نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۷ شماره ۲/ سال۱۳۹۶/ صفحات ۱ تا ۱۳

بررسی مقاومت ژنتیکی گوسفندان نژاد قزل و آمیخته قزل-بلوچی نسبت به نماتودهای دستگاه گوارش

مونا حبشی زاده اصل[۱]، عباس رافت[۲*]، غلامعلی مقدم[۲]، احمد نعمت الهی[۳] و جلیل شجاع[۲]

تاریخ دریافت: ۹٤/٥/٦ تاریخ پذیرش: ۹٦/٤/۲۱

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[۲] استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

[۳] استاد پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تبریز

*مسئول مکاتبه: Email: rafata@tabrizu.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: امروزه در کنار صفات تولیدی، ویژگی‌های مقاومت ژنتیکی دام نیز مورد توجه اصلاح گران قرار گرفته است و علاقمندی به استفاده از قابلیت‌های ژنتیکی حیوان برای مقابله با بیماری‌ها و انگل‌ها فزونی یافته است. **هدف:** هدف از اجرای این طرح، بررسی مقاومت نسبی گوسفندان نژاد قزل و دو رگه های قزل- بلوچی در استان آذربایجان شرقی نسبت به انگل‌های داخلی بود. **روش کار:** اطلاعات تحقیق از ۲٤ رأس گوسفند یکساله حاصل از دو ترکیب ژنتیکی بدست آمد. گروه‌های ژنتیکی شامل ۱۲ رأس گوسفند نژاد قزل و ۱۲ رأس گوسفند آمیخته‌ی قزل-بلوچی بود. نمونه گیری در دو نوبت و در تاریخ‌های ۱۳۹۰/۱۱/۳۰ و ۱۳۹۰/۱۲/۱٤ در ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان انجام گرفت. تمامی گوسفندان متولد زمستان ۱۳۸۹ بودند و همه‌ی آنها در شرایط محیطی یکسان قرار داشتند. صفات مورد بررسی شامل وزن بدن، تعداد تخم نماتودها در هر گرم مدفوع، هماتوکریت و تست فماچا بودند. داده های وزن تولد و هماتوکریت توسط رویه‌ی GLM و بقیه صفات توسط رویه‌ی MIXED نرم افزارSAS آنالیز شد. **نتایج:** نتایج بدست آمده نشان داد که اثر گروه ژنتیکی در مورد کل تخم نماتودهای موجود در هر گرم مدفوع، تست فماچا و هماتوکریت ، تخم نماتودیروس و مارشالاژیا معنی‌دار است($P<۰/۰٥$). دورگ گیری قزل با بلوچی موجب افزایش مقاومت نسبی به نماتودهای دستگاه گوارش از لحاظ صفات اندازه گیری شده در این تحقیق است ولی دلیل ژنتیکی برتری دورگ ها نسبت به نژاد خالص و آگاهی از ماهیت پلی ژنی یا اثرات غیر افزایشی نیاز به تحقیقات بیشتر دارد.

واژگان کلیدی: گوسفند، انگل، نماتودها، بیماری، مقاومت، دو رگ گیری، فماچا تست

مقدمه

انگل‌ها چالش سلامتی بزرگی را در سیستم‌های تولیدی بر پایه‌ی مرتع بر جای می‌گذارند و برای مثال سالیانه هزینه مقابله با آلودگی‌های انگلی دستگاه گوارشی در صنعت گوسفندداری انگلیس در حدود ۸٤ میلیون یورو گزارش شده است (نیووف و بیشاپ، ۲۰۰٥). در ایران شیوع آلودگی انگلی داخلی در گزارشات مختلف دارای دامنه وسیعی بوده است بطوریکه آلودگی

