶-۲-۲- املاح شیر	۱۰
۳-۲- اهمیت اقتصادی گاو شیری	۱۰
۴-۲- اصلاح نژاد و افزایش تولید شیر و ترکیبات شیر	۱۱
۵-۲- انتخاب	۱۱
۶-۲- عوامل موثر در پیشرفت ژنتیکی	۱۱
۷-۲- اهمیت دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی	۱۳
۸-۲- بررسی اثرات ثابت مهم در آنالیز ژنتیکی صفت چربی شیر	۱۴
۱-۸-۲- تفاوت های نژادی	۱۴



- ۱۴..... ۲-۸-۲ اثر گله
- ۱۵..... ۳-۸-۲ اثر دوره شیردهی
- ۱۵..... ۴-۸-۲ اثر فصل زایش
- ۱۵..... ۵-۸-۲ اثر دفعات دو شش
- ۱۶..... ۶-۸-۲ اثر سن زایش
- ۱۶..... ۷-۸-۲ اثر دفعات زایش
- ۱۶..... ۹-۲ بررسی اثرات تصادفی در مدل آنالیز ژنتیکی صفت چربی شیر
- ۱۶..... ۱-۹-۲ اثرات مادری
- ۱۷..... ۲-۹-۲ اثرات محیطی دائمی مادر
- ۱۷..... ۳-۹-۲ کوواریانس اثرات ژنتیکی مادری و اثرات ژنتیکی مستقیم
- ۱۷..... ۴-۹-۲ اثر متقابل ژنوتیپ و محیط
- ۱۸..... ۱۰-۲ اثر متقابل ژنوتیپ و محیط: تعریف و نظریه
- ۱۸..... ۱۱-۲ مدل سازی واریانس ژنتیکی
- ۲۰..... ۱۲-۲ اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در گاوهای شیری
- ۲۶..... **فصل سوم: مواد و روش ها**
- ۲۷..... ۱-۳ آماده سازی داده ها
- ۲۸..... ۲-۳ تعریف محیط ها
- ۲۸..... ۱-۲-۳ محیط اول - استان
- ۲۹..... ۲-۲-۳ محیط دوم - سال تولد
- ۳۰..... ۳-۲-۳ محیط سوم - گله
- ۳۱..... ۴-۲-۳ محیط چهارم - سال زایش
- ۳۲..... ۵-۲-۳ محیط پنجم - اندازه گله
- ۳۳..... ۶-۲-۳ محیط ششم - میانگین تولید شیر گله
- ۳۴..... ۷-۲-۳ محیط هفتم - میانگین تولید چربی گله

۳۵	۸-۲-۳ محیط هشتم- میانگین تولید پروتئین گله
۳۶	۳-۳-۳ آنالیز ژنتیکی صفت چربی شیر
۳۶	۱-۳-۳ مدل های یک متغیره
۳۷	۲-۳-۳ اثرات ثابت
۳۷	۳-۳-۳ اثرات تصادفی
۳۸	۴-۳-۳ مدل های تکمیلی
۳۹	۱-۴-۳ مقایسه مدل های تکمیلی
۳۹	۵-۳ آنالیز چند متغیره صفت مقدار چربی شیر
۴۰	<b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b>
۴۱	۱-۴-۱ اثرات ثابت
۴۱	۲-۴-۲ مقایسه مدل های مختلف دارای اثر متقابل ژنوتیپ و محیط با مدل مبنا
۴۸	۳-۴-۳ نتایج آنالیز مدل های تکمیلی در دوره شیردهی اول
۴۹	۴-۴-۴ نتایج آنالیز مدل های تکمیلی در دوره شیردهی دوم
۵۱	۵-۴-۵ نتایج آنالیز مدل های تکمیلی در دوره شیردهی سوم
	۶-۴-۶ نتایج حاصل از آنالیز یک متغیره صفت مقدار چربی شیر در دوره های شیردهی اول تا سوم گاوهای
۵۱	هلشتاین ایران با استفاده از مدل مبنا(۱) و مقایسه آن با بهترین مدل اثر متقابل ژنوتیپ و محیط(۲)
۵۲	۱-۶-۴ مولفه های واریانس
۵۴	۲-۶-۴ وراثت پذیری
۵۶	۷-۴-۷ نتایج حاصل از آنالیز دو متغیره صفت مقدار چربی شیر
۵۹	۱-۷-۴ همبستگی ها
۶۱	نتیجه گیری
۶۲	<b>فصل پنجم</b>
۶۲	منابع

