بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده علوم کشاورزی
گروه علوم دامی
گرایش ژنتیک و اصلاح دام

بررسی رابطه چند شکلی موجود در ژن GDF9 با چند قلوزایی در گوسفند نژاد قره‌گل

از
امجد بهمنی

استاد راهنما
دکتر صید ضیاءالدین میرحسینی

اساتید مشاور
مهندس سید بنیامین دلیرصفت
دکتر زربخت انصاری

آذر ۱۳۸۹

تقدیم به:

معلمان و استادانم، معماران باورهایم.

تقدیم به:

خطوط مبهم پیشانی **پدر** فداکارم،

غزل ناب هستی‌ام، استوارترین کوه تاریخ بودنم،

به رسم بوسه‌ای بر دستان باصفایش.

تقدیم به:

شانه‌های بی‌دریغ **مادر** مهربانم، آن شکیبه بی‌ادعا،

زیباترین حکایت زندگی‌ام،

به شوق طنین روح‌انگیز دعای خیرش.

تقدیم به:

پهناوران اقلیم عشق،

برادران مهربانم که در عین عطوفت و آسمانی بودن،

والاترین پشتوانه زندگی‌ام هستند.

یاهو

ای هستی بخش وجود مرا بر نعمات بی کرانت توان شکر نیست ذره ذره وجودم برای تو و نزدیک شدن به تو می تپد. الهی مرا مدد کن تا دانش اندکم نه نردبانی باشد برای فزونی تکبر و غرور، نه حلقه ای برای اسارت و نه دست مایه ای برای تجارت بلکه گامی باشد برای تجلیل از تو و متعالی ساختن زندگی خود و دیگران.

حال که توفیق جمع آوری و تهیه این مجموعه را یافته ام بر خود واجب می دانم از تمامی عزیزانی که در طی انجام این پژوهش از راهنمایی و یاری شان بهره مند گشته ام تشکر و قدردانی کنم و برای ایشان از درگاه پروردگار مهربان آرزوی سعادت و پیروزی نمایم.

در ابتدا صمیمانه ترین تقدیر ها تقدیم به **خانواده** عزیز و مهربانم که همواره حامی و مشوقم بوده اند و بی‌مودن روزهای سخت و آسان زندگی ام بدون دعای خیر و برکت وجودشان غیر ممکن بود.

از استاد راهنمای ارجمند و عزیزم آقای **دکتر سید ضیاالدین میر حسینی** که با سعه صدر و صبوری مرا راهنمایی نموده و با ارائه نظرات سازنده و رهنمود های بی دریغ شان در پیشبرد این پایان نامه سعی تمام مبذول داشتند، کمال تشکر را دارم.

از اساتید مشاور ارجمند آقایان **مهندس سید بنیامین دلیر صفت** و **دکتر زربخت انصاری** به جهت راهنمایی های علمی شان کمال امتنان را دارم. همچنین بر خود لازم می دانم از مسئولین محترم ایستگاه اصلاح نژاد قره گل سرخس به ویژه آقایان **مهندس ژیان** و **مهندس احمدی** به خاطر همکاری ها و محبت هایشان کمال تشکر و سپاسگذاری را داشته باشم.

از اساتید محترم آقایان **دکتر عبدالاحد شادپرور** و **دکتر نوید قوی حسین زاده** که زحمت باز خوانی و داوری این مجموعه را به عهده داشتند صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. از حضور آقای **دکتر حاجی زاده** بعنوان نماینده محترم تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع سپاسگذارم. از کلیه اساتید گرانقدر گروه علوم دامی دانشگاه گیلان که در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، از محضرشان کسب فیض نمودم به ویژه استاد ارجمندم جناب آقای **مهندس اوحدی** تشکر می نمایم.

از آقایان مهندس **بیژن سلیمانی** و **مهندس محمد ناصرانی** که در انجام این پژوهش مرا یاری نمودند بی نهایت سپاسگذارم. در پایان یاد و خاطره تمامی دوستان عزیز و ارجمندم در دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد آقایان **امیررضا امیرمجانی**، **حسین ترابی**، **سید ابوالفضل حسنی**، **جعفر شریفی**، **میثم شیخ پور**، **حمیدرضا قربانی**، **محمدباقر مهدیه**، **محمدرضا میرزایی** و دیگر دوستان که ذکر نام یکایک ایشان در این مجال نمی گنجد را گرامی داشته و برای تمامی آن ها سعادت، سلامت و پیروزی را از خداوند منان خواستارم.

