

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





مدیریت تحصیلات تکمیلی
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته اصلاح نژاد دام

عنوان:

بررسی چندشکلی ژن *FABP4* و ارتباط آن با صفات رشد در گاوهای سیستانی و دشتیاری

اساتید راهنما:

دکتر غلامرضا داشاب
دکتر محمد رکوعی

استاد مشاور:

دکتر مهدی وفای واله

تهیه و تدوین:

سمانه ابولی

شهریور ۱۳۹۳

پروردگارا

آنان که به من بدی کردند، مرا هوشیار کردند، آنان که از من انتقاد کردند، به من راه و رسم زندگی آموختند، آنان که به من بی‌اعتنایی کردند، به من صبر و عقل آموختند، آنان که به من خوبی کردند، به من مهر و وفا آموختند، پس پروردگارا به همه اینان که باعث تعالی دنیا و آخرت من شدند خیر و نیکی برسان.

تقدیم به پیشگاه مقدس قطب عالم امکان امام زمان (عج)

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

آنانکه وجودم برایشان همه رنج است

و وجودشان برایم همه مهر

توانشان رفت تا به توانایی برسم

و مویشان سپیدگشت تا رویم سپید باند

آنانکه راستی قائم در شگفتی قاتشان تجلی یافت

آنانکه فروغ نگاهشان، گرمی کلامشان و روشنی رویشان، سرمایه‌های جاودانی زندگی من است

سرو وجودشان همیشه سبز و پایدار باد.

تقدیم به برادران و خواهران عزیزم ایرج، عباس، محمد سعید صدیق، فرزانه و فاطمه

آنانکه مهربانی و محبتشان بی دریغ، بی منت و بی ریاست.

پاسکزاری

سپاس و ستایش خدای راکه در بارش بی امان نعمت ها و بخشش بی انتهای الطافش، اگر زبان حمد و نگاه سپاس را از انسان بازمی داشت، خلائق غرق در نعمت بی کلام شکر می کردند و در کسره روزیشان، شکر در یاد نمی آوردند. و در این حال از حد انسانیت پای بیرون نمانده، به وادی حیوانیت گام می نهادند چنان که در قرآن، کتاب استوارش فرمود: "ایشان جز به چارپایان نمی مانند، بلکه از آنان گمراهترند پس سپاس خدا را که نورش بخش را به قلب ما تابانید و شکرش را بر وجودمان الهام فرمود. دروازه بی پایان دانش به پروردگارش را، بر ما گشود و ما را به وادی پر فیض توحید خالصانه اش راهبری نمود و از حلاک دورطه انکار و شک با زمان داشت. به شمر رسیدن این پایان نامه مهربون کجک و بیماری دوستان و عزیزانی است که لازم می دانم در این جا از آنها تقدیر و شکر نمایم.

تلاش خالصانه همه ی سرورانی راکه یاریم دادند و از لطفشان مستفیض شدم را ارج می نهم و از خداوند منان تمنای بهروزی برای ایشان دارم. اکنون بر خود لازم می دانم که از اساتید بزرگوار و فرزانه ام جناب آقای دکتر غلامرضا انشاب و جناب آقای دکتر محمد رومی که در طول انجام این تحقیق از رهنمودهای علمی و عملی ارزشمندشان بهره مند شدم صمیمانه سپاسگزاری نمایم. همچنین از استاد مشاور گرامی جناب آقای دکتر مهدی وفای والد به خاطر تجارب ارزنده شان شکر کنم. از جناب آقای دکتر علی مقصودی که زحمت داوری پایان نامه را بر عهده داشتند و نیز از جناب آقای دکتر کمال شجاعیان به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی شکر کنم. و در پایان نیز از برادران عزیزم ایرج عزیز و عباس جان و همچنین بهکلاسی بزرگوارم جناب آقای مهندس سید ایمان فاضل صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