## فهرست جداول

عنوان .....	صفحه
جدول ۱-۳- ساختار داده های مورد استفاده به تفکیک دوره شیردهی .....	۲۷
جدول ۲-۳- خلاصه آماری استان ها به تفکیک دوره شیردهی .....	۲۹
جدول ۳-۳- خلاصه آماری سال های تولد به تفکیک دوره شیردهی .....	۳۰
جدول ۴-۳- خلاصه آماری سال های زایش به تفکیک دوره شیردهی .....	۳۱
جدول ۵-۳- خلاصه آماری داده های مربوط به اندازه گله در محیط های سه گانه به تفکیک دوره شیردهی .....	۳۳
جدول ۶-۳- خلاصه آماری داده های میانگین تولید شیر در محیط های سه گانه به تفکیک دوره شیردهی .....	۳۴
جدول ۷-۳- خلاصه آماری داده های میانگین تولید چربی در محیط های سه گانه به تفکیک دوره شیردهی .....	۳۵
جدول ۸-۳- خلاصه آماری میانگین تولید پروتئین در محیط های سه گانه به تفکیک دوره شیردهی .....	۳۶
جدول ۱-۴- سطح معنی داری اثرات ثابت بر روی رکوردهای مقدار تولید چربی ۳۰۵ روز و دو بار دوشش در روز، در دوره های شیردهی اول تا سوم .....	۴۱
جدول ۲-۴- مولفه های واریانس، وراثت پذیری و مقدار لگاریتم حداکثر درست نمایی حاصل از مدل های مختلف برای مقدار تولید چربی دوره شیردهی اول گاوهای هلشتاین ایران .....	۴۵
جدول ۳-۴- مولفه های واریانس، وراثت پذیری و مقدار لگاریتم حداکثر درست نمایی حاصل از مدل های مختلف برای مقدار تولید چربی دوره شیردهی دوم گاوهای هلشتاین ایران .....	۴۶

- جدول ۴-۴- مولفه های واریانس، وراثت پذیری و مقدار لگاریتم حداکثر درست نمایی حاصل از مدل های مختلف برای مقدار تولید چربی دوره شیردهی سوم گاوهای هلشتاین ایران ..... ۴۷
- جدول ۴-۵- مولفه های واریانس، وراثت پذیری و مقدار لگاریتم حداکثر درست نمایی حاصل از مدل های تکمیلی برای مقدار تولید چربی شیر دوره شیردهی اول گاوهای هلشتاین ایران ..... ۴۹
- جدول ۴-۶- مولفه های واریانس، وراثت پذیری و مقدار لگاریتم حداکثر درست نمایی حاصل از مدل های تکمیلی برای مقدار تولید چربی شیر دوره شیردهی دوم گاوهای هلشتاین ایران ..... ۵۰
- جدول ۴-۷- مولفه های واریانس، وراثت پذیری و مقدار لگاریتم حداکثر درست نمایی حاصل از مدل های تکمیلی برای مقدار تولید چربی شیر دوره شیردهی سوم گاوهای هلشتاین ایران ..... ۵۱
- جدول ۴-۸- میزان وراثت پذیری و مولفه های واریانس بر آورد شده صفت مقدار چربی در دوره های شیردهی اول تا سوم مربوط به مدل مبنا و مدل ۲ ..... ۵۵
- جدول ۴-۹- مقایسه مولفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفت چربی شیر حاصل از مدل های تک متغیره و دو متغیره مربوط به مدل مبنا ..... ۵۸
- جدول ۴-۱۰- مقایسه مولفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفت چربی شیر حاصل از مدل تک متغیره و دو متغیره مربوط به مدل ۲ ..... ۵۸
- جدول ۴-۱۱- وراثت پذیری (روی قطر) همبستگی ژنتیکی (پایین قطر) همبستگی فنوتیپی (بالای قطر) بین دوره های شیردهی مختلف مربوط به مدل مبنا ..... ۵۹
- جدول ۴-۱۲- وراثت پذیری (روی قطر) همبستگی ژنتیکی (پایین قطر) همبستگی فنوتیپی (بالای قطر) بین ..... ۶۰

