مجله علوم دامی ایران

دوره ۴۳، شماره ۱، ۱۳۹۱ (۱۴۹-۱۴۱)

مطالعه تغییرات چند شکلی ترانسفرین با صفات اقتصادی لاشه و دنبه در گوسفند ماکوئی

امیر حسین خلت آبادی فراهانی[1*]، حسین مرادی شهربابک [2] وحسین محمدی[3]

۱،استاد یار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه اراک،۲و۳، استادیار و دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.کرج.

(تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۱۲ – تاریخ تصویب: ۹۰/۱۲/۱۰)

چکیده

به منظور تعیین چند شکلی پروتئین ترانسفرین و بررسی ارتباط آن با برخی صفات اقتصادی لاشه در گوسفند ماکوئی، از ۵۷۶ رأس بره نر و ماده خونگیری و به ازاء هر رأس حیوان با دو نوع ونوجکت (حاوی ماده ضد انعقادی EDTA و بدون ماده ضد انعقاد) خونگیری انجام شد و سپس پلاسما و سرم بطور مجزا در آزمایشگاه مرکزی علوم دامی کرج تفکیک و در ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. رکوردهای مربوط به صفات لاشه و دنبه در کشتارگاه میثم واقع در رباط کریم ثبت شدند. جهت تعیین چند شکلی ترانسفرین از الکتروفورز افقی با ژل پلی آکریل آمید استفاده شد. نتایج حاصل از الکتروفورز نمونه‌ها ۲۴ نوع ژنوتیپ با ۱۰ نوع آلل را برای پروتئین ترانسفرین مشخص کرد که فراوانی آللها به ترتیب فراوانی عبارتند از C، B، D، A، E، G، L، K، M، Q که آلل C با فراوانی ۰/۲۹۰ فراوانترین آلل و آلل M با فراوانی ۰/۰۰۴ نادرترین آلل بود. چند شکلی پروتئین ترانسفرین با وزن زنده، وزن لاشه گرم، وزن لاشه گرم بدون دنبه و وزن دنبه در سطح بالایی معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). ارتباط ژنوتیپ های مختلف پروتئین ترانسفرین با چربی حفره بطنی معنی دار نبود (P>۰/۰۵).

واژه های کلیدی: گوسفند ماکویی، چند شکلی، ترانسفرین، صفات لاشه، دنبه

مقدمه

مطالعات چند شکلی ژنتیکی یکی از روش‌های بررسی جمعیت‌ها به منظور تشخیص تفاوت‌های ژنتیکی است. دو دسته از نشانگرهای مولکولی شامل نشانگرهای بیوشیمیایی (مانند پروتئین‌های خون و شیر) و نشانگرهای DNA (مانند SNP و SSR) است. تعداد نشانگرهای بیوشیمیایی نسبت به نشانگرهای DNA کمتر است و چند شکلی اکثر آنها کم می باشد، ولی مزیت آنها هم بارز بودن، سرعت و راحتی کار، عدم نیاز به دستگاه‌های گران قیمت، مواد و آنزیم‌های خاص در بررسی نشانگرهای DNA است Montaldo and (Herrera., 1998).

ترانسفرین (سیدروفیلین) گلوبولینی دارای وزن مولکولی تقریبی ۷۶ کیلو دالتون بوده و وظیفه آن انتقال آهن از پلاسمای خون به مغز استخوان و بافت-های ذخیره‌ای است. این پروتئین یک گلایکو پروتئین است که در کبد ساخته می‌شود و در پاسخ ایمنی موجودات نیز نقش دارد (Slavov et al. 2004). ژن کد

* نویسنده مسئول: امیر حسین خلت آبادی فراهانی تلفن:۰۹۱۲-۵۳۵۱۹۵۶ E-mail :amfarahanikh@gmail.com