سازمان ابولی

شهر یورماه سال یک هزار و سیصد و نود و سه

چکیده

یکی از مزایای علم ژنتیک شناخت ژن‌هایی است که در امر انتخاب برای صفات تولیدی مفید و سودآور می‌باشد و از آن‌ها به عنوان ژن‌های کاندیدا نام برده می‌شود. ژن *FABP4* بیشتر در سلول‌های چربی بالغ بیان می‌شود و نقش مهمی در فرایندهای بیولوژیکی مرتبط با لیپیدها مانند دخالت در مسیرهای متابولیکی و افزایش حجم بافت‌های چربی داشته و میل ترکیبی بالایی با اسیدهای چرب شاخه بلند دارد. در پژوهش حاضر به منظور بررسی چندشکلی در ناحیه اگزون ۳ ژن *FABP4* و ارتباط آن با صفات رشد، از تعداد ۴۵ رأس گاو سیستانی و دشتیاری منطقه سیستان و بلوچستان به طور تصادفی از ورید زیر شکم خونگیری شد. استخراج نمونه‌های DNA از خون کامل انجام گرفت و کیفیت آن‌ها با الکتروفورز ژل آگارز ۱٪ بررسی گردید. واکنش تکثیر زنجیره‌ای با استفاده از یک جفت آغازگر اختصاصی انجام شد. سپس بر اساس الگوهای بانندی حاصل از قطعات حاصل از هضم آنزیمی *NlaIII* (RFLP) بر روی محصولات PCR و نمایان سازی با الکتروفورز ژل آگارز ۲/۸٪ و رنگ آمیزی اتیدیوم بروماید، دام‌ها تعیین ژنوتیپ گردید. ساختارهای ژنتیکی و جمعیتی در جایگاه *FABP4* با نرم افزار POPGENE3.2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. الگوهای بانندی منجر به شناسایی سه ژنوتیپ AA، AB و BB با فراوانی‌های ۰/۶۷، ۰/۳ و ۰/۰۳ در نژاد سیستانی و با فراوانی‌های ۰/۷۳، ۰/۲۷ و ۰ در نژاد دشتیاری شد. فراوانی آلل‌های A و B در جایگاه مورد مطالعه در جمعیت سیستانی برابر با ۰/۸۲ و ۰/۱۸ و در جمعیت دشتیاری به ترتیب برابر با ۰/۸۷ و ۰/۱۳ محاسبه گردید. هر دو جمعیت در جایگاه *FABP4* انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ را نشان دادند ($P < 0.05$). شاخص‌های هتروزیگوسیتی شامل شاخص شانن (I)، شاخص نئی، هتروزیگوسیتی مشاهده شده و هتروزیگوسیتی مورد انتظار در جمعیت سیستانی به ترتیب، ۰/۴۸، ۰/۳۰، ۰/۳ و ۰/۳۰ و در جمعیت دشتیاری نیز به ترتیب ۰/۳۹، ۰/۱۱، ۰/۲۷ و ۰/۲۴ محاسبه شدند. ارتباط بین الگوی ژنوتیپ‌ها با صفات مرتبط با رشد ارتباط معنی‌داری با وزن‌های شش ماهگی، نه ماهگی و دوازده ماهگی نشان داد، اما بر وزن‌های تولد و شیرگیری اثر معنی‌دار نداشت. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بیان جایگاه‌های مذکور بعد از بلوغ جنسی در دام‌ها است و به عنوان یک ژن کاندیدا می‌توان در استراتژی‌های اصلاح‌نژادی مورد استفاده قرار داد.

واژگان کلیدی: ژن *FABP4*، نژاد سیستانی و دشتیاری، PCR-RFLP، صفات رشد

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۲	۱-۱ مقدمه.....
۴	۱-۲ اهمیت و اهداف پژوهش.....
فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده	
۷	۲-۱ رده بندی گاو و تاریخچه.....
۷	۲-۲ نژاد سیستانی.....
۸	۲-۲-۱ خصوصیات ظاهری و تولیدی نژاد سیستانی.....
۹	۲-۳ نژاد دشتیاری.....
۱۰	۲-۴ خصوصیات گاوهای گوشتی.....
۱۰	۲-۵ صفات اقتصادی مورد نظر در گاوهای گوشتی.....
۱۰	۲-۵-۱ میزان رشد.....
۱۱	۲-۶ روند تولید و تجارت گوشت در ایران.....
۱۲	۲-۷ میزان تولید و مصرف گوشت در سالهای گذشته در جهان.....
۱۴	۲-۸-۱ تنوع فنوتیپی.....
۱۴	۲-۸-۲ تنوع ژنتیکی و اهمیت حفظ آن.....
۱۵	۲-۹ معیارهای بررسی تنوع ژنتیکی.....
۱۵	۲-۹-۱ چند شکلی.....
۱۵	۲-۹-۲ مارکرها یا نشانگرهای ژنتیکی.....
۱۸	۲-۹-۳ محتوای اطلاعات چند شکلی (PIC).....
۱۹	۲-۹-۴ هتروزیگوسیتی.....
۲۰	۲-۹-۵ آماره های F.....
۲۱	۲-۹-۶ فاصله ژنتیکی.....

