





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرجان

دانشکده علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (M.Sc.)

در رشته علوم دامی - ژنتیک و اصلاح نژاد دام

عنوان

برآورد ضریب همخوانی براساس اطلاعات شجره‌ای و نشانگرهای ریزماهورهای و تاثیر آن بر

صفات اقتصادی در گوسفند کردی شیروان

پژوهش و نگارش

سکینه نقویان

استاد راهنما

دکتر سعید حسینی

اساتید مشاور

دکتر مجتبی آهنی آذری

مهندس علیرضا خان احمدی

مهندس داوود علی ساقی

دی ۱۳۹۰

تقدیم به

بزرگترین افتخار زندگی منم، پدرم که مسیر سربلندی را به زیبایی به من آموخت

الله مہرم، منظر عشقم، مادام، بہترین بہانہ برای زندگی منم

و خواہران و برادران عزیز و مہربان

و

بہترینم

## تقدیر و شکر

پاس و ستایش پروردگاری بیهیاتی که ذات بی‌کرانش از علم و دانش است و چه با سخاوت از این بخوان بی‌متا بشر را موهبتی عظیم ارزانی داشت. پاس بی‌کران بگذر خاتم که مراد نفع‌ترین روشنی‌ها برایت نمود و راهم را به نور همیشه فروزان دانش روشن ساخت. بار الهی! خزانان بار سگربه سگربه **پدر و مادر می‌نیک اندیش** و دل‌سوز که شمع وجودشان را عاشقانه به پام سوزاندند و آرایش و آسایش را بی‌دینج به پام ریختند. در سیرگی که برگزیدم، به سفرانی را بهرم بود که حضورشان همچون ستارگانی پر نور، فروزنده راهم بود و از این روبرو واجب می‌دانم مراتب بی‌پایان پاس و تقدیرم را نشان کنم. از استاد راهنمای محترم و زورکارم جناب آقای **دکتر سعید حسینی** که برایت باور، بنموده‌ای از زنده‌شان چنانچه شد فراویم که تا پایان راه رو بگذر بگذریم تا بهر جا که بود و اگر نبودند این برایت باور بنموده، بی‌شک طی این راه بس مشکل و چه بسا نامکن می‌گردید. تقدیر و پاس نثار استاید مشاورم جناب آقای **دکتر محمدجلی آه‌بی آزادی** و جناب آقای **مهندس طهرضامان احمدی** که مصاحبت و مشاورت با ایشان را باید بفرخ خویش می‌دانم و نگارگری در مکتب‌شان افتخاری است که به آن می‌بالم.

از استاد مشاورم جناب آقای **مهندس داوود علی‌ستانی** که در تمامی مراحل انجام این پایان‌نامه در اوج هم‌پایی، صبر و حوصله اینجانب را از راه‌پایی‌های ارزنده و گویبار خویش بهره‌مند ساخت و به‌جوره چون ستونی از اخلاص و ایمان به ما صادقانه خدمت کردن را آموخت پاس بی‌حد دارم. از داوران گرامی جناب آقای **دکتر سعید زره‌داران** و **دکتر فریدون محمدی** که با کمال لطف و رحمت بازخوانی این پایان‌نامه را بر عهده گرفتند، بی‌نیاست تشکر. از جناب آقای **دکتر قربانی** نایند محترم تحصیلات تکمیلی که مدیریت جلد دفاع اینجانب را بر عهده داشتند کمال قدر وانی و پاس را دارم. همچنین از راه‌پایی‌های ارزنده جناب آقای **دکتر یاقون فرهمک** فرود کتر محمد کوهی کمال پاس را دارم. از جناب آقای **مهندس حسن پور**، جناب آقای **مهندس مستانی** و جناب آقای **مهندس خاتمی** شادکار شاسان محترم گروه علوم دامی دانشگاه کرگان و کنبه و مسئولین محترم ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد کوسند کردی شیروان به خاطر کمک‌های بی‌دریغشان بسیار تشکر.

و در نهایت از به‌کار و دوستان گرامی آقایان **دکتر محمد رزم کبیر**، **مهندس اسماعیل فاضلی‌کیا**، **مهندس محمد حسن عادل‌خواه**، **مهندس میهن سلیمانی**، **مهندس مسعود فریادی** و بهر به‌کلاسی با دوستان نازنینم و هم‌اتاقی‌های خوبم که مراد به‌شیردانی تحقیق‌یاری رسانند کمال پاس را دارم و در پایان از بهترین دوست و بهرامم **«خانم مهندس مایه زلوه»** برای همه خوبها و کمک‌هایش تشکر.