کننده ترانسفرین روی کروموزوم شماره یک قرار دارد (Amador and king., 1999). تمامی انواع ترانسفرین توسط یک جایگاه ژن کنترل می‌شوند که بین تمام آلل-ها رابطه‌ی هم بارزی وجود دارد، یعنی امکان تشخیص ژنوتیپ‌های هتروزیگوت به سادگی امکان پذیر است (Osfoori, 1995). پروتئین ترانسفرین، دارای تنوع بسیار بالایی می‌باشد. محققان بیش از ۱۲ نوع آلل مختلف برای آن گزارش کرده‌اند ولی فقط ۵-۴ آلل از آنها فراوانی بیش از یک درصد دارند، و بقیه فقط در جوامع خاصی مشاهده شده‌اند. نامگذاری آلل‌ها بر اساس سرعت حرکت و موقعیت آنها در پایان الکتروفورز بر روی ژل الکتروفورز است. به طوری که، سریعترین آلل را A و کندترین آن را P می‌نامند (Lee et al., 1999). در تحقیقی که توسط Zanotti et al. (1998) روی چهار نژاد گوسفند ایتالیا برگاماسکا، بلیس، لامن، و واریسنا انجام شد ۶ نوع آلل مربوط به ترانسفرین A، B، C، D، G و P مشاهده نمودند که آلل D دارای بیشترین فراوانی در هر چهار نژاد بود. Mwacharo et el. (2000) تحقیقی روی ۳۰۹ رأس گوسفند شامل ۳ نژاد دنبه دار و ۲ نژاد کپل دنبه در کنیا انجام دادند و آلل های A، B، C و D ترانسفرین در ۵ نژاد را مشاهده نمودند. در این تحقیق بیشترین فراوانی مربوط به آلل D بود و آلل E تنها در یکی از نژادهای بدون دنبه با فراوانی پایین در حدود ۰/۰۶۳ مشاهده شد. Rychlik and Krawczyk (2009) با بررسی چند شکلی پروتئین ترانسفرین در گوسفندان لهستان آلل‌های A، B، C، D و E را گزارش نمودند و آلل A دارای بیشترین فراوانی بود. Yadav et al. (2010) با بررسی چند شکلی پروتئین ترانسفرین در گوسفندان نژاد گارول آلل‌های A، B، C، D و E را گزارش نمودند که بیشترین فراوانی ژنوتیپی مربوط به DD (۰/۲۶۳) و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ DE (۰/۰۴۲) بود. Darcan and Guney (2001) با بررسی تأثیر چند شکلی پروتئین ترانسفرین بر روی عملکرد در گوسفندان خالص و آمیخته آواسی در نواحی گرمسیری تفاوت معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها در وزن بدن تولد و شیرگیری گزارش نمودند. وجود آلل‌های A، B، C، D و G در ۱۰ نژاد از گوسفندان ایرانی توسط عصفوری (۱۹۹۵) گزارش شده است. آلل E در نژادهای قزل، بلوچی، خاکستری شیراز، شال، ماکویی، مغانی، قره گل، کردی و زل مشاهده شده است ولی در نژاد لری دیده نشده است. آلل L فقط در گوسفند بلوچی مشاهده شده است. آلل Q درتمام نژادها به غیر از بلوچی گزارش شده است (Osfoori, 1995; Thomas et al., 1976). در نژادهای گوسفند ایرانی تحقیقی توسط Moradi Shahrbabak et al. (2010) روی گوسفندان نژادهای فیروزکوهی و سنگسری ۱۱ نوع ژنوتیپ مختلف پروتئین ترانسفرین به ترتیب A، B، C، D، E، G، K، L، M، Q و I را گزارش نمودند که بیشترین فراوانی آللی مربوط به C (۰/۲۹۷) و کمترین آن ژنوتیپ B (۰/۳۷۹) بود.

با در نظر داشتن فقدان اطلاعات در مورد چند شکلی ترانسفرین و ارتباط آن با صفات اقتصادی در گوسفندان ایران و خصوصاً گوسفند ماکویی، مطالعه حاضر به منظور بررسی چند شکلی پروتئین ترانسفرین در نژاد دنبه دار ماکویی و ارتباط آن با برخی صفات مهم اقتصادی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه با استفاده از رکوردهای اندازه گیری شده از تعداد ۵۷۶ رأس گوسفند نژاد ماکوئی که برای ذبح به کشتارگاه صنعتی میثم واقع در رباط کریم آورده شده بودند، انجام گرفت. سن بره‌ها در دامنه ۷-۶ ماه بود. گوسفندان مورد آزمایش در این مطالعه به صورت تصادفی از بین گوسفندان ارائه شده جهت فروش انتخاب گردیدند. بدین صورت که هر هفته ۵ تا ۶ روز به کشتارگاه مراجعه و به طور متوسط روزانه ۱۰ تا ۱۲ رأس گوسفند به طور تصادفی انتخاب و رکورد برداری انجام می‌شد. قبل از کشتار، پلاک های شماره گذاری شده پلاستیکی به گردن آنها آویزان و شناسایی می-شدند. پس از شماره گذاری، جنس و وزن زنده دامها ثبت می‌شد. بعد از مهار و ثابت شدن گوسفند در یک جایگاه، خونگیری با استفاده از ونوجکت حاوی ماده ضد انعقاد EDTA و بدون ماده ضد انعقاد صورت می‌گرفت. پس از اتمام اندازه گیری‌ها و خونگیری، گوسفندان به روش مرسوم در کشتارگاه صنعتی، ذبح شدند و بعد از پوست کنی، تخلیه امعاء و احشاء از حفره بطنی، ارزیابی لاشه از نظر بهداشتی توسط دامپزشک صورت می-

گرفت، تمام چربیهای داخل بطنی جدا شده و با ترازوی دیجیتال وزن می‌شد. در مرحله آخر لاشه گرم توزین، و بعد از جدا کردن دنبه از بدن، دوباره لاشه بدون دنبه و وزن دنبه توزین و ثبت می‌گردید. ونوجکت‌های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA و بدون ماده ضد انعقاد را سانتریفیوژ (۲۵ دقیقه با سرعت ۱۸۵۰g) و پلاسما و سرم مربوط به ونوجکت‌های متفاوت مجزا شدند.