۲۱	..... ۲-۹-۷ شاخص شانن
۲۱	..... ۲-۱۰ پلی مورفیسم تک نوکلئوتیدی (SNP)
۲۴	..... ۲-۱۰-۱ اهمیت و استفاده از SNP ها
۲۵	..... ۲-۱۰-۲ روش های شناسایی SNP ها
۲۶	..... ۲-۱۱ میکروساتلایت ها (ریز ماهواره ها)
۲۷	..... ۲-۱۲ نشانگر RFLP
۲۷	..... ۲-۱۲-۱ برنامه های کاربردی RFLP
۲۷	..... ۲-۱۲-۲ مزایا و معایب RFLP
۲۸	..... ۲-۱۳ اندونوکلئازهای محدودالآثر
۲۸	..... ۲-۱۳-۱ استفاده از آنزیم های محدودالآثر
۲۸	..... ۲-۱۴ آنزیم برشی <i>NLAIII</i>
۲۹	..... ۲-۱۵ ژنتیک کمی و ژنتیک مولکولی
۳۴	..... ۲-۱۶ صفات رشد
۳۴	..... ۲-۱۶-۱ وزن تولد و اهمیت آن
۳۶	..... ۲-۱۶-۲ وزن سه ماهگی
۳۷	..... ۲-۱۶-۳ وزن شش ماهگی
۳۷	..... ۲-۱۶-۴ وزن نه و دوازده ماهگی
۳۷	..... ۲-۱۷ انتخاب
۳۸	..... ۲-۱۷-۱ انتخاب ژنتیکی
۳۹	..... ۲-۱۸ ژن های کاندیدا
۴۰	..... ۲-۱۸-۱ خانواده <i>FABP</i> ها
۴۰	..... ۲-۱۹ ژن <i>FABP4</i>
۴۲	..... ۲-۱۹-۱ محل ژن <i>FABP4</i> روی کروموزوم
۴۳	..... ۲-۱۹-۲ ساختار ژن <i>FABP4</i>
۴۴	..... ۲-۱۹-۳ مکانیسم عمل ژن <i>FABP4</i>
۴۵	..... ۲-۲۰ مروری بر تحقیقات پیشین در ایران
۴۶	..... ۲-۲۱ مروری بر تحقیقات پیشین در سایر کشورهای جهان

فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۳-۱ جمعیت مورد مطالعه ۵۰
- ۳-۲ مراحل تحقیق ۵۰
- ۳-۲-۱ تهیه نمونه خون جهت استخراج DNA ۵۱
- ۳-۲-۲ استخراج DNA ۵۱
- ۳-۲-۳ بررسی خصوصیات کمی و کیفی DNA استخراجی ۵۲
- ۳-۲-۴ آغازگرها (الیگونوکلیوتیدها) ۵۵
- ۳-۲-۵ انجام PCR با استفاده از کیت ACCUPOWER PCR PRE MIX ۵۶
- ۳-۲-۶ چرخه های حرارتی واکنش PCR جهت تکثیر قطعه ۵۶۵BP ۵۸
- ۳-۲-۷ الکتروفورز محصولات PCR ۵۹
- ۳-۲-۸ هضم آنزیمی با استفاده از آنزیم محدودالایثر اختصاصی *NLAIII* ۶۰
- ۳-۲-۹ الکتروفورز محصولات حاصل از هضم آنزیمی ۶۱
- ۳-۳ تجزیه و تحلیل ژنتیکی و جمعیتی ۶۱
- ۳-۴ مدل مورد استفاده در مطالعه ارتباط صفات ۶۲

فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۴-۱ ارزیابی کمی و کیفی DNA استخراجی ۶۴
- ۴-۲ تکثیر محصولات PCR ۶۵
- ۴-۳ هضم محصولات PCR ژن *FABP4* با آنزیم برشی *NLAIII* ۶۵
- ۴-۴ فراوانی های آلی و ژنوتیپی محصولات هضم در جمعیت سیستانی و دشتیاری ۶۶
- ۴-۵ هتروزیگوسیتی یا تنوع ژنتیکی ۶۹
- ۴-۶ سایر معیارهای چندشکلی ۷۱
- ۴-۷ آماره های F و جریان ژنی ۷۲
- ۴-۸ سایر آماره های F و جریان ژنی ۷۳
- ۴-۹ تعادل هاردی-واینبرگ ۷۴
- ۴-۱۰ فاصله ژنتیکی و رابطه ژنتیکی بر اساس شاخص نئی ۷۵
- ۴-۱۱ دندروگرام فاصله ژنتیکی ۷۵
- ۴-۱۲ آنالیز پیوستگی جایگاه ژن *FABP4* با صفات رشد ۷۶