## چکیده

در این پژوهش، میزان همخونی ۷۱۷۰ رأس بره حاصل از ۱۷۷ قوچ و ۲۱۸۲ میش که در طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۶۸ از گله گوسفند کردی ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد شیروان جمع‌آوری شده بود، مورد بررسی قرار گرفت. ضریب همخونی افراد بر اساس الگوریتم میووسین و لو (۱۹۹۲) محاسبه گردید. میانگین ضریب همخونی بر اساس سال پایه ۱۳۶۸، ۰/۶۶۸ درصد برآورد شد. از کل شجره تحت مطالعه ۲۳/۲۶ درصد حیوانات، همخون بودند و میانگین ضریب همخونی آن‌ها ۲/۸۷ درصد بود. تعداد کل حیوانات نر و ماده در شجره مورد بررسی به ترتیب ۳۳۳۲ و ۳۸۳۸ رأس بود که میانگین ضریب همخونی آن‌ها به ترتیب ۰/۶۹۳ و ۰/۶۴۶ درصد بود. از ۱۶۶۸ رأس حیوان همخون، ۸۲۳ رأس نر و ۸۴۵ رأس ماده بودند و میانگین ضریب همخونی آن‌ها به ترتیب ۲/۸۱ و ۲/۹۳ درصد بود. در شجره حاضر، ۸۴/۹۲ درصد بره‌ها یک‌قلو و ۱۵/۰۸ درصد دوقلو بودند و میانگین ضریب همخونی آن‌ها در کل جمعیت به ترتیب ۰/۶۲۰ و ۰/۹۳۶ درصد بود و در جمعیت همخون حیوانات یک‌قلو و دوقلو به ترتیب ۱۳۳۲ و ۳۳۶ رأس و میانگین ضریب همخونی آن‌ها به ترتیب ۲/۸۳ و ۳/۰۱ درصد بود. برآورد ضریب همخونی در جمعیت گوسفند کردی با استفاده از ۶ جایگاه ریزماهوره‌ای (BM8125، BMS2361، BM6526، BM6438، BMS1004، BM6444) و ۱۰۰ نمونه خون انجام گرفت. ضریب همخونی بر اساس شاخص رایت ( $F_{IS}$ ) در جمعیت گوسفندان کردی ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد شیروان، از ۰/۱۸۵۹- برای جایگاه BM6526 تا ۰/۳۳۲۹ در جایگاه BM6438 متغیر بود. در جایگاه‌های BM6438 و BM6444 مقدار شاخص  $F_{IS}$  مثبت بود و به ترتیب ۰/۳۳۲۹ و ۰/۲۲۸۷ برآورد شد و برای سایر جایگاه‌ها منفی بود. میانگین ضریب همخونی بر اساس داده‌های مولکولی، ۰/۲۶۱۷ بدست آمد. اثر همخونی بر صفات مورد مطالعه با مدل حیوانی و روش حداکثر درستی محدود شده که در آن ضریب همخونی حیوان به عنوان متغیر کمکی در نظر گرفته شده بود، بررسی شد. صفات وزن‌های تولد، شیرگیری، شش ماهگی، نه ماهگی، یک سالگی تولید پشم سالیانه (در اولین پشم چینی) و تعداد بره‌ها در هر زایش میش (اولین زایش) به ازای افزایش یک درصد همخونی به ترتیب ۱۳/۱-، ۷۹/۵، ۱/۳، ۶۵/۳-، ۹۲/۱- و ۸/۳ گرم و ۰/۰۲۳- رأس تغییر نمودند. بطور کلی علی‌رغم پایین بودن میانگین ضریب همخونی در کل گله، وجود تعداد اندکی حیوان با ضریب همخونی بالا، مستلزم این است که در جفت‌گیری حیوانات دقت بیشتری صورت گیرد و آمیزش کنترل شده در گله با توجه به میزان ضریب همخونی افراد صورت گیرد تا از افزایش ضریب همخونی در گله جلوگیری شود و همخونی در سطح حداقل باقی بماند.