سرم و پلاسمای جدا شده داخل تیوب‌های یک میلی لیتری ریخته شده و بعد از شماره‌گذاری تیوب‌ها، نمونه‌ها در یخچال ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

جهت تعیین چند شکلی ترانسفرین از تکنیک الکتروفورز روی ژل پلی آکریل آمید افقی با سیستم بافری ناپیوسته استفاده شد. اصول تکنیک ژل پلی آکریل آمید به روش Ghane et al. (1977) است که تغییراتی جهت بهینه کردن روش و میزان مواد مصرفی در آن صورت گرفته است.

پلاسمای مورد استفاده برای تشخیص فنوتیپ‌های ترانسفرین بدون هیچ گونه تغییری در آن استفاده شد. از آنجائیکه پروتئین‌های پلاسما به فرم اصلی خودشان مورد بررسی قرار می‌گیرند، نمونه‌ها مستقیماً با خیساندن قطعات کاغذ صافی در پلاسما روی قسمت میانی ژل ۴ درصد قرار داده می‌شوند.

پس از اتمام الکتروفورز برای جلوگیری از پخش شدن باندها بر روی ژل، ژل به مدت ۱۰ دقیقه بر روی شیکر در محلول تثبیت قرار داده شد. اجزای این محلول عبارت بودند از: متانول ۱۰۰میلی لیتر، اسید استیک (۲۰ میلی لیتر) و آب مقطر (۸۰ میلی لیتر).برای رنگ آمیزی پروتئین مورد بررسی در این تحقیق از رنگ آمیزی کوماسی بلو استفاده شد که متشکل از کوماسی بریلیانت بلو (۰/۲گرم یا ۰/۰۲ درصد) و اسید پرکلریک (۳۵ سی سی) بود. در مواردیکه رنگ زمینه باندها مانع تشخیص درست باندها می‌شد ژل به مدت نیم ساعت در محلول رنگ بری که متشکل از اسید استیک (۷۰ سی سی)، متانول (۲۰۰ سی سی) و آب مقطر (۷۳۰ سی سی) بود قرار داده شد.در این تحقیق پس از تعیین ژنوتیپ تک تک دامها برای پروتئین مورد بررسی و اطلاعات همراه با داده‌های مربوط به وزن زنده، لاشه گرم، لاشه گرم بدون دنبه، دنبه و چربی حفره بطنی، جنس دام و ژنوتیپ ترانسفرین وارد برنامه Excel شده و پس از ویرایش داده‌ها وارد برنامه SAS 9.1 و با رویه GLM تجزیه شدند. در این آزمایش اثر پروتئین ترانسفرین و جنس به عنوان عوامل ثابت در مدل قرار داده شدند.

بر ای آنالیز داده ها مدل آماری زیر مورد استفاده قرار گرفت:

$$Y_{ijk}= \mu +S_i+T_j+ b(W_{ijk} - \overline{W})+e_{ijk}$$

که در این معادله:

Yijk: مشاهدات، μ : میانگین، S_i: اثر i امین جنس حیوان، T_j: اثر j امین ژنوتیپ ترانسفرین، b: ضریب تابعیت Y روی W (وزن دامها در هنگام خونگیری)، Wijk: وزن دامها در هنگام خونگیری، $\overline{W}$: میانگین وزن دامها در هنگام خونگیری و eijk: اثر باقیمانده.