امجد بهمنی

آذر ۱۳۸۹

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه..... ۱

فصل اول:کلیات و مرور منابع

۱-۱- گوسفند..... ۵
۱-۱-۱- خصوصیات و ویژگی‌های گوسفند..... ۵
۱-۱-۱-۱- تولید مثل در گوسفند..... ۶
۱-۱-۲- ارزش جهانی گوسفند..... ۷
۱-۱-۳- ارزش و جایگاه گوسفند در ایران..... ۷
۱-۱-۴- گذری بر به‌نژادی گوسفند در ایران..... ۸
۱-۲- تنوع ژنتیکی..... ۸
۱-۲-۱- تنوع ژنتیکی و ارزش آن..... ۸
۱-۲-۲- ارزش حفاظت و نگهداری از تنوع ژنتیکی..... ۹
۱-۲-۳- راهکارهای حفاظت از ذخایر ژنتیکی جانوری..... ۱۱
۱-۳- ژن‌های موثر بر باروری در گوسفند..... ۱۲
۱-۳-۱- BMPR1B (FecB)..... ۱۲
۱-۳-۲- BMP15..... ۱۳
۱-۳-۳- ژن وودلند..... ۱۴
۱-۳-۴- ژن توکا..... ۱۴
۱-۳-۵- ژن لاکان..... ۱۵
۱-۳-۶- اولکوسکا..... ۱۵
۱-۳-۷- ژن بیل‌ایله..... ۱۶
۱-۳-۸- GDF9..... ۱۶
۱-۴- مکانیسم عمل ژن GDF9..... ۱۸
۱-۵- محل عمل ژن GDF9..... ۲۰

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱- مروری کوتاه بر گوسفند قره‌گل ۲۵
۲-۲- نمونه‌برداری ۲۶
۲-۳- استخراج DNA ۲۶
۲-۳-۱- بافرهای مورد استفاده در استخراج DNA ۲۶
۲-۳-۱-۱- بافر جداکننده ۲۶
۲-۳-۱-۲- بافر لیزکننده ۲۷
۲-۳-۱-۳- بافر TE ۲۷
۲-۳-۲- مراحل استخراج DNA از نمونه‌های خون ۲۸
۲-۴- ذخیره DNA ۲۹
۲-۵- تعیین ویژگی‌های کمی و کیفی DNA ۳۰
۲-۵-۱- جداسازی مولکول‌ها و تعیین کمیت وکیفیت DNA با ژل الکتروفورز ۳۰
۲-۶- واکنش زنجیره پلیمراز (PCR) ۳۲
۲-۶-۱- اجزای واکنش ۳۲
۲-۶-۲- بهینه‌سازی شرایط PCR ۳۲
۲-۶-۳- مراحل انجام PCR ۳۳
۲-۶-۴- تنظیم سیکل حرارتی PCR ۳۴
۲-۷- الکتروفورز محصولات PCR روی ژل پلی‌اکریل‌آمید ۳۴
۲-۷-۱- تیمار ظرف ژل ۳۵
۲-۷-۲- تهیه ژل پلی‌اکریل‌آمید ۳۵
۲-۷-۳- تهیه نمونه‌ها جهت بارگذاری در ژل ۳۶
۲-۷-۴- بارگذاری نمونه‌ها و انجام الکتروفورز ۳۷
۲-۷-۵- رنگ آمیزی ژل به روش نیترات نقره ۳۷
۲-۸- تفاوت فرم فضایی رشته‌های منفرد (SSCP) ۳۸
۲-۹- انجام واکنش برش با آنزیم ۳۹
۲-۱۰- تعیین ژنوتیپ افراد و تجزیه و تحلیل داده‌ها ۴۱
۲-۱۰-۱- تعیین ژنوتیپ ۴۱
۲-۱۰-۲- بررسی ساختار ژنتیکی جمعیت مورد مطالعه ۴۱
۲-۱۰-۲-۱- برآورد فراوانی‌های ژنی و ژنوتیپی ۴۱
۲-۱۰-۲-۲- ظرفیت اطلاعات چند شکلی ۴۲
۲-۱۰-۲-۳- برآورد تعداد آلل موثر ۴۳
۲-۱۰-۲-۴- هتروزیگوسیتی یا میزان ناخالصی ۴۳

۲-۱۰-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها ۴۴
۲-۱۰-۳-۱- محاسبه ارزش ژنوتیپی ۴۴
۲-۱۰-۳-۲- ارزش اصلاحی برای هر ژنوتیپ ۴۵
۲-۱۰-۳-۳- واریانس افزایشی برای هر ژن ۴۵
۲-۱۰-۳-۴- انحراف غالبیت و واریانس غالبیت ۴۶
۲-۱۰-۳-۵- واریانس ژنتیکی ۴۶
۲-۱۱- آنالیز آماری ۴۷
۲-۱۲- نرم افزارهای به کار رفته برای پردازش داده‌ها ۴۷