**کلمات کلیدی:** همخونی، نشانگرهای ریزماهوره، گوسفند، صفات اقتصادی

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل اول</b>	
۱-۱- مقدمه .....	۲
۲-۱- ضرورت بررسی همخونی در پرورش گوسفند نژاد خالص .....	۲
۳-۱- نشانگرهای مولکولی .....	۳
۴-۱- اهداف تحقیق .....	۴
<b>فصل دوم</b>	
۱-۲- همخونی .....	۶
۲-۲- اثرات همخونی .....	۷
۱-۲-۲- اثر همخونی بر فراوانی آللی و ژنوتیپی .....	۸
۲-۲-۲- اثر همخونی بر واریانس فراوانی ژنی .....	۸
۳-۲-۲- اثر همخونی بر افزایش هموزیگوسیتی .....	۹
۴-۲-۲- اثر همخونی بر واریانس های ژنتیکی و فنوتیپی .....	۱۰
۵-۲-۲- همخونی و ظهور اثر آللهای مغلوب مضر .....	۱۰
۶-۲-۲- پسروری همخونی .....	۱۱
۷-۲-۲- اثر بر پاسخ به انتخاب .....	۱۲
۸-۲-۲- توانایی ارثی .....	۱۳
۳-۲- آثار مثبت همخونی .....	۱۳
۴-۲- محاسبه ضریب همخونی .....	۱۴
۱-۴-۲- ضریب همخونی در جمعیت ایده آل .....	۱۵
۲-۴-۲- محاسبه ضریب همخونی براساس شجره .....	۱۷
۱-۲-۴-۲- محاسبه ضریب همخونی ( $F_x$ ) با استفاده از روش مسیر .....	۱۷
۲-۲-۴-۲- محاسبه ضریب همخونی با استفاده از روش جدول .....	۱۸
۳-۴-۲- محاسبه همخونی در جوامع انتخابی .....	۱۹

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۲-۴-۴- محاسبه همخونی در جوامع با شجره ناقص .....	۱۹
۲-۵-۵- عوامل مؤثر بر افزایش همخونی .....	۲۰
۲-۵-۱- نوع آمیزش .....	۲۰
۲-۵-۲- جمعیت پایه .....	۲۱
۲-۵-۳- تعداد سلف مشترک .....	۲۱
۲-۵-۴- اندازه جمعیت مؤثر .....	۲۱
۲-۵-۵- فاصله نسلی .....	۲۲
۲-۵-۶- انتخاب .....	۲۳
۲-۶-۶- نشانگرهای مولکولی .....	۲۴
۲-۶-۱- مزایای ریزماهورها .....	۲۵
۲-۶-۲- معایب ریزماهورها .....	۲۵
۲-۶-۳- مشکلات آنالیز ریزماهورها .....	۲۵
۲-۶-۴- نشانگرهای مولکولی و ضریب همخونی .....	۲۶
۲-۷-۷- مروری بر پژوهش‌های قبلی .....	۲۷
۲-۷-۱- ژنتیک کمی .....	۲۷
۲-۷-۲- ژنتیک مولکولی .....	۳۰
فصل سوم	
۳-۱-۱- ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند کردی .....	۴۱
۳-۲-۲- اهداف ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند کردی شمال خراسان .....	۴۱
۳-۳-۳- گوسفند نژاد کردی شمال خراسان .....	۴۱
۳-۴-۴- محاسبه ضریب همخونی .....	۴۲
۳-۴-۱- اطلاعات شجره .....	۴۲
۳-۴-۲- جمعیت پایه .....	۴۳