## فهرست نمودارها

عنوان.....	صفحه.....
نمودار ۳-۱- تقسیم بندی سه گانه محیط ها	۳۲.....
نمودار ۴-۱- مقایسه واریانس ژنتیکی افزایشی دو مدل مبنا و مدل ۲ در سه دوره شیردهی	۵۲.....
نمودار ۴-۲- مقایسه واریانس خطا مربوط به دو مدل مبنا و مدل ۲ در سه دوره شیردهی	۵۳.....
نمودار ۴-۳- مقایسه واریانس اثر متقابل پدر در گله در دوره های شیردهی مختلف	۵۳.....
نمودار ۴-۴- مقایسه وراثت پذیری در دومدل مبنا و مدل ۲ در سه دوره شیردهی مختلف	۵۶.....
نمودار ۴-۵- مقایسه اثر متقابل پدر در گله در دو آنالیز یک متغیره و دومتغیره	۵۷.....

# فصل اول

## مقدمه

قدمت پرورش گاو شیری در ایران به چند هزار سال می رسد در این مدت روش های ساده و سنتی تعقیب گردیده است تا این که از حدود ۵۰ سال پیش تحولاتی در گاو‌داری ها به وجود آمد و تعدادی از گاو‌داری ها در اطراف شهر های بزرگ از سنتی به صنعتی و نیمه صنعتی تبدیل شدند. با توجه به وضعیت بوم شناختی و منابع مختلف انسانی و طبیعی در کشور برنامه ریزی در راستای توسعه تولید شیر از جهات مختلف دارای مزیت های نسبی بسیار بالایی است. شیر کامل ترین غذایی است که می تواند مورد استفاده انسان قرار گیرد به همین منظور یکی از زیر بخش های اساسی دامپروری در دنیا به پرورش دام های شیری اختصاص دارد.

از آنجا که هدف از پرورش دام ، تولید شیر و گوشت است اصلاح دام به عنوان یک ابزار مؤثر برای بهبود کمی و کیفی تولیدات بستر مناسبی را برای افزایش راندمان تولید و بهبود بازده اقتصادی فراهم می کند. در برنامه های اصلاح نژاد دام ، هدف این است که حیوانات دارای ظرفیت ژنتیکی بالاتر از میانگین جامعه شناسایی و انتخاب شوند و از آن ها به عنوان والدین نسل بعد استفاده شود به این ترتیب انتظار این است که میانگین ظرفیت ژنتیکی نتاج بیشتر از میانگین والدین باشد. اصلاح ژنتیکی دام می تواند در افزایش تولید بهره وری و سوددهی سیستم های تولیدی دامپروری مؤثر باشد. هدف از پرورش گاو شیری تولید شیر با کیفیت بسیار بالاست در نتیجه هدف های به نژادی در بر گیرنده ویژگی هایی است که تأثیر معنی داری بر تولید شیر و ترکیب قابل قبول آن دارند، از این رو میزان تولید شیر و ترکیبات آن نتیجه تأثیر مشترک توارث و محیط است. تمام گاوها از نظر ژنتیکی قابلیت تولید شیر را که یک صفت کمی<sup>۱</sup> می باشد دارند، ولی تولید گاوها در سطوح متفاوتی تظاهر می یابد، زیرا تظاهر این صفات تحت تأثیر عوامل محیطی نیز می باشد، به عنوان مثال، اگر گاوی استعداد ژنتیکی تولید ۸۰۰۰ کیلوگرم شیر در هر دوره شیردهی<sup>۲</sup> را داشته باشد، ولی مواد مغذی لازم جهت تولید ۵۰۰/۳ کیلو شیر در اختیار حیوان قرار گیرد کمتر از یک دوم استعداد ژنتیکی حیوان به علت محدود بودن شرایط ، به مرحله ظهور می رسد. در جریان انتخاب، ژن جدیدی تولید نمی شود بلکه اصلاح ژنتیکی گله در اثر کاستن از تعداد صفات نامطلوب و افزایش صفات خوب و مطلوب ،سبب بهبود ژنتیکی گله می شود . تا سالها پیش پیشرفت ژنتیکی در گاوهای شیری به علت نبودن امکانات کافی در تشخیص گاوهای عالی از نظر ژنتیکی، زیاد بودن فاصله دو نسل در گاو، و تظاهر بسیاری از صفات ، مثل تولید شیر فقط در ماده‌ها، کند بوده است. علی‌رغم این محدودیت‌ها پیشرفت‌های قابل توجهی در افزایش فرکانس ژن‌های مطلوب و کاهش ژن‌های نامطلوب صورت گرفته است، با وجود این هنوز هم ژن‌های نامطلوب وجود دارند و تظاهر آنها