فصل سوم: نتیجه و بحث

۳-۱- کیفیت استخراج DNA ۴۹
۳-۲- تکثیر ژن GDF9 ..... ۵۰
۳-۳- هضم آنزیمی قطعه تکثیر شده ژن GDF9 ..... ۵۱
۳-۴- تجزیه و تحلیل اثر معنی‌داری ژن GDF9 روی صفت دوقلوزایی ۵۷
۳-۵- محاسبه ارزش ژنتیکی ژنوتیپ‌ها ۵۸
۳-۶- محاسبه ارزش اصلاحی ۶۰
۳-۷- محاسبه واریانس افزایشی ۶۱
۳-۸- محاسبه انحراف غالبیت و واریانس غالبیت ۶۱
۳-۹- محاسبه واریانس ژنتیکی ۶۲
۳-۱۰- تجزیه و تحلیل رابطه بین ژنوتیپ‌ها و ارزش اصلاحی صفت دوقلوزایی ۶۲
۳-۱۱- نتیجه‌گیری: ۶۷
۳-۱۲- پیشنهادها: ۶۸

منابع ۷۰

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱ مواد تشکیل دهنده بافر جداکننده ۲۶

جدول ۲-۲ مواد تشکیل دهنده بافر لیز کننده ۲۷

جدول ۲-۳ مواد تشکیل دهنده بافر TE ۲۷

جدول ۲-۴ مواد تشکیل دهنده یک لیتر بافر TBE ۳۱

جدول ۲-۵ مخلوط واکنش به منظور انجام PCR ۳۳

جدول ۲-۶ مواد لازم برای تهیه محلول بایند سیلین ۳۵

جدول ۲-۷ مواد لازم برای تهیه ۶۰ میلی لیتر ژل پلی‌اکریل‌آمید ۳۶

جدول ۲-۸ مواد تشکیل دهنده بافر *Rsa* I ۴۰

جدول ۲-۹ مخلوط واکنش به منظور انجام هضم آنزیمی ۴۰

جدول ۳- ۱- فراوانی آلل‌های مشاهده شده ژن GDF9 در روش SSCP ۵۴

جدول ۳- ۲- فراوانی ژنوتیپی ژن GDF9 در روش SSCP ۵۵

جدول ۳- ۳- شاخص‌های ژنتیک جمعیت برای نشانگر مورد مطالعه ۵۶

جدول ۳- ۴- و فراوانی آلل‌های مشاهده شده ژن GDF9 در روش RFLP ۵۶

جدول ۳- ۵- فراوانی ژنوتیپی ژن GDF9 در روش RFLP ۵۶

جدول ۳- ۶- تجزیه واریانس اثر جایگاه GDF9، روی صفت دو قلوزایی ۵۷

جدول ۳- ۷- ارزش اصلاحی ژنوتیپ‌های ژن GDF9 ..... ۶۰

جدول ۳- ۸- انحراف غالبیت ژنوتیپ‌های ژن GDF9 ..... ۶۲

جدول ۳- ۹- تجزیه واریانس اثر جایگاه GDF9 بر ارزش اصلاحی صفت دو قلوزایی ۶۳

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۱- ۱- مکانیسم عمل GDF9 و ارتباط آن با سلول‌های گرانولوزا ۱۸