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۴	۳-۵- برآورد ضریب همخوانی.....
۴۴	۳-۶- بررسی اثر همخوانی.....
۴۴	۳-۶-۱- انتقال داده‌ها به کامپیوتر و تشکیل فایل‌ها.....
۴۴	۳-۶-۲- مدل آماری مورد استفاده در این تحقیق.....
۴۵	۳-۷- مراحل انجام تحقیق در بخش مولکولی.....
۴۵	۳-۷-۱- نمونه‌گیری.....
۴۵	۳-۷-۲- استخراج DNA.....
۴۶	۳-۷-۳- اجزاء کیت و عمل آن‌ها.....
۴۶	۳-۷-۴- مراحل استخراج DNA.....
۴۸	۳-۷-۵- تعیین کمیت و کیفیت DNA استخراج شده.....
۴۸	۳-۷-۶- روش اسپکتروفتومتری.....
۴۹	۳-۷-۷- روش الکتروفورز بر روی ژل آگارز.....
۴۹	۳-۷-۸- تکثیر DNA با استفاده از واکنش زنجیره‌ای پلیمرز.....
۴۹	۳-۷-۹- اجزای واکنش زنجیره‌ای پلیمرز.....
۵۰	۳-۷-۱۰- جایگاه‌های مورد مطالعه.....
۵۱	۳-۷-۱۱- انجام واکنش زنجیره‌ای پلیمرز.....
۵۲	۳-۷-۱۲- الکتروفورز فرآورده‌های تکثیر شده و رنگ‌آمیزی ژل.....
۵۳	۳-۷-۱۳- بارگیری فرآورده‌های PCR و الکتروفورز آن‌ها.....
۵۳	۳-۷-۱۴- رنگ‌آمیزی ژل.....
۵۴	۳-۷-۱۵- تجزیه و تحلیل مشاهدات و داده‌ها.....
۵۴	۳-۷-۱۵-۱- خواندن آلل‌ها.....
۵۴	۳-۷-۱۵-۲- تعداد آلل‌های واقعی و تعداد آلل‌های مؤثر.....
۵۴	۳-۷-۱۵-۳- محتوی اطلاعات چندشکلی.....



## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۴-۷-۱۵- برآورد ضریب همخونی با استفاده از اطلاعات نشانگر ژنتیکی.....	۵۶
فصل چهارم	
۴-۱- برآورد ضریب همخونی در جمعیت گوسفندان کردی شیروان.....	۵۹
۴-۱-۱- کل جمعیت.....	۵۹
۴-۱-۲- جمعیت حیوانات همخون.....	۶۲
۴-۲- بررسی همخونی در جمعیت گوسفندان کردی بر اساس جنس.....	۶۴
۴-۲-۱- کل جمعیت.....	۶۴
۴-۲-۲- جمعیت همخون.....	۶۶
۴-۳- بررسی همخونی در جمعیت گوسفندان کردی بر اساس تیپ تولد.....	۶۷
۴-۳-۱- کل جمعیت.....	۶۷
۴-۳-۲- جمعیت همخون.....	۷۰
۴-۴- بررسی همخونی در جمعیت گوسفندان کردی شیروان بر اساس سطوح مختلف سن مادر....	۷۱
۴-۴-۱- کل جمعیت.....	۷۱
۴-۴-۲- جمعیت همخون.....	۷۳
۴-۵- آمار توصیفی صفات مورد بررسی در این تحقیق.....	۷۵
۴-۶- اثر همخونی بر برخی صفات اقتصادی.....	۷۵
۴-۶-۱- وزن تولد.....	۷۷
۴-۶-۲- وزن شیرگیری.....	۷۹
۴-۶-۳- وزن شش ماهگی.....	۸۰
۴-۶-۴- وزن نه ماهگی.....	۸۱
۴-۶-۵- وزن ۱۲ ماهگی یا یکسالگی.....	۸۲
۴-۶-۶- وزن پشم در اولین پشم‌چینی.....	۸۳
۴-۶-۷- تعداد بره در هر زایش میش.....	۸۴

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۵	۴-۷- نتیجه گیری کمی.....
۸۵	۴-۸- ژنتیک مولکولی.....
۸۵	۴-۹- تفسیر الگوی باندى جاىگاه‌هاى مختلف.....
۸۵	۴-۹-۱- جاىگاه BM6526.....
۸۷	۴-۹-۲- جاىگاه BM6438.....
۸۷	۴-۹-۳- جاىگاه BM8125.....
۸۸	۴-۹-۴- جاىگاه BM6444.....
۸۹	۴-۹-۵- جاىگاه BMS1004.....
۹۰	۴-۹-۶- جاىگاه BMS2361.....
۹۱	۴-۱۰- تجزيه و تحليل آمارى.....
۹۵	۴-۱۱- نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....
۹۵	۴-۱۱-۱- ضريب همخونى.....
۹۷	۴-۱۱-۲- پیشنهادات.....
۹۸	منابع.....