<sup>۱</sup>Quantitative trait

<sup>۲</sup>Lactation

باعث کاهش عملکرد حیوانات می شود. فنوتیپ<sup>۱</sup> هر فرد حاصل اثرات ژن ها، اثرات محیط و اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط است، که این اثرات

گاهی مثبت و گاهی منفی می باشند. در استفاده از اسپرم های خارجی به دلیل وجود اثر متقابل ژنوتیپ و محیط امکان تغییررتبه بندی گاوهای نر در شرایط مختلف پیش می آید. اگر واریانس مربوط به اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط در مدل آنالیز ژنتیکی صفت در نظر گرفته نشود این جزء در داخل واریانس محیطی و واریانس ژنتیکی افزایشی قرار می گیرد و در نتیجه باعث یک برآورد اریب از ارزش اصلاحی<sup>۲</sup> می شود.

### ۱-۱- ژنوتیپ<sup>۳</sup>

ژنوتیپ می تواند به عنوان یک واحد ژنوتیپی یا به صورت یک ارزش ژنتیکی بیان شود. واحدهای ژنوتیپی ممکن است به صورت خالص و یا به صورت هیبرید باشند. واحد ژنوتیپی می تواند (نژاد، فرد و آمیخته ها) باشد. ارزش ژنوتیپی می تواند شامل (ژن ها و مارکرها) باشند. (Lin and Togashi., 2002) واحد های ژنوتیپی حتی ممکن است به صورت گروه هایی از حیوانات منتخب که به منظور عملکردی مشخص یا شایستگی ژنتیکی برتر، برگزیده شده اند نیز بیان شوند. (Simm et al., 1994) لین و تاگاشی در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند که ژنوتیپ در ترکیب با محیط به سه دسته می تواند طبقه بندی شود:

اثر متقابل نژاد و محیط (اثرات متقابل بین نژادی)

اثر متقابل فرد و محیط (اثرات متقابل درون نژادی)

اثر متقابل بین ژن و محیط (اثرات متقابل درون فردی) (Lin and Togashi., 2002)

### ۱-۲- محیط<sup>۱</sup>

محیط به عنوان یک واحد محیطی یا ارزش پیوسته ای از آن تعریف می شود. یک واحد محیطی می تواند گله، منطقه، کشور و غیره باشد، محیط در گله های گاو شیری بیشتر گله تعریف می شود (Lin and Togashi., 2002 ; Hammami et al., 2008) عوامل محیطی همچون تغذیه، مدیریت و ... تأثیرات قابل ملاحظه ای بر صفات کمی که از جمله صفات تولیدی و اقتصادی به شمار می روند دارند. محیط ها اصولاً به دو صورت، محیط های بین کشوری با تفاوت های آب و هوایی گسترده (Stanton et al., 1991;

<sup>1</sup> phenotype

<sup>2</sup> Breeding value

<sup>3</sup> Genotype



(Cienfuegos- Rivas et al , 1999; Costa et al., 2005 ; Rekaya et al ., 2001) و محیط های داخل کشوری (Carabano et al., 1990 ; Konig et al., 2005 ; Gernand et al ., 2007) تعریف می شوند.