۴-۱۳ مقایسه میانگین اثر ژنوتیپ‌ها و اثر جنس بر روی صفات مورد بررسی.....۷۹

نتیجه گیری

پیشنهادات

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۲-۲. رده بندی گاو.....	۷
جدول ۲-۱. مقایسه افزایش وزن روزانه گاو سیستانی با نژادهای گوشتی دنیا.....	۹
جدول ۲-۳. روند تولید گوشت گاو در جهان طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷.....	۱۲
جدول ۲-۴. روند مصرف جهانی گوشت گاو در جهان طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ بر حسب هزار تن.....	۱۳
جدول ۲-۵. پیش‌بینی‌های گذشته در روند تولید گوشت در جهان در سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۵.....	۱۳
جدول ۲-۶. آنزیم برشی <i>NLAI</i>	۲۹
جدول ۲-۷. میزان بیان ژنهای مشترک و با بیان بالا در بافت چربی سه پستاندار مورد بررسی.....	۴۲
جدول ۳-۱. مواد مورد نیاز جهت آماده سازی محلول TBE 10X.....	۵۴
جدول ۳-۲. مواد لازم جهت تهیه لودینگ بافر.....	۵۵
جدول ۳-۳. ویژگی‌های پرایمر FORWARD و REVERSE طراحی شده ژن <i>FABP4</i>	۵۶
جدول ۳-۴. برنامه حرارتی لازم برای انجام PCR.....	۵۹
جدول ۳-۵. دستورالعمل جهت هضم آنزیمی.....	۶۱
جدول ۴-۱. نسبت OD (A _{۲۶۰} /A _{۲۸۰}) در تعدادی از نمونه‌های استخراج شده.....	۶۴
جدول ۴-۲. فراوانی آللی برای محصولات هضم آنزیم <i>NLAI</i> در جمعیت گاو سیستانی و دشتیاری...۶۷	۶۷
جدول ۴-۳. فراوانی ژنوتیپی برای محصولات هضم آنزیم <i>NLAI</i> در جمعیت گاو سیستانی و دشتیاری.....	۶۷
جدول ۴-۴. فراوانی هتروزیگوسیتی و هموزیگوسیتی جایگاه ژن <i>FABP4</i> جمعیت گاو سیستانی و دشتیاری.....	۷۰
جدول ۴-۵. نتایج بدست آمده برای شاخص‌های تنوع در جایگاه ژن <i>FABP4</i> در جمعیت گاو سیستانی.....	۷۳
جدول ۴-۶. نتایج بدست آمده برای شاخص‌های تنوع در جایگاه ژن <i>FABP4</i> در جمعیت گاو دشتیاری.....	۷۳
جدول ۴-۷. آزمون تعادل هاردی- واینبرگ جایگاه ژن <i>FABP4</i> در جمعیت گاو سیستانی و دشتیاری.....	۷۵
جدول ۴-۸. میزان ارتباطات ژنتیکی در جمعیت‌های مورد مطالعه.....	۷۵

- جدول ۹-۴. دندروگرام بین جمعیت سیستانی و دشتیاری ۷۶
- جدول ۱۰-۴. نتیجه تجزیه واریانس داده‌ها در جمعیت گاو سیستانی ۷۷
- جدول ۱۱-۴. نتیجه تجزیه واریانس داده‌ها در جمعیت گاو سیستانی ۷۸
- جدول ۱۲-۴. مقایسه میانگین اثرات ژنوتیپ بر صفات وزن در جمعیت گاو سیستانی ۸۲
- جدول ۱۳-۴. مقایسه میانگین اثرات ثابت جنس بر صفات وزن در جمعیت گاو سیستانی ۸۲