نتایج و بحث

فراوانی‌های ژنی و ژنوتیپی مربوط به پروتئین ترانسفرین

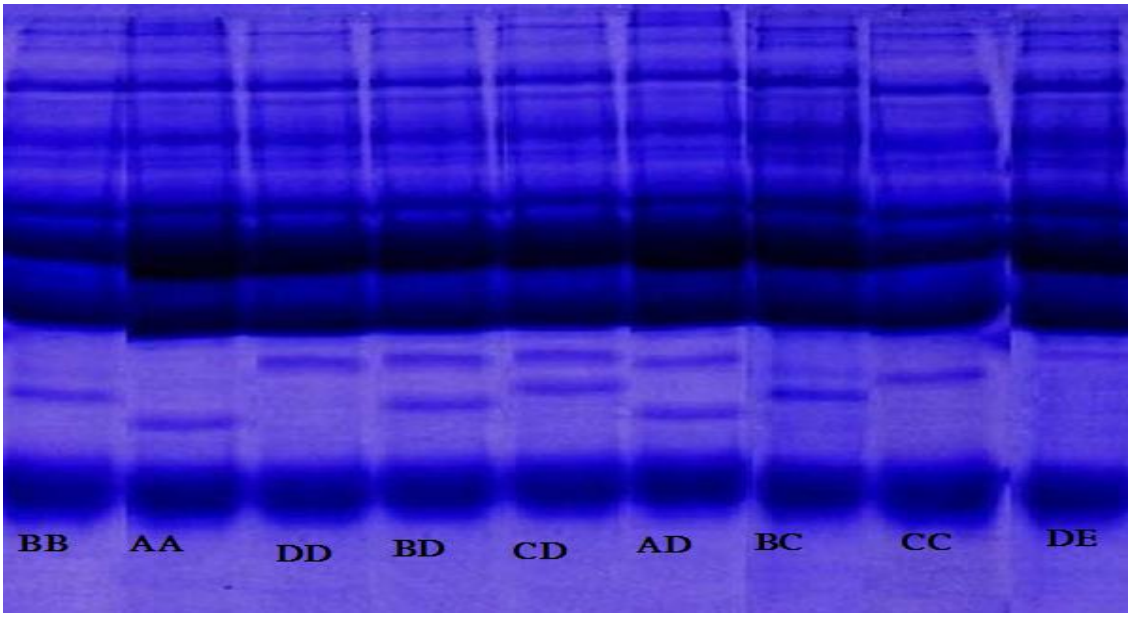
در این تحقیق ده آلل ترانسفرین در جمعیت مورد مطالعه شناسایی شد که این آلل‌ها عبارتند از A، B، C، D، E، G، L، K، M، Q. آلل C فراوانترین آلل و آلل M نادرترین بود. فراوانی هر یک از آلل‌های ترانسفرین در جدول ۱ آمده است.

در جمعیت مورد مطالعه به طور کلی ۲۴ نوع ژنوتیپ مشاهده شد (شکل ۱)، که ژنوتیپ BC دارای بالاترین فراوانی بود. فراوانی ژنوتیپ‌های مختلف در جدول ۲ ارائه شده است.

وجود آلل‌های A، B، C، D و G در ۱۰ نژاد از گوسفندان ایرانی توسط عصفوری (۱۹۹۵) گزارش شده است. آلل E در نژادهای قزل، بلوچی، خاکستری شیراز، شال، ماکویی، مغانی، قره گل، کردی و زل مشاهده شده است ولی در نژاد لری دیده نشده است.

آلل L فقط در گوسفند بلوچی مشاهده شده است و آلل Q درتمام نژادها به غیر از بلوچی گزارش شده است (Osfoori, 1995; Thomas et al., 1976). آلل‌های A، B، C، D و E در نژادهای سافولک، تارگی، لینکلن،

همشایر و مرینوس مشاهده است (Nix et al., 1970; Wang et al., 1990).



شکل۱ – تصویر ژنوتیپ های مختلف پروتئین ترانسفرین در گوسفندان ماکویی روی ژل آکریل آمید

جدول ۱- فراوانی ژنی ترانسفرین در جمعیت مورد مطالعه گوسفندان ماکویی

A	B	C	D	E	G	L	K	Q	M
۰/۱۵۷۹	۰/۲۴۷۴	۰/۲۹۴۳	۰/۲۱۲۷	۰/۰۲۹۵	۰/۰۲۸۶	۰/۰۱۷۴	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۴۳	۰/۰۰۴۲

جدول ۲- فراوانی ژنوتیپ‌های ترانسفرین در جمعیت مورد مطالعه گوسفندان ماکویی

ژنوتیپ	تعداد مشاهده	فراوانی	ژنوتیپ	تعداد مشاهده	فراوانی	ژنوتیپ	تعداد مشاهده	فراوانی
AA	۱۶	۰/۰۲۷۷	BB	۳۷	۰/۰۶۴۲	DD	۲۵	۰/۰۴۳۴
AB	۳۴	۰/۰۵۹۰	BC	۱۰۹	۰/۱۸۹۲	DE	۴	۰/۰۰۷۰
AC	۴۳	۰/۰۷۴۶	BD	۵۴	۰/۰۹۲۰	GC	۴	۰/۰۰۷۰
AD	۵۲	۰/۰۹۰۳	BE	۱۵	۰/۰۲۶۰	GD	۱۶	۰/۰۲۷۷
AE	۳	۰/۰۰۵۲	CC	۴۷	۰/۰۸۱۶	GG	۲	۰/۰۰۳۴
AG	۹	۰/۰۱۵۶	CD	۷۰	۰/۱۲۱۵	LE	۳	۰/۰۰۵۲
AM	۵	۰/۰۰۸۷	CE	۹	۰/۰۱۵۶	LK	۳	۰/۰۰۵۲
AQ	۵	۰/۰۰۸۷	CK	۹	۰/۰۱۵۶	LL	۲	۰/۰۰۳۴