شکل ۱- ۲- ارتباط بین فعالیت سیستم BMP و میزان تخمک‌ریزی در گوسفند ۲۴

شکل ۲- ۱- برنامه حرارتی دستگاه ترموسایکلر ۳۴

شکل ۳- ۱- تصویر چند نمونه از DNA های استخراج شده ۵۰

شکل ۳- ۲- نمونه‌ای از محصولات تکثیر شده ژن GDF9 ..... ۵۱

شکل ۳- ۳- نمونه‌ای از محصولات هضم شده توسط آنزیم *Rsa* I ۵۲

شکل ۳- ۴- نمونه ای از الگوی باندی در روش SSCP ۵۳

چکیده

بررسی رابطه چندشکلی موجود در ژن GDF9 با چند قلوزایی در گوسفند نژاد قره‌گل

امجد بهمنی

در این تحقیق رابطه چند شکلی ژن GDF9 در گوسفند نـژاد قره‌گل با استفاده از روش PCR-RFLP و REF-SSCP مورد بررسی قرار گرفت. از تعداد ۱۰۰ راس گوسفند قره‌گل نگهداری شده در ایستگاه اصلاح نژاد قره‌گل سرخس به طور تصادفی نمونه خون تهیه و از یک جفت پرایمر اختصاصی برای تکثیر ژن مورد نظر (۱۵۰۳ جفت بازی) استفاده شد. برای هضم آنزیمی قطعات حاصل از PCR از آنزیم *Rsa* I با پنج جایگاه برشی استفاده شد. و محصولات PCR بـرای مشاهده الگوی باندی در روش REF-SSCP با ژل پلی‌اکریل‌آمید غیر واسـرشته ساز ۱۲٪ الکتروفورز شدند. در ایـن روش چهـار الگوی باندی مختلف با فراوانی های ۰/۴۰، ۰/۲۲، ۰/۱۹ و ۰/۱۹ آشکار شدند. بر مبنای روش PCR-RFLP در این جمعیت ژنوتیپ‌های AA ، AB و BB مشـاهده گـردیدند. تجـزیه و تحلیل‌های آمـاری، رابطـه معنـی‌داری ($P < ۰/۰۱$) بیـن چنـــدشکلی‌های ژنوتیپی مشاهده شده و صفت دوقلوزایی را نشان می‌دهند به طوری که حیوانات هتروزیگوت نسبت به هموزیگوت‌ها نرخ تخمک‌ریزی و باروری بالاتری دارند. اطلاعات به دست آمده از این تحقیق می‌تواند در انتخاب ژنتیکی برای این صفت مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: گوسفند قره‌گل، دوقلوزایی، GDF9، PCR-RFLP، REF-SSCP.

Abstract

Association between genetic polymorphisms of GDF9 gene and twining in Gharegol sheep

Amjad Bahmani

In this study polymorphism of GDF9 gene and its association with twinning in Gharegol sheep breed was assessed using PCR-RFLP and REF-SSCP techniques. Blood samples were randomly and individually collected from 100 Gharegol sheep at the Gharegol breeding station of Sarakhs- Iran. One pair of specific primer was selected to amplify a 1503 bp fragment of the gene and *Rsa* I enzyme was used to digest the amplified fragment. Electrophoresis of 12% non- denaturing polyacrylamide gel was used to detect the band patterns. Four band patterns were found at GDF9 site with the frequencies of 0.40, 0.22, 0.19 and 0.19, respectively. In the REF-SSCP method, three genotypes including AA, AB and BB were identified in the studied population. In the PCR-RFLP method, as a result of significant relationship between genotype polymorphism and twining trait, the heterozygote animals demonstrated higher ovulation and fecundity rate. Information achieved from this study can be used to genetic selection of the studied trait in Gharegol sheep breed.

Key words: Gharegol sheep, twinning, GDF9, Polymorphism, PCR-RFLP, REF-SSCP

مقدمه

مقدمه

صنعت گوسفندداری در اقتصاد ملی کشور نقش موثری دارد، بطوری‌که بخش قابل توجهی از تولیدات گوشت قرمز، شیر، پشم و پوست از این صنعت تأمین می‌شود [توکلیان، ۱۳۷۸].

از صفات مهم اقتصادی در پرورش گوسفند نرخ باروری، رشد، ویژگی‌های لاشه، کیفیت پشم و چند قلوزایی است. از این میان چند قلوزایی یکی از مهمترین صفات اقتصادی در پرورش گوسفند می‌باشد که چنانچه روش مناسبی برای افزایش آن بکار گرفته شود می‌توان بازدهی تولید مثل را به طور قابل توجهی افزایش داد [جلالی زنوز، ۱۳۸۲].

میانگین میزان دوقلوزایی در جمعیت گوسفندان ایران کمتر از ۱۰٪ می‌باشد. بنابراین یکی از مشکلات موجود در صنعت گوسفندداری ایران، پایین بودن نرخ بره‌گیری در هر زایش است که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. افزایش تعداد بره در هر زایش، با استفاده از روش‌های کلاسیک مانند انتخاب در داخل یک نژاد، پیشرفت کندی دارد، زیرا وراثت پذیری این صفت در هر زایش پایین است. اگر چه صفت تولید مثل از جمله صفات کمی و از نظر توارث جزء صفات چندژنی می‌باشد، اما در سال‌های اخیر نشان داده شده که کنترل تولید مثل در گوسفند توسط ژن‌هایی با اثرات عمده نیز صورت می‌گیرد. از این رو کشف ژن‌هایی با اثرات عمده بر نرخ تخمک‌ریزی و در نتیجه تعداد بره در هر زایش، توجه بسیاری از دانشمندان را به خود جلب کرده است. [هانراهان و همکاران[1]، ۱۹۹۱].

قبل از اینکه اصلاح دام به عنوان یکی از رشته‌های علوم مطرح شود، توسط پرورش دهندگان دام برای افزایش تولید مورد استفاده قرار می‌گرفت. از آن زمان تا کنون پیشرفت‌های چشمگیری در این رشته حاصل شده است به طوری که در شرایط حاضر اصلاح دام با بهره گیری از ژنتیک جمعیت، ژنتیک مولکولی، آمار ریاضی و کامپیوتر به صورت یک ابزار قدرتمند در بهبود ژنتیک حیوانات در آمده است. هدف اصلاح دام بهبود شایستگی ژنتیکی حیوانات در نسل آینده است به گونه‌ای که محصولات مورد نظر را با بازدهی بیشتر نسبت به نسل فعلی، تحت شرایط اقتصادی و اجتماعی آینده تولید کنند [پونزونی[2]، ۱۹۸۰].