تریکوسترونژیلوس ۱۷ تا ۵۸ ، و آلودگی به نماتودیروس‌ها ۱۰ تا ۷۲ و آلودگی کرمی شکمبه و نگاری در گوسفندان تا ۸۶ درصد گزارش شده است (اسلامی و فخرزادگان ۱۹۷۲). نتایج کالبدگشایی دامها در استان خوزستان نشان داده است که بیشترین نماتود جدا شده از گوسفندان از گونه‌ی استرتاژیا یا سیرکومسینکتا بوده و گونه‌های تریکوسترونژیلوس ویترینوس[1]، تریکواسترونژیلوس کولبریفورمیس[2]، مارشالاژیا مارشالی و همونکوس کونتورتوس بترتیب از فراوانی کمتری برخور بوده اند(غلامیان و همکاران، ۱۳۸٤). در سایر نقاط ایران استرتاژیا سیرکومسینکتا بعد از مارشالاژیا مارشالی شایع‌ترین انگل شیردان گوسفند وبز می‌باشد (اسلامی ۱۳۷٦). به علت مقاومت دارویی انگل‌های‌داخلی، داروهای ضد انگلی که امروزه استفاده می شوند در کنترل نماتودهای دستگاه گوارشی مؤثر نیستند و ضررهای اقتصادی و فیزیولوژیکی زیادی را به نشخوارکنندگان کوچک وارد می‌سازند. برای مثال نتیجه‌ی آزمون کاهش تعداد تخم در مدفوع در بررسی صحرایی وجود مقاومت نسبت به لوامیزول در نماتودهای دستگاه گوارش گوسفندان در استان خوزستان نشان داد که مقاومت نسبت به لوامیزول در ٦٦/٦ ٪ گله های مورد آزمایش وجود دارد و ۱۳/٤ ٪ گله‌ها مشکوک به مقاومت و بقیه نسبت به لوامیزول حساس می‌باشند. اثر ضد کرمی لوامیزول در گله‌های گوسفندی مناطق کوهستانی و نیمه کوهستانی استان خوزستان کاهش قابل ملاحظه‌ای یافته و کاهش اثر این دارو بعلت ایجاد جدایه‌های مقاوم استرتاژیا سرکومسینکتا و تریکواسترونژیلوس ویترینوس دانسته شده است (غلامیان و همکاران ۱۳۸٤). به همین دلیل متخصصین اصلاح نژاد دام بعنوان یکی از استراتژی‌های مقابله با انگل‌های‌داخلی در نشخوارکنندگان کوچک، به دنبال پیدا کردن نژادهایی هستند که به طور ژنتیکی مقاوم به نماتودها باشند.

شواهد کافی وجود دارد که نشان می‌دهند تنوع داخل و بین نژادی از نظر مقاومت به بیماری‌های انگلی دستگاه گوارش، به ویژه نماتود دستگاه گوارشی، بیماری‌های دیگری نظیر اسکراپی، بیماری‌های ناشی از مایکوتوکسین‌ها، بیماری‌های باکتریایی شامل فوت رات و ورم پستان، انگل‌های خارجی مثل مگس‌ها و کنه‌ها وجوددارد. مقاومت ژنتیکی نسبت به بیماری‌ها به ویژه در کشورهای در حال توسعه دارای اهمیت زیادی است چراکه نژادهای بومی در مقایسه با نژادهای خارجی پرورش یافته در همان محیط معمولا مقاومت ذاتی بیشتری نسبت به بیماری‌های بومی نشان می‌دهند. با وجود این مکانیسم ژنتیکی کنترل کننده‌ی آن به خوبی شناخته نشده است. افزایش روزافزون دانش در زمینه ژنوم دام‌های اهلی نظیر تعداد زیادی از مارکرهای دی ان ای همراه با ثبت رکوردهای فنوتیپی جمعیت، می‌تواند به تشخیص خصوصیات ژن‌های کاندید با اهمیت اقتصادی کمک نماید. آنالیز موتاسیون‌ها (اسنیپ‌ها) در کشف و بهره برداری از تنوع طبیعی موجود در مکانیسم‌های بیولوژیکی نقش اساسی دارد تا فراوانی الل‌های مطلوب افزایش یافته و استراتژی‌های اصلاح دام را سودمند سازد. هنوز شکاف زیادی در شناخت سازش پذیری و صفات مقاومت به بیماری و نیز ژن‌های کنترل کننده‌ی این صفات وجود دارد، چراکه خصوصیات و صفات سازش پذیری و مقاومت به بیماری‌ها به خوبی شناخته نشده‌اند و تحقیقات درباره‌ی راه‌های گزینش نژاد یا افراد حاوی صفات مطلوب به حد کافی انجام نگرفته است.