Xue and Yu (2004) با بررسی چند شکلی ترانسفرین در ۴۲ رأس از گوسفندان Minxian با استفاده از روش الکتروفورز ژل آکریل آمید چهار نوع آلل A، B، C و D گزارش نمودند. همچنین در تحقیقات دیگری ۵ نوع آلل (A، B، C، D و E) توسط Ivenko (2002) و Slavov et al. (2004) گزارش شده است. Ivenko (2002) در بررسی نژادهای مختلف گوسفندان اکراین بیشترین فراوانی آللی را برای آلل A گزارش نمود. Steppa et al. (2007) در بررسی چند شکلی ترانسفرین در گوسفندان مرینوس لهستانی و گوسفندان فنلاندی بیشترین فراوانی آللی را برای آلل D گزارش نمودند. Yadav et al.(2010) با بررسی چند

شکلی پروتئین ترانسفرین در گوسفندان نژاد گارول آلل‌های A، B، C، D و E را گزارش نمودند که بیشترین فراوانی ژنوتیپی مربوط به DD (۰/۲۶۳) و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ DE (۰/۰۴۲) بود.

بررسی ارتباط چند شکلی ترانسفرین با صفات اقتصادی

وزن زنده حیوان

میانگین وزن زنده حیوان در ۱۸ گروه ژنوتیپی ترانسفرین مقایسه شد (ژنوتیپ‌های با تعداد کمتر از ۵ فرد در دسته ژنوتیپی دلخواه oo قرار داده شد و سپس داده‌ها تجزیه واریانس و مقایسه میانگین شدند). چند شکلی ترانسفرین دارای اثر معنی‌داری بر وزن زنده حیوان بود (جدول ۳). بیشترین وزن زنده مربوط به افراد با ژنوتیپ BC با وزن ۲۵/۹۳۹ کیلوگرم و کمترین میانگین وزنی مربوط به افراد با ژنوتیپ BB با وزن ۲۵/۲۱۲ کیلوگرم بود.

جدول ۳-مقایسه میانگین‌های وزن زنده حیوان با ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین

ژنوتیپ	تعداد مشاهده	میانگین حداقل مربعات(کیلوگرم)	خطای استاندارد
AA	۱۶	۲۵/۴۶۵	۰/۱۶۵
AB	۳۴	۲۵/۵۰۴	۰/۱۳۰
AC	۴۳	۲۵/۲۱۵	۰/۱۱۵
AD	۵۲	۲۵/۲۹۶	۰/۱۱۲
AG	۹	۲۵/۳۹۹	۰/۱۴۲
AM	۵	۲۵/۳۲۳	۰/۳۴۹
AQ	۵	۲۵/۲۲۴	۰/۳۵۴
BB	۳۷	۲۵/۲۱۲	۰/۱۲۱
BC	۱۰۹	۲۵/۹۳۹	۰/۰۷۵
BD	۵۴	۲۵/۳۱۶	۰/۰۹۸
BE	۱۵	۲۵/۲۹۹	۰/۲۰۹
CC	۴۷	۲۵/۲۶۰	۰/۱۰۶
CD	۷۰	۲۵/۵۴۶	۰/۰۸۶
CE	۹	۲۵/۲۶۸	۰/۲۰۲
CK	۹	۲۵/۵۹۳	۰/۲۵۰
DD	۲۵	۲۵/۲۶۸	۰/۱۵۶
GD	۱۶	۲۵/۳۰۶	۰/۱۵۵
OO	۶	۲۵/۶۲۸	۰/۱۵۶

وزن لاشه و لاشه گرم بدون دنبه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های وزن لاشه گرم در سطوح ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین در جدول ۴ ارائه شده است. افراد دارای ژنوتیپ BE دارای بالاترین میانگین (۱۱/۹۶۸) و افراد دارای ژنوتیپ CK دارای کمترین میانگین وزن لاشه گرم (۱۱/۰۰۸ کیلوگرم) بودند. مقایسه میانگین حداقل مربعات بین میانگین وزن لاشه گرم بدون دنبه حیوانات در گروه‌های مختلف ژنوتیپی در جدول ۵ ارائه شده است. نتایج نشان داد که ژنوتیپ AQ دارای بیشترین (۱۰/۹۹۴) و افراد دارای ژنوتیپ CK (۱۰/۲۷۹) دارای کمترین میانگین وزن لاشه گرم بدون دنبه بودند.