فهرست اشکال

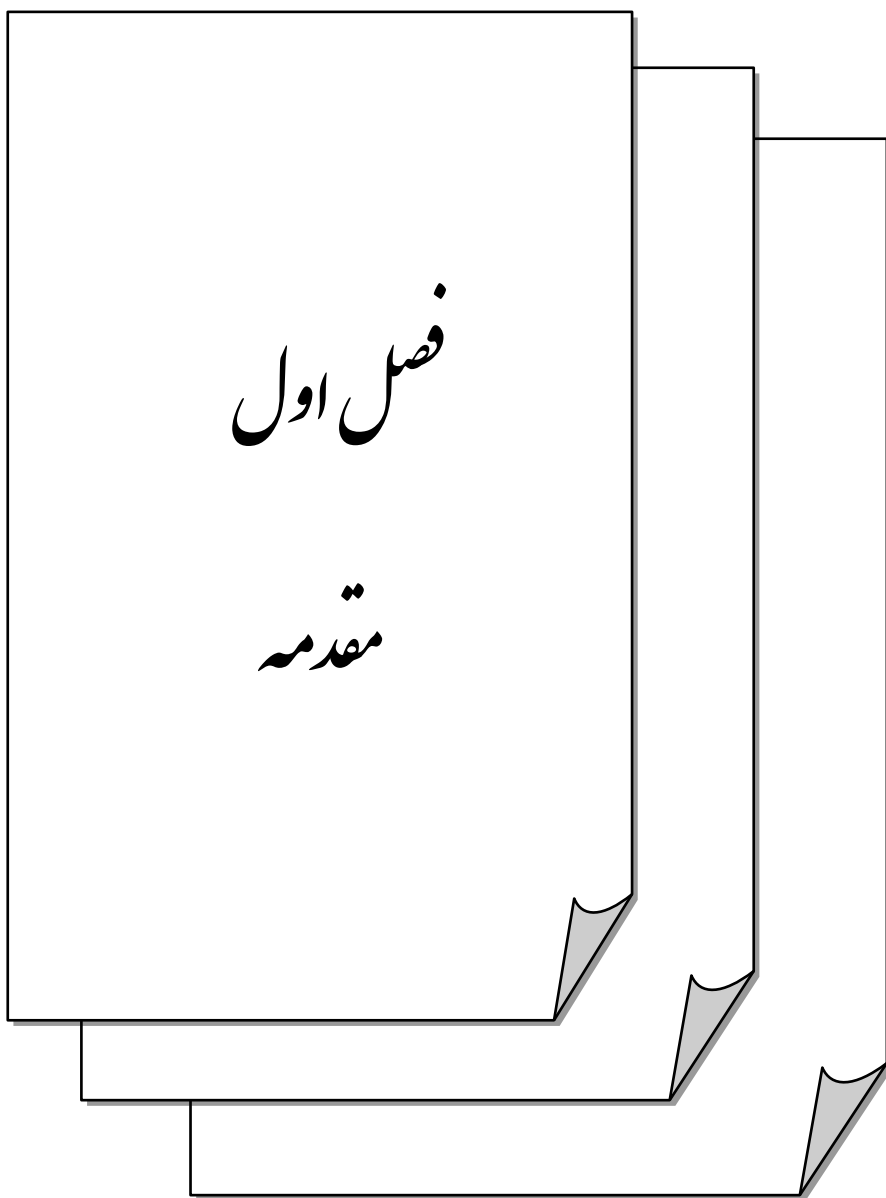
صفحه	عنوان
۸	شکل ۱-۱. گاو سیستانی
۱۰	شکل ۲-۲. گاو دشتیاری
۲۲	شکل ۲-۳. پلی مورفیسم تک نوکلئوتیدی
۲۳	شکل ۲-۴. پلی مورفیسم تک نوکلئوتیدی
۴۳	شکل ۲-۵. ساختار ژن <i>FABP4</i>
۴۴	شکل ۲-۶. ساختمان فعال و غیر فعال ژن <i>FABP4</i>
۵۴	شکل ۳-۱. اتیدیوم بروماید
۶۰	شکل ۳-۲. دستگاه الکتروفورز
۶۴	شکل ۴-۱. کیفیت DNA استخراج شده از خون کامل با استفاده از کیت دنازیست در گاوهای سیستانی و دشتیاری
۶۵	شکل ۴-۲. الکتروفورز محصولات PCR اگزون ۳ ژن <i>FABP4</i>
۶۶	شکل ۴-۳. الکتروفورز محصولات حاصل از هضم با آنزیم اختصاصی <i>NLAIII</i>

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۶۷	نمودار ۱-۴. فراوانی آللی برای محصولات هضم آنزیم <i>NLAIII</i> در جمعیت گاو سیستانی و دشتیاری.....
۶۸	نمودار ۲-۴. فراوانی ژنوتیپی برای محصولات هضم آنزیم <i>NLAIII</i> در جمعیت گاو سیستانی و دشتیاری
۷۱	نمودار ۳-۴. فراوانی هتروزیگوسیتی و هموزیگوسیتی جایگاه ژن <i>FABP4</i> در جمعیت گاو سیستانی و دشتیاری.....

فصل اول

مقدمه



۱-۱ مقدمه

هدف اصلی در پرورش گاو، گوسفند و بز در ایران تولید گوشت قرمز می‌باشد. همچنین، به دلیل پایین بودن بازده تولید در کشور ما نسبت به کشورهای پیشرفته، اهمیت افزایش بازده تولید دو چندان است. عوامل بسیاری در تغییر تولید دام‌ها یا قضاوت روی بازده تولید آن‌ها مؤثر است. از میان نژادهای گوشتی بومی ایران گاو سیستانی سنگین‌وزن‌ترین آنها می‌باشد (حریت و همکاران، ۱۳۹۰). نژادهای حیوانات اهلی طی قرن‌ها انتخاب طبیعی و انتخاب توسط انسان با توجه به شرایط مختلف محیطی و نیازهای انسانی شکل گرفته‌اند. آنچه که منجر به تغییر تولید در نسل‌های بعد می‌گردد، تغییرات ژنتیکی می‌باشد. تنوع ژنتیکی درون و بین نژادی متخصصان ژنتیک و اصلاح دام را قادر می‌سازد تا در پاسخ به شرایط محیطی و نیازهای بازار، حیوانات برتر را انتخاب نمایند. تنوع ژنتیکی به عنوان یک ماده خام در انتخاب مطرح می‌باشد و نبود آن به معنای یکسانی حیوانات و در نتیجه عدم پاسخ به انتخاب خواهد بود. بنابراین، حفظ این تنوع در برنامه‌های اصلاح نژادی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. با بکارگیری روش‌های مناسب می‌توان مقدار تنوع در جمعیت‌ها را تخمین زده و از کاهش آن و از دست رفتن ژن‌های مطلوبی که در تنوع نقش دارند جلوگیری بعمل آورد. انتخاب بر اساس نشانگرهای ژنتیکی یکی از راه‌های مؤثر اصلاح نژادی محسوب می‌شود، که این ممکن است میزان پیشرفت ژنتیکی مورد انتظار در برنامه‌های اصلاح نژادی را افزایش دهد (Fahrenkrug *et al.*, 1999).