نماتودهای دستگاه گوارشی یکی از دلایل مهم مرگ و میر گوسفندان می باشند و برای مثال در آمریکا

[1]Trichostrongylus vitrinus

[2]Strongylus colubriformis

کشاورزان همواره کنترل انگل‌های داخلی را به عنوان اولین موضوع در برنامه‌های سلامت گوسفندان در نظر می‌گیرند. دستیابی به نژادهای مقاوم به نماتودها به عنوان یک هدف برای کنترل انگل‌های نماتودی در گوسفندان مرتع می‌باشند. استفاده از نژادهای مقاوم به بیماری های انگلی نه تنها گسترش انگل ها در این حیوانات را کاهش می‌دهد بلکه مقدار تخم انگل های خروجی را کاهش داده و سبب ایجاد مزارع با آلودگی انگلی کمتر می‌شود و برای حیواناتی که بطور مشترک از آن مراتع تغذیه می‌کنند مفید می‌باشد (گولدینگ و ریچارد ۲۰۰۹). در کنار مدیریت چرا، استراتژی های دیگری که به غیر از مواد شیمیایی برای کنترل نماتودهای دستگاه گوارشی در گوسفندان و بزها به کار می‌رود شامل واکسن‌ها، انتخاب ژنتیکی برای مقاومت، چرای دوره‌ای و تغذیه‌ی نوبتی با گاوهای بالغ برای کنترل نماتودها می‌باشد (فرناندس و همکاران ۲۰۰٤). در خصوص استراتژی‌های کنترل بیماری‌های انگلی می توان یک روش را گزینش حیوانات مقاوم با استفاده از صفات فنوتیپی مانند میزان تخم انگل در مدفوع دانست که یک روش اندازه گیری غیر مستقیم مقاومت می‌باشد. در این خصوص، گزینش بر اساس صفات فنوتیپی در استرالیا و نیوزلند بطور موفقیّت آمیز انجام شده است (کمپر و همکاران ۲۰۱۰). در این نوع مطالعات مقاومت بصورت توانایی میزبان برای محدود سازی و کاهش میزان تخم انگل مدفوع در طول یک دوره آلودگی سنگین با نماتودهای دستگاه گوارشی تعریف می‌شود. مقاومت نسبت به نماتودها موروثی است و می‌توان آن را توسط تعداد تخم انگل مدفوع اندازه گرفت. محاسبات برای گوسفندان بریتانیایی نشان داد که با کاهش در تعداد تخم انگل مدفوع برای هر بره اضافه وزن بیشتر در نرخ رشد را می‌توان بدست آورد (اوانس و نیوف ۲۰۰۳).

مطالعات زیادی در مورد تنوع ژنتیکی در مقاومت به آلودگی‌های انگلی در داخل نژادهای گوسفندان ثبت شده است (موریس و همکاران ۱۹۹۵؛ وولستون و ادی، ۱۹۹۵). مطالعات در نیوزلند و استرالیا (وولاستون و ویندون ۲۰۰۱) نشان داده است که مقاومت به نماتودها مذشا ژنتیکی دارد. توانایی گوسفندان در بدست آوردن ایمنی و ایجاد مقاومت نسبت به آلودگی به نماتودهای دستگاه گوارشی به طور قابل توجهی در بین و داخل نژادهای مختلف متفاوت است و تحت کنترل ژنتیک می‌باشد. مطالعات مبتنی بر یافتن تفاوت‌های ژنتیکی در مقاومت به آلودگی نماتودهای دستگاه گوارش به سه موضوع تفاوت داخل نژادها، تفاوت بین نژادها و شناخت ژن‌های مسبب تفاوت‌ها پرداخته اند (استیر و موری ۱۹۹٤). یک روش کنترل آلودگی‌های ناشی از کرم‌ها، اصلاح نژاد گوسفندان نسبت به انگل‌هاست. تفاوت‌های ژنتیکی در پاسخ به آلودگی‌های انگلی در بین و داخل نژادهای گوسفندان ثبت شده است (وولستون و ویندون ۲۰۰۱) که بیشتر شامل نژادهای نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری مانند ماسای کبود[1]، سنت کروا[2]، بومی فلوریدا و باربادوس بلک بلی (گامبل و زجاک ۱۹۹۲؛ بیکر و همکاران ۱۹۹۹و نوتر و همکاران ۲۰۰۳) می‌باشند. این نژادها در مقایسه با نژادهای مناطق معتدل مانند دورست و رامبویه بیشتر نسبت به آلودگی تریکوسترونژیلوس مقاومت پیدا کرده‌اند. در داخل افراد یک نژاد نیز تنوع مشاهده شده است و وراثت پذیری مقاومت به آلودگی نماتود ۰/۲۲ تا۰/۳٤ گزارش شده است (آلبر و همکاران ۱۹۸۷و وولاستون ۱۹۹٦). مطالعات زیادی در مورد تنوع ژنتیکی در مقاومت به آلودگی‌های نماتودی در داخل نژادهای گوسفندان ثبت شده است (موریس و همکاران ۱۹۹۵ و وولاستون و ادی ۱۹۹۵). در این زمینه با استفاده از روش‌های ژنتیک کلاسیک، استرالیا و نیوزلند برنامه‌هایی برای گزینش