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲: فراوانی ژنوتیپی بعد از وقوع همخونی	۸
جدول ۲-۲: اثر همخونی بر واریانس های ژنتیکی، فنوتیپی و وراثت پذیری	۱۰
جدول ۳-۲: معادله های همخونی آمیزش های نزدیک و ضرایب همخونی حاصل در اولین نسل	۲۰
جدول ۱-۳: مشخصات گوسفند کردی خراسان (خالداری، ۱۳۸۷)	۴۲
جدول ۲-۳: اطلاعات شجره گوسفندان کردی، مورد استفاده برای برآورد ضریب همخونی	۴۳
جدول ۳-۳: اطلاعات مربوط به آغازگرهای مورد استفاده در این تحقیق	۵۰
جدول ۴-۳: مشخصات جایگاه های به کار رفته در این بررسی	۵۱
جدول ۵-۳: برنامه حرارتی برای تکثیر جایگاه ها	۵۱
جدول ۱-۴: ساختار شجره ای گوسفندان کردی شیروان	۵۹
جدول ۲-۴: فراوانی جمعیت گوسفندان کردی شیروان به تفکیک سطوح مختلف همخونی	۶۱
جدول ۳-۴: میانگین ضریب همخونی (درصد) جمعیت گوسفندان کردی همخون به تفکیک سال تولد	۶۲
جدول ۴-۴: درصد حیوانات همخون به کل شجره بر مبنای سال تولد	۶۳
جدول ۵-۴: تعداد و میانگین ضریب همخونی (درصد) بره های نر و ماده جمعیت گوسفندان کردی به تفکیک سال تولد	۶۵
جدول ۶-۴: فراوانی جمعیت گوسفندان نر و ماده به تفکیک سطوح مختلف ضریب همخونی	۶۶
جدول ۷-۴: میانگین ضریب همخونی (درصد) در جمعیت گوسفندان کردی همخون به تفکیک سال تولد بر اساس جنس	۶۷
جدول ۸-۴: میانگین ضریب همخونی (درصد) در جمعیت گوسفندان کردی بر اساس تیپ تولد	۶۸
جدول ۹-۴: فراوانی جمعیت گوسفندان کردی به تفکیک سطوح مختلف ضریب همخونی بر اساس تیپ تولد	۶۹

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱۰: میانگین ضریب همخونی (درصد) در جمعیت همخون گوسفندان کردی بر اساس تیپ تولد	۷۰
جدول ۴-۱۱: فراوانی جمعیت گوسفندان همخون به تفکیک سطوح مختلف ضریب همخونی بر اساس تیپ تولد	۷۱
جدول ۴-۱۲: تعداد و میانگین ضریب همخونی (درصد) در جمعیت گوسفندان کردی بر اساس سطوح مختلف سن مادر به تفکیک سال تولد	۷۲
جدول ۴-۱۳: تعداد و میانگین ضریب همخونی (درصد) در جمعیت گوسفندان کردی همخون بر اساس سطوح مختلف سن مادر به تفکیک سال تولد	۷۳
جدول ۴-۱۴: فراوانی جمعیت گوسفندان کردی بر اساس سنین مختلف مادر به تفکیک سطوح متفاوت ضریب همخونی	۷۴
جدول ۴-۱۵: آمار توصیفی صفات مورد بررسی	۷۵
جدول ۴-۱۶: فراوانی، وراثت پذیری مستقیم و میانگین همخونی حیوانات دارای رکورد صفات مورد مطالعه در کل جمعیت و جمعیت همخون	۷۶
جدول ۴-۱۷: تعداد و میانگین صفات مورد بررسی برای حیوانات دارای رکورد در سطوح مختلف همخونی	۷۷
جدول ۴-۱۸: ساختار شجره‌ای وزن تولد	۷۷
جدول ۴-۱۹: ساختار شجره‌ای وزن شیرگیری	۷۹
جدول ۴-۲۰: ساختار شجره‌ای وزن شش ماهگی	۸۰
جدول ۴-۲۱: ساختار شجره‌ای وزن نه ماهگی	۸۱
جدول ۴-۲۲: ساختار شجره‌ای وزن یک‌سالگی	۸۲
جدول ۴-۲۳: ساختار شجره‌ای وزن پشم	۸۳
جدول ۴-۲۴: ساختار شجره‌ای تعداد بره در هر زایش	۸۴
جدول ۴-۲۵: اسامی آلل‌ها براساس اندازه آللی جفت باز در جایگاه‌های مورد بررسی	۹۱

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۲۶: فراوانی‌های آلی جایگاه‌های مورد مطالعه.....	۹۲
جدول ۴-۲۷: نتایج آزمون $\chi^2$ و $G^2$ برای تعادل هاردی-واینبرگ.....	۹۲
جدول ۴-۲۸: معیارهای مختلف چندشکلی در جایگاه‌های مورد مطالعه.....	۹۳
جدول ۴-۲۹: مقادیر هتروزیگوسیتی و هموزیگوسیتی در جایگاه‌های مختلف و میانگین کل آن‌ها برای جمعیت.....	۹۴
جدول ۴-۳۰: شاخص تثبیت رایت ( $F_{IS}$ ) برای جایگاه‌های مختلف.....	۹۵