در طی سال‌های گذشته از مدل‌های مختلفی برای انتخاب دام‌های برتر و بهبود سرعت رشد ژنتیکی صفات لاشه و دیگر صفات اقتصادی استفاده گردیده است. مدل با تعداد نامحدود ژن^۱ و

برنامه‌های معمول اصلاح دام (انتخاب)، حداقل در طی نیم‌قرن گذشته برای اکثر صفاتی که رکوردبرداری معمول (ثبت اطلاعات) در ایستگاه‌های اصلاح نژاد دارند، موجب تغییرات ژنتیکی قابل توجهی در آن صفات گردیده است. از طرفی با مدل‌های جدید مبتنی بر ژن‌های بزرگ اثر و جایگاه‌های کنترل کننده صفت کمی (QTL) مؤثر بر صفات عضله و لاشه می‌توان به بهبود صفت از طریق انتخاب با استفاده از اطلاعات ژنتیکی مارکرها^۱ (MAS) یا انتخاب ژنومی^۲ بکارگیری اطلاعات ژنتیکی نیز اقدام نمود (Hadjipavlou *et al.*, 2008).

این موضوع مورد تردید است که همه ژن‌های مؤثر بر صفات کمی اثرات جزئی داشته باشند و ممکن است برخی از این ژن‌ها سهم عمده‌ای در تنوع صفات به خود اختصاص داده باشند. متخصصین ژنتیک مولکولی قادر به تعیین ژنوتیپ آن‌ها با استفاده از تکنیک‌های مولکولی بوده و قادرند بطور مستقیم نشان دهند که چگونه تنوع فنوتیپی از تنوع ژنتیکی موجود در ژنوم موجود ناشی می‌شود امروزه تکنیک‌های مولکولی و ژنتیک کمی بصورت مکمل یکدیگر استفاده می‌گردند. دو دیدگاه عمده برای تعیین ژنوتیپ در ژنتیک وجود دارد که عبارتند از: ۱- استفاده از نشانگرهای غیرمستقیم، که در این روش تعیین ژنوتیپ با استفاده از نشانگرهایی که بر روی قطعه کروموزومی خاصی است صورت می‌گیرد. ۲- دیدگاه ژن‌های کاندیدا است که در این روش با توجه به اطلاعات موجود، خود ژن کنترل کننده صفت که پروتئین خاصی را کد می‌کند مورد بررسی قرار می‌گیرد که در واقع این ژن‌ها به عنوان مارکرهای مستقیم صفات بیولوژیکی و فیزیولوژیکی بکار گرفته می‌شوند. استفاده از نشانگرهای مولکولی در اصلاح دام باعث شناسایی ژنوتیپ‌ها در بدو تولد شده و علاوه بر دقت بالا، سرعت زیادی را در برنامه‌های آزمون نتاج و به‌گزینی فراهم می‌آورد، که از نظر اقتصادی و کاربردی قابل توجه است. در کشور ما ذخایر غنی از صفات اقتصادی در دام‌های بومی به خصوص گوسفند و گاو وجود دارد که جهت شناسایی ژن‌های کنترل کننده آن‌ها از طریق ژنتیک مولکولی

1- Marker Assisted Selection

2- Genomic Selection

مطالعات جامع و کاملی صورت نگرفته است (جوانمرد، ۱۳۸۰). شناسایی ژن‌های کاندیدا در نژادهای بومی گاو می‌تواند به حرکت اصلاح نژاد گاو بومی کمک نماید (Fahrenkrug *et al.*, 1999).