[1] Hanrahan *et al*.
[2] Ponzoni

امروزه نشانگرهای مولکولی DNA جهت تعیین فواصل ژنتیکی و تنوع موجود در جمعیت‌ها ابزار بسیار مناسبی محسوب می‌شوند. لذا میزان چند شکلی به دست آمده از این نشانگرهای ژنتیکی، یکی از پارامترهای قابل ارزیابی در بررسی جمعیت‌ها و درک تفاوت‌های ژنتیکی بین آن‌ها را تشکیل می‌دهند [ادوارد و همکاران[1]، ۲۰۰۰].

هدف از انجام این پژوهش:

یکی از راه‌های افزایش تولیدات دامی، ارتقای این تولید در جهت عمودی است. جهت نیل به این هدف باید دام‌هایی که از نظر ژنتیکی برتر هستند شناسایی و برای تولید نسل آینده انتخاب نمود. با استفاده از نشانگرهای ژنتیکی می‌توان بره‌ها را قبل از تولد برای تولید نسل آینده انتخاب کرد. در ایران نرخ بره گیری ۸۰-۷۰ درصد می‌باشد. با عنایت به مطالب فوق پرداختن به بحث و بررسی صفات باروری که یکی از مهم‌ترین این صفات دو و یا چند قلوزایی است، بسیار مهم می‌باشد. در ایران تا بحال تحقیقات متعددی جهت شناسایی ژن‌های عمده در نژادهای مختلف گوسفند انجام شده ولی تاکنون موفق به شناسایی این ژن‌ها نشده‌اند.

در این پژوهش سعی بر آن شده است که با استفاده از روش‌های PCR-RFLP و REF-SSCP شناسایی چند شکلی آللی در ژن GDF9 انجام و فراوانی ژنی و ژنوتیپی جایگاه‌های فوق و رابطه این ژن با چند قلوزایی در گوسفند قره‌گل مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان در طرح‌های آتی از اطلاعات به دست آمده در برنامه‌های اصلاح نژادی استفاده گردد.

این پژوهش به منظور شناسایی و بررسی رابطه ژن بر صفات باروری در گوسفند نژاد قره‌گل انجام گرفته است.

[1] Edvards *et al*.

فصل اول

کلیات و مرور منابع

۱-۱- گوسفند

۱-۱-۱- خصوصیات و ویژگی های گوسفند

گوسفند به همراه بز، آهو[1] و گوزن[2] در دسته نشخوارکنندگان کوچک جای می‌گیرد. نشخوارکنندگان توان بهره‌وری از خوراک‌های کم کیفیتی که برای انسان و جانداران غیر نشخوارکننده مانند خوک‌ها و پرندگان غیر قابل استفاده هستند را دارند. انسان گوسفند را برای به دست آوردن گوشت، شیر، پشم، پوست و کود نگهداری می‌نماید. گوسفند تنها دامی است که پشم تولید می‌کند [آنتونی[3]، ۱۹۹۱]. گوسفند در مقایسه با دام‌های دیگر به جیره نگهداری کمتری نیاز دارد و بیشتر خوراک مصرفی را برای تولید و رشد و نمو خود به کار می‌برد. از این رو گوسفند از دیدگاه اقتصادی در بیشتر کشورهای جهان دارای ارزش فراوانی است [سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۸۲]. گوسفند یک نوع سرمایه به شمار می‌آید. در جاهایی که دسترسی به امکانات بانکی اندک است و کشاورز از داشتن زمین کشاورزی بی‌بهره است، همچون سامانه‌های عشایری، مال و دارایی به شکل دام نگهداری می‌شود. در بسیاری از کشورهای کمتر رشد یافته با اقتصاد ناپایدار سرمایه‌گذاری در بخش گوسفندداری از آسیب‌های برخاسته از افزایش نرخ تورم پیش‌گیری می‌کند و هر گاه که به پول نیاز باشد می‌توان گوسفند را فروخت [آنتونی، ۱۹۹۱]. سرمایه‌گذاری انجام شده نیز به سرعت باز می‌گردد، به گونه‌ای که می‌توان بره‌ها را در هشت ماه پس از آبستنی میش به فروش رساند. همچنین پشم گوسفند را نیز می‌توان به آسانی انبار و نگهداری کرد ولی دیگر فرآورده‌های دامی این ویژگی را ندارند. پشم را می‌توان در زمان مناسب به بازارهای نزدیک و یا عدل شده به مسافت‌های دور فرستاد [سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۸۲]. نگهداری نشخوارکنندگان کوچک مانند گوسفند نسبت به نشخوارکنندگان بزرگ دارای برتری‌هایی هم‌چون، هزینه‌های پایین‌تر، نیاز به خوراک کمتر، خطر پذیری کمتر در مواقع بروز خسارت، نرخ زادآوری بالاتر و بازده نسلی کوتاه‌تر می‌باشد. از این گذشته نگهداری، پرورش و خوردن گوشت گوسفند دارای باز دارنده‌های فرهنگی و مذهبی نیست. برای نمونه مسلمانان و یهودیان خوک نگهداری نمی‌کنند و گوشت آن را نمی‌خورند. هندیان نیز گاو را کشتار نمی‌کنند. از سوی دیگر گاوداری در مقایسه با گوسفندداری به توان اقتصادی بیشتری نیاز دارد. یک برنامه به‌نژادی برای