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۶۰	شکل ۴-۱: روند تغییرات همخونی در سال‌های مختلف در کل جمعیت
۸۶	شکل ۴-۲: الگوی بانندی حاصل از تکثیر جایگاه BM6526
۸۷	شکل ۴-۳: الگوی بانندی حاصل از تکثیر جایگاه BM6438
۸۸	شکل ۴-۴: الگوی بانندی حاصل از تکثیر جایگاه BM8125
۸۹	شکل ۴-۵: الگوی بانندی حاصل از تکثیر جایگاه BM6444
۹۰	شکل ۴-۶: الگوی بانندی حاصل از تکثیر جایگاه BMS1004
۹۱	شکل ۴-۷: الگوی بانندی حاصل از تکثیر جایگاه BMS2361

فصل اول

مقدمه

## ۱-۱- مقدمه

وجود نژادهای مختلف دام در کشور و بروز اختلاط ژنتیکی بین آنها، نیاز به جمع‌آوری و ثبت مشخصات هریک را اجتناب‌ناپذیر می‌نماید تا در صورت لزوم، امکان شناسایی و تفکیک آنها از یکدیگر وجود داشته باشد (سالاری و همکاران، ۱۳۸۹). آگاهی از ساختار شجره و یا روابط بین افراد در یک جمعیت دامی برای برآورد پارامترهای ژنتیکی (وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی) و پیش‌بینی ارزش‌های ارثی ضروری است. همچنین این اطلاعات در جلوگیری از کاهش تنوع ژنتیکی و افزایش همخوانی مؤثر بوده و به‌نوبه خود قابلیت زنده ماندن جوامع دامی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (محمدی، ۱۳۸۹). علم ژنتیک علم انتقال اطلاعات بیولوژیکی از یک سلول به سلول دیگر، از یک والد به نوزاد و از یک نسل به نسل بعد است. ژنتیک با چگونگی این انتقالات که منبای اختلافات و تشابهات موجود در ارگانسیم‌هاست سرو کار دارد (آساد، ۱۳۸۱). گرگور مندل<sup>۱</sup> با انتشار گزارش پژوهش پیشگام خود درباره نخود سبز در سال ۱۸۶۶، شالوده علم ژنتیک جدید را پی افکند (صبور و علمی غروی، ۱۳۸۷). علم ژنتیک مولکولی در اصلاح نژاد می‌کوشد با پرده‌برداری از سیما و ساختار ژن‌ها، نقش دقیق آنها را در تولید حیوان شناسائی و چگونگی تغییراتشان را در سطح مولکولی بررسی نماید. شناسائی طبیعت کنترل صفات، نه تنها دستاوردهای علمی عمده‌ای را به همراه داشته بلکه برنامه‌های اصلاحی را به یک بازده مناسب هدایت خواهد نمود که این دیدگاه به عنوان انتخاب به کمک نشانگر مشهور<sup>۲</sup> (MAS) است. ژنتیک مولکولی و بیوشیمی شکاف و نقایص ژنتیک کمی را پر کرده و درک ما را از علل تغییرات کمی در سطح ژن بالا برده است (<http://www.niazemarkazi.com/article/pdf/10007167>).

## ۱-۲- ضرورت بررسی همخوانی در پرورش گوسفند نژاد خالص

همخوانی نتیجه آمیزش افرادی است که رابطه خویشاوندی بیشتری نسبت به میانگین خویشاوندی جمعیت دارند (لاش، ۱۹۴۵). در اثر همخوانی خلوص ژنتیکی فرزندان افزایش و ناهمگنی ژنتیکی در آنها کاهش می‌یابد (ادریس و خسروی نیا، ۱۳۷۸). اثر ژنتیکی پرورش خویشاوندی صرف‌نظر از نوع عمل ژنی درگیر، هموزیگوت شدن جفت ژن‌های بیشتر در جامعه و ظاهر شدن اثرات فنوتیپی پرورش