پروتئین متصل به اسید چرب (*FABP4*)^۱ یک عامل رونویسی میتوکندریایی است، در بافت‌های زیادی بیان می‌شود ولی بیان آن عمدتاً در بافت چربی است. به اسیدهای چرب بلند زنجیر و دیگر لیگاندهای آب‌گریز متصل می‌شود (Michal *et al.*, 2006) و مسئول سنتز پروتئین‌های متصل به اسید چرب اعضای یک خانواده بزرگ محافظت شده از پروتئین‌های اتصالی به چربی داخل سلولی هستند که نقش زیادی در سنتز و ذخیره چربی لاشه و چربی عضلانی در گاوهای گوشتی ایفا می‌کند. تاکنون ۱۲ نوع مختلف از پروتئین‌های *FABP* سیتوپلاسمی با توزیع ویژه بافتی^۲ شناسایی شده‌اند (Cho *et al.*, 2008). این پروتئین‌ها نقش مهمی در تنظیم هموستازی گلوکز و لیپید در واکنش با گیرنده‌های مسئول فعال کردن تکثیر پروکسی زوم^۳ (*PPAR*) ایفا می‌کنند (زاهدی، ۱۳۹۰). پراکسی زوم‌ها اندامک‌هایی هستند که محل ساخت پروتئین و آنزیم‌هایی که در اکسیداسیون اسیدهای چرب نقش دارند، می‌باشند.

۱-۲ اهمیت و اهداف پژوهش

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و از طرفی توسعه شهرنشینی نیاز به تولید منابع پروتئینی از جمله پروتئین دامی و در عین حال دارای چربی کمتر بشدت احساس می‌شود. بدلیل اینکه کیفیت گوشت یکی از مهمترین صفات اقتصادی در حیوانات است برای تعیین درصد اجزای لاشه (عضله و چربی) لازم است حیوان کشتار شود، لذا این عمل بطور غیرمستقیم و با استفاده از روش‌های اولتراسونیک^۴ یا ترموگرافی رایانه‌ای^۵ انجام می‌شود، ولی هزینه انجام این روش‌ها زیاد بوده و نیاز به امکانات و دستگاه‌های خاص می‌باشد. اما با توجه به پیشرفت‌هایی که در زمینه

1- Fatty Acid Binding Protein4

2- Tissue specific expression

3- Receptors activate replication proxyzoom

4- Reduce fat without surgery and bleeding

5- Data logger

ژنتیک مولکولی صورت گرفته است، استفاده از نشانگرهای DNA در اصلاح دام به علت تأثیر پذیرفتن از شرایط محیطی، زمینه مناسبی جهت بررسی صفات مهم در دامها و شناسایی سریع و دقیق ژنهای کنترل کننده صفات تولیدی را فراهم کرده است. بنابراین هدف از فن آوری ژنومیک^۱ تهیه نقشه‌های پیوستگی ژنتیکی دامها با استفاده از اطلاعات نشانگرهای ژنتیکی و منابع دیگر جهت شناسایی جایگاه‌های مسئول در تنوع صفات کمی مانند کیفیت و کمیت لاشه است. استفاده از روش ژن کاندیدا^۲ و بررسی و کاوش کل ژنوم^۳ دو روش اصلی استفاده شده برای نیل به این هدف هستند (Kharrati Koopaei et al., 2011). در دهه گذشته پیشرفت‌های ژنتیک مولکولی منجر به شناسایی ژنهای کاندیدا در شناسایی مکان‌های ژنی گردیده است. با توجه به اینکه تحقیقات، نشان داده است که گاو سیستانی و دشتیاری دارای توان ژنتیکی بالایی در تولید گوشت هستند، لذا بررسی وجود چندشکلی در جایگاه ژن *FABP4* در این نژادها، می‌تواند در برنامه‌ریزی اصلاحی برای این نژاد مهم باشد. در نتیجه هدف از تحقیق حاضر، بررسی چندشکلی ژن *FABP4* در گاوهای سیستانی و دشتیاری و ارتباط آن با صفات رشد در گاو سیستانی می‌باشد.