[1] Lama
[2] Alpaca
[3] Anthony

افزایش بهره‌وری در فرآورده‌های گاو بیشتر به سود کسانی است که از توانمندی بیشتری برخوردارند. ولی یک برنامه برای بهبود و به‌نژادی در گوسفند و بز سودمندی همگانی‌تری دارد [آنتونی، ۱۹۹۱].

۱-۱-۱-۱- تولید مثل در گوسفند:

در بین پستانداران؛ انسان، گاو، بز و میش در هر زایش یک یا دو بچه به دنیا می‌آورند در صورتی که پستانداران دیگر از جمله جوندگان، سگ ها و خوک ها چندقلوزایی بالا داشته و در هر زایش چهار یا تعداد بیشتری بچه به دنیا می‌آورند. در گوسفند محدوده‌ی وسیعی از تعداد بره‌ی متولد شده در هر زایش بین و داخل نژادها دیده می‌شود [فابر و همکاران[1]، ۲۰۰۶]. نرخ تولید مثل یکی از عوامل اساسی و عمده در میزان تولید همه حیوانات اهلی می‌باشد و بخصوص در سال‌های اخیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده، به‌طوری‌که مطالعات زیادی در گونه‌های مختلف حیوانات به منظور بررسی میزان تولید مثل و عوامل مؤثر بر آن و هم‌چنین راه‌های افزایش میزان تولید مثل صورت گرفته است [وطن‌خواه و همکاران، ۱۳۸۳].

در ابتدا تصور می‌شد که کاهش طول روز، تغییرات سیکلی غدد آندوکرین را تحریک می‌کند اما مطالعات بعدی نشان داد که فصل جفت‌گیری منعکس کننده کاهش یا از بین رفتن ترشح هورمون LH[2] به عنوان یک بازدارنده می‌باشد. ترشح LH در خلال فصل جفت‌گیری کم و به محض ورود به دوران عدم فحلی افزایش می‌یابد و تا شروع فصل آینده جفت‌گیری در حد بالا باقی می‌ماند و از آن پس مجدداً کاهش پیدا می‌کند [وطن‌خواه و همکاران، ۱۳۸۳].

گوسفند یک حیوان دارای چرخهٔ فحلی فصلی[3] است به طوری که بره در خلال مناسب‌ترین فصل سال یعنی فصل بهار متولد می‌گردد. طول دوره فحلی با طول روز و تغذیه در نژادهای مختلف تغییر می‌کند. فعالیت جنسی فصلی در خلال یک دوره کاهش طول روز شروع می‌شود، به گونه‌ای که اغلب نژادهای گوسفند در مناطق جغرافیایی معتدل در خلال پائیز که طول روز کاهش می‌یابد شروع می‌شود [ضمیری، ۱۳۷۴].

هنگام فعالیت جسم زرد، فرکانس‌های اندک GnRH[4] با تحت تأثیر قرار دادن هورمون FSH[5] باعث تحریک رشد فولیکول‌های تخمدان می‌شود. بزرگ‌ترین فولیکول، تولید استرادیول و اینهیبین را آغاز می‌کند. این پدیده ممکن است چندین بار در یک چرخه‌ی تخمدان روی دهد و سبب پسروی[6] بزرگترین فولیکول شود. پس از آنکه آندومتریوم تحت تأثیر

[1] Faber *et al.*
[2] Luteinizing Hormone
[3] Seasonaly Estrous
[4] Gonadotropin Releasing Hormone
[5] Fllicle Stimulating Hormone
[6] Atresia

استرادیول-۱۷ بتا، پروژسترون و احتمالا اکسی توسین قرار گرفت، $PGF_2\alpha$ ترشح شده و سبب پسروی جسم زرد می‌شود. کاهش پروژسترون موجب افزایش آمپلی‌تود[1] و فرکانس تراوش GnRH شده، LH افزایش یافته که به دنبال آن استرادیول-۱۷ بتا، سنتز می‌شود. سرژ[2] استرادیول باعث فحلی و سرژ گنادوتروپین باعث تخمک‌ریزی می‌شود [ضمیری، ۱۳۷۴].