جدول ۴ -مقایسه میانگین‌های وزن لاشه گرم حیوان با ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین

ژنوتیپ	تعداد مشاهده	میانگین حداقل مربعات(کیلوگرم)	خطای استاندارد
AA	۱۶	۱۱/۷۴۶	۰/۱۰۴
AB	۳۴	۱۱/۵۱۴	۰/۰۷۱
AC	۴۳	۱۱/۸۹۶	۰/۰۷۲
AD	۵۲	۱۱/۷۰۷	۰/۰۷۰
AG	۹	۱۱/۸۴۱	۰/۰۹۰
AM	۵	۱۱/۸۶۲	۰/۲۲۰
AQ	۵	۱۱/۸۸۴	۰/۲۲۰
BB	۳۷	۱۱/۹۴۲	۰/۰۷۴
BC	۱۰۹	۱۱/۸۵۱	۰/۰۴۶
BD	۵۴	۱۱/۸۸۲	۰/۰۶۱
BE	۱۵	۱۱/۹۶۸	۰/۱۳۱
CC	۴۷	۱۱/۸۹۸	۰/۰۶۶
CD	۷۰	۱۱/۶۶۹	۰/۰۵۲
CE	۹	۱۱/۸۹۶	۰/۱۲۷
CK	۹	۱۱/۰۰۸	۰/۱۳۲
DD	۲۵	۱۱/۸۸۲	۰/۰۹۸
GD	۱۶	۱۱/۹۰۳	۰/۰۹۷
OO	۶	۱۱/۷۷۸	۰/۰۹۷

وزن دنبه و چربی حفره بطنی

میانگین‌های وزن دنبه حیوانات با سطوح ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین مقایسه شده که بین میانگین‌های وزن دنبه ژنوتیپ‌های مختلف تفاوت معنی-داری مشاهده شد (جدول ۶). افراد دارای ژنوتیپ BE ترانسفرین دارای بیشترین وزن دنبه (۱۱۶۹گرم) و افراد با ژنوتیپ CK دارای کمترین میانگین وزن دنبه (۵۰۵ گرم) بودند. افراد دارای ژنوتیپ AM دارای بیشترین میانگین میزان چربی حفره بطنی (۱۹۷/۹ گرم) و افراد دارای ژنوتیپ AA دارای کمترین میانگین میزان چربی حفره بطنی (۹۴/۰۴۳ گرم) بودند.

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های وزن لاشه گرم بدون دنبه با ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین

ژنوتیپ	تعداد مشاهده	میانگین حداقل مربعات (کیلو گرم)	خطای استاندارد
AA	۱۶	۱۰/۸۲۹	۰/۰۸۱
AB	۳۴	۱۰/۸۳۶	۰/۰۶۳
AC	۴۳	۱۰/۹۴۹	۰/۰۵۶
AD	۵۲	۱۰/۷۱۰	۰/۰۵۴
AG	۹	۱۰/۸۵۸	۰/۰۶۹
AM	۵	۱۰/۸۹۷	۰/۱۷۰
AQ	۵	۱۰/۹۹۴	۰/۱۷۳
BB	۳۷	۱۰/۹۳۶	۰/۰۵۹
BC	۱۰۹	۱۰/۸۸۵	۰/۰۳۷
BD	۵۴	۱۰/۹۱۱	۰/۰۴۸
BE	۱۵	۱۰/۹۳۴	۰/۱۰۲
CC	۴۷	۱۰/۹۵۴	۰/۰۵۲
CD	۷۰	۱۰/۸۰۰	۰/۰۴۲
CE	۹	۱۰/۹۴۳	۰/۰۹۸
CK	۹	۱۰/۲۷۹	۰/۱۲۲
DD	۲۵	۱۰/۹۵۷	۰/۰۷۶
GD	۱۶	۱۰/۹۲۳	۰/۰۷۵
OO	۶	۱۰/۷۲۲	۰/۰۷۶

جدول ۶-مقایسه میانگین‌های وزن دنبه حیوان با ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین

ژنوتیپ	تعداد مشاهده	میانگین حداقل مربعات (گرم)	خطای استاندارد
AA	۱۶	۱۰۱۸/۲۵	۷۳/۷۳۲
AB	۳۴	۹۳۸/۲۶	۵۷/۷۵۴
AC	۴۳	۱۰۰۶/۴۹	۵۱/۲۵۵
AD	۵۲	۹۴۴/۲۵	۵۰/۷۲۷
AG	۹	۱۰۲۸/۶۵	۶۳/۳۷۳
AM	۵	۹۶۳/۲۴	۱۵۴/۷۵۵
AQ	۵	۸۶۲/۵۸	۱۵۶/۷۳۹
BB	۳۷	۱۱۵۵/۶۰	۵۳/۳۳۶
BC	۱۰۹	۹۹۶/۲۵	۳۳/۵۰۸
BD	۵۴	۱۰۹۸/۲۷	۴۳/۴۱۸
BE	۱۵	۱۱۶۹/۷۲	۹۲/۵۹۶
CC	۴۷	۱۰۰۱/۴۲	۴۷/۳۱۴
CD	۷۰	۹۱۸/۰۹۹	۳۸/۲۹۵
CE	۹	۱۰۵۱/۵۴	۸۹/۶۲۴
CK	۹	۵۰۵/۱۴	۱۱/۹۵۹
DD	۲۵	۹۹۷/۵۶	۶۹/۵۰۲
GD	۱۶	۱۰۳۷/۴۵	۶۸/۸۰۱
OO	۶	۹۸۶/۷۵	۷۰/۰۹۴