اهداف اصلی پژوهش

❖ بررسی چند شکلی در اگزون ۳ ژن *FABP4* در گاوهای سیستانی و دشتیاری با استفاده از

روش PCR-RFLP به کمک آنزیم برشی *NlaIII*

❖ بررسی ارتباط ژنوتیپ‌ها با صفات رشد (وزن تولد، وزن ۳ ماهگی، وزن ۶ ماهگی، وزن ۹

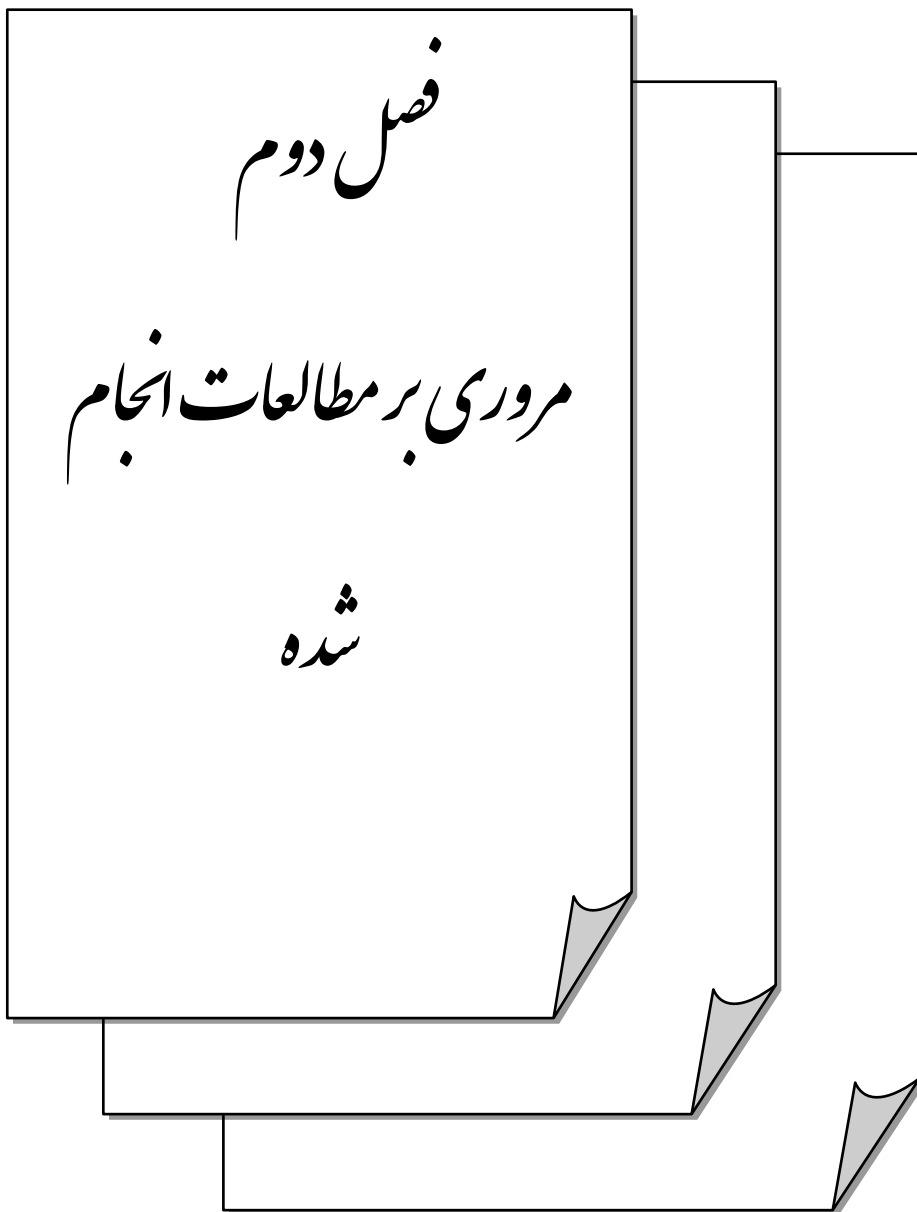
ماهگی و ۱۲ ماهگی)

1- genomic technologies
2- Major gene
3- Exploration of the genome

فصل دوم

مروری بر مطالعات انجام

شده



۱-۲ رده بندی گاو و تاریخچه

جد گاوهای اهلی امروزی حیوانی منقرض شده به نام ارخص^۱ می باشد. اولین حیوانی که به سرده بوس متعلق بود، در دو میلیون سال پیش در آسیا دیده شد. ارخص در حدود دویست و پنجاه هزار سال پیش به اروپا رسید. این حیوان کمی از قبل کوچکتر بوده و خشن و چابک بود (ضمیری، ۱۳۸۲).

جدول ۲-۲. رده بندی گاو (ضمیری، ۱۳۸۲)

طبقه بندی علمی	
فرمانرو	جانوران
شاخه	طنابداران
رده	پستانداران
راسته	جفت سمان
تیره	گاوسانان
زیرخانواده	گاوپان
سرده	گاوها
گونه و نام علمی	B. Taurus

۲-۲ نژاد سیستانی

از آنجا که در هر منطقه‌ای از دنیا دارای حیوانات منحصربفرد خود است، سیستان و بلوچستان نیز از این قاعده مستثنی نبوده و دارای نژادهایی است، که بر اساس شرایط اقلیمی در طی فرایند تکامل ویژه این منطقه می‌باشند. گاو سیستانی گاوی نیمه وحشی از تیره‌ی گاو زبو (بوس ایندکوس) است، که از نظر ژنتیکی نژادی منحصربفرد بوده و از مقاومت بالایی در برابر شرایط

1-Bos primigenius