<sup>۱</sup>- Gregor Mendel

<sup>۲</sup>-Marker-assisted selection



خویشاوندی از این اثر ژنتیکی می‌باشد (امانلو، ۱۳۸۰). چشمگیرترین پیامد مشاهده شده در آمیزش خویشاوندی کاهش میانگین فنوتیپی در صفاتی است که با ظرفیت تولیدمثلی یا کارایی فیزیولوژیکی حیوان ارتباط دارند (ولی زاده و مقدم، ۱۳۸۶) و معمولاً در صفات تحت تأثیر اثرات مادری نظیر بقاء بره یا رشد بره، همخونی مادر اثر بزرگی روی آن صفات برجا می‌گذارند (ادریس و مستأجران، ۱۳۸۳). حیوانات همخون در مقایسه با حیوانات غیر همخون، کمتر با محیط سازگار هستند. این امر با مرگ و میر بیشتر در اوایل زندگی، فقدان توانایی تولیدمثل مؤثر در اکثر موارد، میزان رشد کمتر و کوچک‌تر بودن جثه حیوان بالغ نشان داده می‌شود (امانلو، ۱۳۸۰). از آنجایی که در ایستگاه‌های پرورش و اصلاح نژاد گوسفندان بومی کشور، گله‌های پرورشی بسته و اکثراً کوچک هستند، احتمال همخونی و مشکلات ناشی از آن در این گله‌ها وجود دارد، لذا مطالعه همخونی در این گله‌ها امری ضروری می‌باشد (مهمان‌نواز و همکاران، ۱۳۸۰).

### ۳-۱- نشانگرهای مولکولی

در سال‌های اخیر پیشرفت‌های تحسین برانگیز در زمینه‌ی زیست‌شناسی مولکولی و بیوتکنولوژی، ابزار قدرتمندی را برای پژوهش‌های ژنتیک فراهم نموده است. شاید اساسی‌ترین و مفیدترین این ابزارها نشانگرهای DNA باشند که همان تفاوت‌های قابل ثبت ردیف‌های بازی DNA بین دو یا چند نمونه‌اند. کشف انواع مختلف آنزیم‌های محدودگر<sup>۱</sup> و واکنش زنجیره‌ای پلیمرز<sup>۲</sup> (PCR)، فرصت مناسبی را برای بررسی تنوع و تفاوت موجودات مختلف در سطح DNA امکان پذیر نموده است. به کمک این نشانگرها ایجاد نقشه‌های فیزیکی و ژنتیکی در موجودات زنده و شناسایی ژن‌های کنترل‌کننده صفات کیفی و کمی فراهم شده است. به دلیل اهمیت و نقش مؤثر واکنش‌های زنجیره‌ای پلیمرز در تحول و تکامل روز افزون فناوری نشانگرهای DNA، این نشانگرها را به دو دسته‌ی کلی نشانگر-های DNA مبتنی بر کاربرد PCR و نشانگرهای DNA غیر مبتنی بر کاربرد PCR طبقه‌بندی کرده‌اند (نقوی و همکاران، ۱۳۸۸). از ابزارهای ژنتیکی کارآمد که برای تعیین هویت حیوانات اهلی و غیر اهلی، مشخص نمودن والدین آن‌ها، روابط شجره‌ای بین افراد جمعیت، بررسی ساختار و تمایز

<sup>۱</sup>- Restriction enzyme

<sup>۲</sup>-Polymerase chain reaction

جمعیت‌های به‌کارگیری شده، می‌توان به نشانگرهای ریزماهواره اشاره نمود. پژوهشگران از چندشکلی بالای ریزماهواره‌ها به‌منظور آنالیز ژنتیکی و بررسی تفاوت‌های موجود در بین گونه‌ها، تعیین منشاء اجدادی و پیگیری روابط مورفولوژیک و رفتاری در سطوح مختلف جوامع استفاده می‌کنند. آن‌ها همچنین از ریزماهواره‌ها برای مطالعات شجره‌ای در شناسایی پیوستگی ژنتیکی با ژن‌های عامل بیماری‌های خطرناک وراثتی و یا آنهایی که با صفات مطلوب حیوانات اهلی و گونه‌های گیاهی در رابطه‌اند، شناسایی اختلافات بین افراد مختلف یک جمعیت و شناخت اصول تکامل و انشعاب جوامع و غیره در حیوانات و گیاهان بهره می‌گیرند (سالاری و همکاران، ۱۳۸۹). با توجه به کاربرد شیوه‌های جدید و استفاده از تکنیک‌های مولکولی در بررسی حاضر، ضریب همخونی با استفاده از اطلاعات شجره و نشانگرهای ریزماهواره در گله گوسفندان نژاد کردی شیروان مورد بررسی قرار گرفت.