جدول ۷- مقایسه میانگین های وزن چربی حفره بطنی با ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین

ژنوتیپ	تعداد مشاهده	میانگین حداقل مربعات (گرم)	خطای استاندارد
AA	۱۶	۹۴/۰۴۳	۲۵/۱۷۲
AB	۳۴	۱۴۸/۳۴۱	۲۰/۰۳۳
AC	۴۳	۱۳۵/۷۲۷	۱۷/۶۴۲
AD	۵۲	۱۱۰/۴۰۶	۱۷/۴۴۲
AG	۹	۱۳۳/۱۵۴	۲۱/۸۱۴
AM	۵	۱۹۷/۹۱۳	۵۳/۲۶۴
AQ	۵	۱۶۹/۴۲۶	۵۴/۱۳۴
BB	۳۷	۱۰۹/۳۴۳	۱۸/۳۵۹
BC	۱۰۹	۱۱۰/۵۷۶	۱۱/۳۳۴
BD	۵۴	۱۰۲/۲۵۴	۱۴/۷۱۱
BE	۱۵	۱۱۶/۲۶۹	۳۱/۹۵۰
CC	۴۷	۱۳۸/۴۲۰	۱۶/۳۱۵
CD	۷۰	۱۷۴/۳۱۰	۱۳/۳۸۷
CE	۹	۱۲۴/۰۹۱	۳۰/۸۳۹
CK	۹	۱۱۵/۰۱۱	۴۰/۲۴۶
DD	۲۵	۱۲۲/۷۶۶	۲۳/۹۱۰
GD	۱۶	۱۴۲/۵۷۰	۲۳/۷۰۲
OO	۶	۱۲۱/۰۱۱	۲۴/۱۱۸

نتایج حاصل از آنالیز واریانس مربوط به صفات لاشه نشان داد که تفاوت بسیار معنی داری بین ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین برای وزن زنده، وزن لاشه، وزن لاشه بدون دنبه و وزن دنبه وجود دارد ($P<۰/۰۰۱$). اثر

ژنوتیپ‌های مختلف پروتئین ترانسفرین بر روی چربی حفره بطنی معنی دار نشد. اینکه ترانسفرین چگونه بر روی صفات بررسی شده تأثیر می گذارد از نظر بیوشیمیایی ناشناخته است و این اولین تحقیقی است که رابطه بین ژنوتیپ‌های پروتئین ترانسفرین را با صفات کمی مورد بررسی قرار داده است و تنها تعداد محدودی تحقیق در رابطه با وزن بدن با چند شکلی در ترانسفرین انجام شده است. Lasiera and Altariba (1979) ارتباط بین وزن یک ماهگی و سه ماهگی در گوسفندان نژاد آنقوره با ژنوتیپ AD ترانسفرین را نسبت به بقیه معنی دار گزارش کردند. Darcan and Guney (2001) با بررسی تأثیر چند شکلی پروتئین ترانسفرین بر روی عملکرد در گوسفندان خالص و آمیخته آواسی در نواحی گرمسیری تفاوت معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها برای وزن تولد و وزن شیرگیری گزارش نمودند. Das et al. (2002) با بررسی رابطه بین ژنوتیپ‌های مختلف ترانسفرین با صفات وزن، گزارش کردند که گوسفنـــدان دارای ژنوتیپ GD ترانسفرین دارای حداکثر وزن و طول بدن هستند.

ترانسفرین می تواند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم بر روی فرآیندهای بیوشیمیایی دخیل در بروز صفات کمی تأثیر بگذارد. در حالت اثر مستقیم ممکن است به این صورت باشد که میزان انتقال آهن را، که وظیفه اصلی شناخته شده برای ترانسفرین است به بافت‌هایی که دارای متابولیسم بالا می‌باشند افزایش می-دهد یا سنتز هموگلوبین را از طریق مهیا کردن آهن مورد نیاز در ساختمان پروتئین تحریک می‌کند. از این طریق فرآیندهای بیوشیمیایی متابولیسم را تحت تأثیر قرار می‌دهد یا مسیرهای ناشناخته دیگری را کنترل می‌کند که نیاز به مطالعات دقیق‌تر دارد. از طریق غیر مستقیم ممکن است روی عملکرد آنزیم های دخیل در فرآیندهای بیوشیمیایی یا بر روی میزان بیان ژن های این آنزیم موثر باشد.