### ۱-۳- اثر متقابل ژنوتیپ و محیط

اثر متقابل ژنوتیپ و محیط به اثرات متفاوت محیط مشابه روی افرادی با ژنوتیپ های متفاوت گفته می شود. اگر نتاج مولد نری نسبت به نتاج مولد نر دیگر، در محیطی عملکرد بهتر و در محیطی دیگر عملکرد ضعیفی داشته باشند، اثر متقابل ژنوتیپ و محیط وجود دارد. اگر اثر متقابل ژنوتیپ و محیط وجود نداشته باشد، بهترین ژنوتیپ در یک محیط بهترین ژنوتیپ در همه محیط ها خواهد بود. ولی اگر اثر متقابل ژنوتیپ و محیط زیاد باشد باید ژنوتیپ های خاص را برای محیط های خاص پیدا کرد. اثر متقابل ژنوتیپ و محیط باعث تغییر رتبه بندی حیوانات به ویژه مولدین نر در نواحی جغرافیایی و سیستم های مدیریتی مختلف می شود.

اثر متقابل ژنوتیپ و محیط به دو صورت اتفاق می افتد:

۱- زمانی که همبستگی ژنتیکی بین عملکردها در دو محیط به میزان قابل توجهی کمتر از یک باشد که در این صورت زمینه ژنتیکی یک صفت در دو محیط احتمالاً متفاوت بوده است و رتبه بندی بر اساس قدرت انتقال گاوهای نر در دو محیط یکسان نمی باشد.

۲- نوع دیگر حاصل غیریکنواختی واریانس هاست. اگر تفاوت در پارامترهای ژنتیکی و همبستگی های ژنتیکی وجود داشته باشد، می توانیم بگوییم عملکرد دام های نر متفاوت است و چون رتبه بندی گاو ها نیز یکسان نمی باشد در نتیجه اثر متقابل، حاصل از اثر مقیاس نبوده است و اثر متقابل ژنوتیپ و محیط باعث ایجاد این تفاوت ها شده است (Stanton et al., 1991).

### ۱-۴- اهمیت لحاظ کردن اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در مدل آنالیز ژنتیکی صفت

#### چربی شیر

در دهه های اخیر اصلاح نژاد گاوهای شیری به شکل یک تجارت بین المللی در آمده است و مقادیر قابل توجهی از اسپرم گاوها در بین کشورها در حال مبادله است و از سوی دیگر عملکرد دختران حاصل از این نرها که به صورت مصنوعی تلقیح شده اند در مناطق مختلفی از جهان رکورد برداری می شوند، انتخاب حیوانات برتر و انتخاب بر اساس ارزش های اصلاحی به دست آمده از ارزیابی های ملی در بسیاری از کشورها در حال انجام است. فالكونردر سال ۱۹۵۱ گزارش کرد، چنانچه واریانس مربوط به

<sup>1</sup> Environment

اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در نظر گرفته نشود، این جزء در داخل واریانس محیطی و واریانس ژنتیکی افزایشی قرار می گیرد و در نتیجه منجر به کاهش وراثت پذیری و برآوردی اریب از ارزش اصلاحی می گردد. از آنجا که صفت چربی شیر نیز به عنوان یکی از صفات مهم تولیدی در گاو های شیری به حساب می آید لازم است که واریانس مربوط به اثر متقابل ژنوتیپ و محیط با دقت بالا برآورد شود، تا گاوها بر اساس ارزش اصلاحی واقعی خود انتخاب شوند، زیرا نادیده گرفتن اثر متقابل ژنوتیپ و محیط می تواند باعث افزایش برآورد واریانس ژنتیکی افزایشی شود که این افزایش کاهش دقت ارزش اصلاحی را در پی دارد. (Banos and Smith., 1991)