۱-۱-۲- ارزش جهانی گوسفند

گوسفندداری صنعتی جهانی است. این صنعت در کشورهایی که دارای چراگاه‌های گسترده و آب و هوای مناسبی دارند مزیت‌های بسیاری دارد [سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۸۲].

بر اساس آمار خواروبار جهانی در سال ۱۹۸۱ میلادی ۴/۲ درصد از فرآورده گوشت جهان برابر با ۵۸۲۱۰۰۰ تن، ۱/۶ درصد از فرآورده شیر جهان برابر با ۷۶۸۷۰۰۰ تن و بیش از ۱/۶۶ میلیون تن پشم از گوسفند به دست آمده است [اکری و همکاران[3]، ۲۰۰۲]. در سال ۱۹۹۴ شمار گوسفندان جهان ۱/۱ میلیارد راس برآورد شد که نزدیک به ۸ درصد از حیوانات اهلی را در بر می‌گرفت [عزت پور، ۱۳۸۱].

۱-۱-۳- ارزش و جایگاه گوسفند در ایران

ایرانیان از دیرباز با گوسفند آشنا بوده‌اند و آن را جانور رام‌پاک (گوسپند) نام نهاده‌اند [سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۸۲]. در بندهش اوستا برای گوسفند پنج رده بر شمرده شده است. آنکه دنبه دارد، آنکه دنبه ندارد، سگ میش، میش تگل (قوچ جنگلی) و کریشک میش (گوسفند پشم دار) [تاج بخش، ۱۳۷۲]. گذشته از ویژگی‌های زیستگاهی، ویژگی‌های آب و هوایی و بودن چراگاه‌های گوناگون که موجب دلبستگی مردم ما به گوسفند شده، به پاس توجهی که در قرآن به قربانی کردن گوسفند شده است، ایرانی‌ها مصرف گوشت آن را به دیگر جانداران برتری می‌دهند. به گونه‌ای که ۷۰٪ گوشت قرمزی که در ایران مصرف می‌شود از گوسفند و بز به دست می‌آید و هیچ دلیلی در دست نیست که وابستگی به گوشت گوسفند و بز در آینده نزدیک کاهش پیدا کند از این رو در ایران هدف از گوسفندداری بیشتر تولید گوشت بوده و دیگر فرآورده‌های آن در

[1] Ampli Tude
[2] Serge
[3] Eckery *et al.*

رده‌های بعدی اهمیت قرار دارند [سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۸۲]. برابر با آمار بدست آمده در سال ۱۳۸۲ شمار گوسفندان ایران ۵۱،۹۵۹،۰۰۰ راس بوده است. گوشت به دست آمده از گوسفندان در این سال برابر با ۸/۴۱۶ هزار تن است. همچنین در این سال ۱۴،۷۳۰،۳۸۰ تخته پوست، ۴۹،۱۰۱/۲۶ تن دنبه، ۳،۲۷۳/۴۲ هزار هنگ روده، ۶۲،۳۵۰/۸ تن پشم و ۵،۱۹۵،۹۰۰ تن کود به دست آمده است [بی نام، ۱۳۸۲].

۱-۱-۴- گذری بر به‌نژادی گوسفند در ایران

بیشتر بررسی‌های ژنتیکی انجام گرفته روی به‌نژدای گوسفند در ایران در برگیرنده برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات گوناگون، بررسی روند ژنتیکی گله‌ها در ایستگاه‌های به‌نژادی گوسفند، آمیخته‌گری میان نژادها، تعیین معیار انتخاب، بهبود کیفیت لاشه و بهره‌گیری از روش‌های مولکولی در بررسی ژنتیک جمعیت نژادهای گوسفند می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که در گله‌های موجود در مراکز اصلاح نژادی که هسته‌های پایه به‌نژادی هستند پیشرفت ژنتیکی چشم‌گیری روی نداده و گمان می‌رود که پخش کردن قوچ‌ها در میان گله‌های مردمی نیز هیچ گونه بهبودی را در این گله‌های ایجاد نکرده است. نبودن پیشرفت ژنتیکی در اندازه مورد انتظار را می‌توان به روشن نبودن آرمان‌های به‌نژادی، شایسته نبودن سنجه‌های (معیارهای) گزینش، بی‌دقتی در رکوردگیری از کارکرد صفات تولیدی و سازه‌های مختلف دیگر نسبت داد. بررسی‌های آمیخته‌گری در میان نژادهای گوناگون نیز، بیشتر برای بهره‌گیری از هتروزیس بوده است. هتروزیس به دست آمده پایین و در بیشتر بررسی‌ها نیز معنی‌دار نبوده است. همچنین پژوهش‌های مولکولی که تاکنون روی نژادهای گوسفند انجام گرفته است بیشتر به بررسی پارامتر های ژنتیک جمعیتی درون و میان نژادها پرداخته‌اند [وطن‌خواه و همکاران، ۱۳۸۳].