#### ۱-۴- اهداف تحقیق

با توجه به کوچک بودن گله مورد مطالعه و اهمیت حفظ خلوص ژنتیکی گوسفند نژاد خالص بومی تحقیق حاضر برای رسیدن به اهداف زیر انجام پذیرفت:

۱- برآورد میزان همخونی در گله گوسفند کردی ایستگاه حسین آباد شیروان با استفاده از اطلاعات شجره و نشانگرهای ریزماهواره

۲- بررسی میزان تأثیر همخونی بر صفات تولیدی و تولیدمثلی

فصل دوم

بررسی کلیات و منابع

## ۱-۲- همخونی<sup>۱</sup>

آمیزش خویشاوندی و به عبارتی خویش‌آمیزی، آمیزش افرادی است که از لحاظ اجداد با همدیگر خویشاوند باشند و به‌طور کلی آمیزش حیواناتی می‌باشد که خویشاوندی بیشتری نسبت به میانگین خویشاوندی جمعیت دارند (لاش، ۱۹۴۵). دو فرد دارای جد مشترک، ممکن است حامل ژن مشابه ژن جد خود باشند و در صورت آمیزش، احتمال دارد این ژن‌ها را به نتاج خود منتقل کنند. از این رو افراد همخون ممکن است در یک لوکوس دو ژنی را حمل نمایند که نسخه‌ای از یک ژن بوده و این همان ژن نسل قبل باشد. اگر دو آلل موجود در یک جایگاه ژنی یک فرد دیپلوئید کپی یک ژن باشند، آن‌ها را یکسان<sup>۲</sup> گویند. این جایگاه ژنی می‌تواند از طریق دیگر نیز هموزیگوت باشد یعنی آلل‌ها از یک ژن جد مشترک به‌وجود نیامده است. آلل‌ها در این نوع هموزیگوسیته که مأخذ مختلف دارند در واقع یکسان نبوده بلکه مشابه<sup>۳</sup> هستند. به‌عبارتی دو نوع شباهت بین ژن‌های آلی و دو نوع هموزیگوت وجود دارد. یک نوع آن شباهت عمل بوده که اگر دو ژن توسط اثرات فنوتیپی خود، یا بخاطر یکسان بودن توالی نوکلئوتیدهای دو ژن یا هر نوع معیار عملی دیگر قابل تشخیص نباشند، یک آلل محسوب می‌شوند. فردی که یک جفت از چنین ژن‌هایی را داشته باشد، هموزیگوت به مفهوم معمولی است که این نوع شباهت بین آلل‌ها را شباهت کیفی<sup>۴</sup> (IBS<sup>۴</sup>) یا (AIS<sup>۵</sup>) می‌نامند. نوع دیگر شباهت، تکثیر یک ژن از مبدأ یا تشابه بخاطر داشتن سلف مشترک می‌باشد. دو ژنی که از تکثیر یک ژن در نسل قبل منشاء گرفته باشند مشابه انسابی<sup>۶</sup> (IBD<sup>۶</sup>) نامیده می‌شوند (بوردن، ۲۰۰۰)، که تعریف دیگری از ضریب همخونی می‌باشد و توسط مله‌کوت<sup>۷</sup> (۱۹۴۸) عنوان شد. به‌عبارتی ضریب همخونی احتمال اینکه دو آلل یک لوکوس به‌خاطر سلف مشترک مشابه باشند، می‌باشد یا درصدی از ژنوم است که به‌خاطر سلف مشترک مشابه می‌باشند. علاوه بر این آلل‌های یک لوکوس به‌خودی خود هم می‌توانند مشابه باشند و به هموزیگوسیته بدون همخونی کمک کنند (ولی‌زاده و مقدم، ۱۳۸۶). شباهت انسابی، معیار اندازه‌گیری عمل پراکنش را از طریق درجه خویشاوندی بین زوج‌های آمیزنده، فراهم می‌آورد.

<sup>۱</sup>-Inbreeding

<sup>۲</sup>- Identical

<sup>۳</sup>- Similar

<sup>۴</sup>-Identical by state

<sup>۵</sup>-Alike in state

<sup>۶</sup>-Identical by descent (IBD)

<sup>۷</sup>- Malecot