[1] Red Maasai

[2] St.Croix

دام در جهت مقاومت به نماتودها به اجرا درآورده‌اند (آکسفورد و همکاران ۲۰۰۰).

هدف تحقیق حاضر شناخت خصوصیات نژاد قزل و دو رگ های قزل -بلوچی و گردآوری اطلا عات فنوتیپی آنها بلحاظ وضعیت مقاومت نسبی به نماتودهای دستگاه گوارش دستگاه گوارش بود.

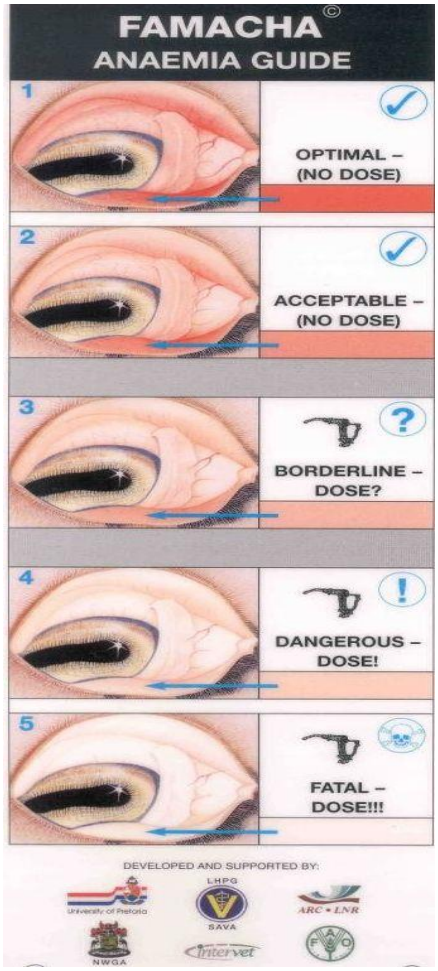
مواد و روش‌ها

اطلاعات تحقیق از ٢٤ رأس گوسفند نر یکساله حاصل از دو ترکیب ژنتیکی بدست آمد. گروه‌های ژنتیکی شامل ۱۲ رأس گوسفند نژاد قزل و ۱۲ رأس گوسفند آمیخته‌ی قزل-بلوچی بود. نمونه گیری در دو نوبت و در تاریخ های ۱۳۹۰/۱۱/۳۰ و ۱۳۹۰/۱۲/۱٤ در ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان انجام گرفت. تمامی گوسفندان متولد زمستان ۱۳۸۹ بودند و به آنها قبل از نمونه گیری داروی ضد انگل داده نشده بود. تیپ تولد تک قلو و همه‌ی آنها در شرایط محیطی یکسان قرار داشتند. در این تحقیق صفات وزن تولد و وزن زمان نمونه گیری اندازه گیری شد و نمونه‌ی مدفوع برای تعیین میزان تخم انگل نماتودیروس، مارشالاژیا، تریشوریس و تخم نماتودهای ناشناخته در هر گرم مدفوع و نمونه‌ی خون برای تعیین هماتوکریت جمع آوری شده و تست فماچا انجام گرفت. برای جمع آوری داده های مربوط به تخم انگل نماتودها ابتدا نمونه‌ی مدفوع(حداقل ۱۰ گرم) به طور مستقیم از رکتوم دام جمع آوری شد. جهت جلوگیری از تشکیل نوزاد در داخل تخم انگل نمونه‌های مدفوع در همان روز مورد آزمایش قرار گرفتند. نمونه‌هایی که امکان آزمایش در آن روز برایشان فراهم نبود با نگهداری در یخچال حداکثر تا دو روز بعد مورد آزمایش قرار گرفتند. میزان تخم انگل در هر گرم مدفوع برای نماتودیروس، مارشالاژیا، تریشوریس و تخم نماتودهای نا شناخته تو سط روش کلیتون لین[1] محا سبه شد.