### ۱-۵- اهداف تحقیق

- ۱- بررسی اهمیت لحاظ کردن اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در مدل آنالیز ژنتیکی صفت چربی شیر در دوره های شیردهی اول تا سوم گاوهای هلشتاین ایران
- ۲- برآورد پارامترهای ژنتیکی صفت چربی شیر در دوره های شیردهی اول تا سوم گاوهای هلشتاین ایران با استفاده از مدل مناسب

## فصل دوم

### بررسی منابع علمی

## ۲-۱- تاریخچه

سالیان متمادی است که حیوانات اهلی جزئی از زندگی روزانه کشاورزان و دامپروران به شمار می آیند. انسان در برابر حفاظت، نگهداری و تغذیه این حیوانات از فرآورده های آن استفاده می کند. نزدیک به ۶۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح بشر شیوه زندگی خود را تغییر داد، شکار حیوانات را کنار گذاشت و به زراعت و اهلی کردن حیوانات همت گماشت.

صنعت شیر از سال ۱۹۰۰ دستخوش تغییرات زیادی شده و بیشتر پیشرفت ها برای رسیدن صنعت شیر به وضعیت کنونی بوده است. گسترش علم باکتری شناسی باعث ابداع روش هایی برای مهار بیماری ها و باکتری های مضر شده است. این روش ها همچنین در تولید شیر و عمل آوری فرآورده های شیر از قبیل فرآورده های تخمیری مثل ماست و پنیر حائز اهمیت بود. آزمایشات لوئی پاستور به فرآیند پاستوریزاسیون یا ضد عفونی غذاها منجر شد، به دنبال آن اولین کارخانه پنیر سازی در ایالت متحده در سال ۱۸۵۱ در نیویورک تأسیس شد، احداث این کارخانه بازار دیگری را برای شیر گاو داران منطقه فراهم نمود و در سال ۱۸۵۶، گیل بورون اولین امتیاز ساخت شیر غلیظ شده را دریافت کرد، اولین غلیظ کننده موفقیت آمیز در سال ۱۸۵۷ ساخته شد، این روش نیز طریقه دیگری برای عمل آوری شیر و گسترش بازار عرضه آن فراهم آورد. در حدود سال ۱۸۶۰ انجمن گاو داران نژاد اصیل شروع به کار کرد، این انجمن علاوه بر اینکه دفترهای ثبت انساب گله را پایه گذاری کرد، نقش مهمی در اصلاح گاوهای شیری ایفا نمود. تأسیس ترویج کشاورزی، در سال ۱۹۱۴ باعث شد مشکلاتی که گاو دارها با آنها درگیر بودند بررسی شده و اطلاعاتی در این خصوص در آزمایشگاههای علمی جمع آوری شود. عامل اصلی تعیین کننده قیمت شیر، چربی آن است. در سال ۱۹۸۰، یک آزمایش شیمیایی جهت تعیین مقدار چربی شیر ارائه شد که به طور وسیع در اروپا به کار گرفته شد. آزمایش ژربر برای تعیین چربی در همان زمان ارائه شد که بطور وسیع در اروپا استفاده می شد. بسیاری از روش های قیمت گذاری موجود، علاوه بر مقدار چربی، میزان پروتئین و کل مواد جامد را نیز مورد استفاده قرار می دهند.

تولید شیر مورد نیاز در سراسر جهان به دنبال رشد بی رویه ی جمعیت باید دو برابر شود، پیش بینی می شود که تقاضا برای شیر و فراورده های شیری با افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه افزایش یابد. بر اساس آمار های منتشر شده تولید شیر خام در ایران در طی دوره زمانی ۲۰ ساله ۳/۷ درصد رشد سالیانه داشته است.

شیر تولیدی کشور از انواع دام های (گاو، گاو میش گوسفند و بز) حاصل می شود. در بین دام های مولد شیر، گاو جایگاه خاصی دارد با توجه به احداث و توسعه دامپروری های صنعتی و افزایش بهره وری در طی دو دهه اخیر، تولید شیر در دامداری های صنعتی و نیمه صنعتی رشد فزاینده ای داشته است. در طی