۱-۲- تنوع ژنتیکی

۱-۲-۱- تنوع ژنتیکی و ارزش آن

تنوع ژنتیکی در بر گیرنده تنوع درون نژادی و میان نژادی می‌باشد. تنوع درون نژادی پیوسته با ورود تنوع‌های تازه برآمده از جهش روبه‌رو است. ولی تنوع ژنتیکی میان نژادی را نمی‌توان به آسانی بازسازی نمود. هر نژاد یا سویه برخاسته از فرآیندهای جهش، رانش ژنتیکی، تکامل و سازکار جداگانه‌ای است که در گذر سده‌های دراز پدیدار گشته است. در این راستا

عوامل و تنش‌های محیطی نظیر آب و هوا، انگل‌ها، بیماری‌های بومی، دسترسی به خوراک و همچنین شرایط اقتصادی و بازار و خواسته‌های انسان موجب شده است که در این جمعیت‌ها گزینش صورت گیرد. از این رو می‌توان گفت هر نژاد دارنده گروه ویژه‌ای از ژن‌ها است که اندوخته ژنی[1] آن نژاد را می‌سازد. گمان می‌رود که در جهان بیش از ۴۵۰۰ نژاد و سویه از دام‌های رام که ذخایر ژنتیکی دامی را می‌سازند یافت شود. بیش از ۳۰ درصد این نژادها در گزند نابودی قرار دارند و شمار بیشتری نیز بویژه در کشورهای رو به پیشرفت به دلیل بهره‌برداری نادرست بیم نابودی‌شان می‌رود. کاهش تنوع ژنتیکی با از دست رفتن سویه‌ها و نژادها بیان می‌شود. در دهه ۸۰ ارزش ذخایر ژنتیکی دامی از دیدگاه دامپروری و همچنین فراهم نمودن خوراک به گونه‌ای فزآینده درک شد و آشکار گردید که بهره‌گیری و نگهداری از ذخایر زنتیکی دو چیز جدایی ناپذیرند. پایه ذخایر ژنتیکی دامی نژاد، سویه و یا توده‌هایی با خاست‌گاه جغرافیایی ویژه می‌باشد. در بیشتر کشورهای پیشرفته یک سازمان رسمی برای هر نژاد یا گروه نژادی یافت می‌شود و نژادها بخوبی شناخته شده‌اند. این نژادها دارای ویژگی‌های آشکار ریخت-شناسی، بهره‌دهی و ... می باشند. ولی در کشورهای رو به پیشرفت بیشتر نژادها به روشنی شناخته شده نیستند و می‌توان گفت که سویه‌ها و توده‌ها تنها از دیدگاه جغرافیایی از یکدیگر قابل تفکیک می‌باشند. چه بسا توده‌های بومی بدون آنکه تنوع آشکاری با هم داشته باشند دارای نام‌های گوناگونی باشند و یا این که تنوع فنوتیپی در آن‌ها یافت شود بدون آنکه نام جداگانه‌ای داشته باشند. نبود تنوع ژنتیکی توان گزینش شدن را برای پاسخ به نیازهای پیش بینی نشده آینده، از میان می‌برد [بنابازی، ۱۳۸۱]. هدف از به‌نژادی دگرگون کردن ساختار ژنتیکی دام‌ها است. به گونه‌ای که بتوانند نیازهای انسان را بهتر برآورده نمایند. چنین بهبودی در کارآیی دام‌ها و مقدار فرآورده‌های بدست آمده آن‌ها، از راه گزینش در درون نژاد و یا بهره-گیری از تنوع میان نژادی از راه آمیخته‌گری و یا ساختن یک نژاد تازه برآورد می‌گردد و از این روست که آینده به‌نژادی به تنوع ژنتیکی بستگی دارد [وحیدی، ۱۳۸۲].

۱-۲-۲- ارزش حفاظت و نگهداری از تنوع ژنتیکی

شناخت تنوع و رده‌بندی ذخایر ژنتیکی، یک کار زیر بنایی و بنیادی برای پی‌ریزی برنامه‌های به‌نژادی است. ذخایر ژنتیکی دست مایه‌هایی برای متخصصین اصلاح نژاد هستند که از آنها برای ساختن دودمان‌های تازه بهره می‌گیرند. پیشرفت در به-نژادی که بیشتر با گزینش و خالص سازی توده‌های ژنتیکی بومی انجام می‌گیرد، یکنواختی را افزایش داده و تنوع ژنتیکی را

[1] Gene Pool