REFERENCES

1. Amader, G. & King, R. (1999). Available on: www.ISAI/gene catalog of ovine genes of interest in endocrinology and reproduction. httm ISAI/gene esterada cuedto. com
2. Das, D. K., R. Shina, R. Dattagupta, & Senapati, K. P. (2002). Transferrin types and its association with some reproductive and measurement traits in garole sheep. *Journal of inter academica.* 6: 582-589.
3. Darcan, N. & Guney, O. (2001). Effects of Haemoglobin and transferrin polymorphisms on the performance of Awassi and crossbred Ewes under subtropic environment. *Journal of Applied Animal Research.* 19(2): 187-192.
4. Ghane, B., R. K. Juneda, & Grolmus, J. (1977). Horizontal polyacryl amide gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post transferrin, albumin and post-albumin in the blood plasma of cattle. *Animal blood Groups and Biochemical Genetics.* 8: 127-133.
5. Iovenko, V. N. (2002). Genetic diversity of protein markers in sheep population from Ukraine. *Russian Journal of Genetics.* 38(12): 1417–1423.
6. Lasiera, J. & Altariba, J. (1979). Transferrin and growth in Aragon sheep. *Zootechina.* 28: 71-80
7. Lee, P. L., Ngoc, J., Ho, R. O. & Ernest, B. (1999).The Effect of Transferrin Polymorphisms on Iron Metabolism. *Blood Cells, Molecules, and Diseases,* 31: 374-379
8. Mwacharo J. M. (2000). Characterisation of the genetic diversity of Kenya indigenous sheep breeds using blood biochemical polymorphism. M.sc.Thesis.University of Nairob, Kenya, pp. 119-124.
9. Montaldo, H. & Meza-Herrera, C. (1998). Use of molecular markers and major genes in the genetic improvement of livestock. *Journal of Biotechnology.* 78: 0717-3458.
10. Moradi Shahrbabak, H., A. H. Khaltabadi Farahani, M. Moradi Shahrbabak & Mehrabani Yeganeh. H. (2010). Genetic variations between indigenous fat-tailed sheep populations. *African Journal of Biotechnology,* 9 (36): 5993-5996
11. Nix, C. E., D. Price, & Bograt, R. (1970). Genetics of plasma transferrin in five breeds of sheep. *Journal of heredity*. 25: 345-347.
12. Osfoori, R. (1995). Application of Genetic markers in the breeding of Iranian Sheep. Ph.D. Thesis, Hungarian Academy of Science.
13. Rychlik, T. & Dunie, M. J. (2000). Genetic variation estimated from blood groups and blood protein polymorphism in a population of rams of prolific breeds. *Annals of Animal Science*, 27 (4): 43–45.

14. Rychlik, T., Krawczyk, A. & Sikora, J. (2007). Blood group and blood protein polymorphism in a conservation flock of Wrzosówka sheep. *Annals of Animal Science*, 2: 227–235.
15. Rychlik, T., Radko, A., & Krawczy, A. (2009). Preliminary evaluation of the genetic structure of Świniarka sheep based on blood groups and polymorphic protein variants. *Annals of Animal Science*, 9 (1): 35–42.
16. Steppa, R., Slosarz, P., Strojna, A. & Stanisz, M. (2007). Transferrin genotypes as genetic markers of lifetime prolificacy of ewes in a flock of prolific sheep 09. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska Lublin- Polonia.* 4: 55–62.
17. Slavov, R., Slavova, P. & Laleva, S. (2004). Genetic structure of Ile de France sheep breed in Bulgariaaccording to the transferrin and haemoglobin polymorphous genetic system. Trakia *Journal of Sciences.* (2): 38–40.
18. Thomas, D. B. & Warren, C. F. (1976). Chromosome, Hemoglobin, and Transferrin of Iranian domestic sheep. *The journal of Heredity*. 67: 167-170.
19. Wang, S., W. C. Foote, & Bunch, T. D. (1990). Genetic variability in domesticated and wild sheep based on blood protein characters. *Biochemistry.* 96: 201-207.
20. Xue, F. T. & Yu, L. Z. (2004). Polymorphism of blood protein in Minxian Black-fur sheep. *Journal of Gansu Agricultural University*. *Abstracts.* 12: 789.
21. Zanotti Casati, M., Gandini, G.C. & Leone, P. (1990). Genetic variation and distances of five Italian native sheep breeds. *Animal Genetics*. 21: 87-92.
22. Yadav, D. K., S. Taraphder, A.K., Sahoo & Dhara, K. C. (2010). Investigation of transferrin polymorphism in Garole sheep. *Veterinary Research Communications.* 34:277–284
23. Zanotti Casati, M., Gandini, G.C. Leone, P. & Rognoni, G. (1998). Genetic Relationship among four sheep breeds of Italian Alpine Ark. *Journal of Animal Breeding and Genetics.* 5: 135-142