داده‌های مربوط به صفت وزن بدن در طی دو بار نمونه گیری اندازه گیری شدند. توسط لوله‌های ونوجکت از گو سفندان خون گیری شد و در آزمایشگاه هماتوکریت به روش میکروهماتوکریت محاسبه شد. در این روش به تعداد نمونه‌های خون لوله‌ی موئین تهیه شد و دو سوم لوله‌های موئین با خون پر شد سپس انتهای لوله‌ها با خمیر بسته شد. لوله‌ها در دستگاه سانتریفوژ که به مدت ٥ دقیقه در RPM ۱۲۰۰ تنظیم شده بود به صورت قرینه قرار گرفتند و پس از جدا شدن پلاسما توسط خط کش مخصوص، هماتوکریت طبق دستورالعمل هماتوکریت بدست آمد.

جمع آوری داده‌های مربوط به صفت فماچاتوسط کارت مخصوص فماچا انجام گرفت. بطوریکه طبق دستورالعمل، گوسفندان در نور طبیعی قرار گرفتند و رنگ قسمت داخلی پلک گوسفندان با رنگ روی کارت تطبیق داده شد و شماره‌ی مربوط به آن در دامنه ۱ تا ٥ رنگ یاددا شت شد که این مقادیر به این معنا می‌با شند: ۱- حد مطلوب، ۲- حد قابل قبول، ۳- حد مرزی، ٤- حد خطرناک و ٥- حد مرگبار انگل. با افزایش نمره فماچا از ۱ تا ٥ رنگ قسمت داخلی پلک کمرنگ تر می‌شود. این کارت برای کنترل بیماری‌های انگلی و کم خونی در گوسفند به کار می رود (شکل ۱).

[1] Clayton Lane



شکل ۱ - کارت آزمون فماچا

Figure 1- FAMACHA test

حجم سلول‌های خونی توسط رویه GLM آنالیز شد و تنها اثر ثابت در مدل اثر گروه ژنتیکی بود. برای آنالیز داده هایی که دو تکرار برای هر بره داشتند از مدل Mixed استفاده شد. مدل آماری مورد استفاده بصورت زیر است:

$$Y_{ij}=\mu + G_i + Dj + G_i * Dj + lamb(G) + e_{ij}$$

Y_i: هر مشاهده، μ: میانگین، G_i: اثر ثابت گروه ژنتیکی حیوان، Dj اثر ثابت تاریخ نمونه گیری، $Dj*G_i$ اثر متقابل تاریخ و نژاد، $lamb(G)$ اثر تصادفی و e_{ij}: اثرات باقیمانده را نشان می‌دهند.

نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که اثر گروه ژنتیکی در مورد کل تخم نماتودهای موجود در هر گرم مدفوع و تست فماچا در سطح ۱ ٪ و در مورد تخم نماتودیروس و مار شالاژیا در سطح ۵ ٪ معنی دار بود. اثر تاریخ در تمامی موارد بجز تست فماچا در سطح ۱ ٪ معنی دار بود (جدول۱).

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس برای صفات مورد مطالعه در گوسفندان قزل و قزل-بلوچی

Table 1- Analysis of variance for studied traits in Ghezel and Ghezel-Baluchi sheep

منبع تغییرات Source of Variation	نماتودیروس ل در هر گرم Nematodirus EPG	مارشالاژیا ل در هر گرم Marshalagia EPG	تریشوریس ل در هر گرم Trichuris EPG	استرونژیلوس ل در هر گرم Strongyles EPG	کل تخم انگل در هر گرم Total eggs per gram	وزن تولد Birth weight	تست فماچا Famach test
گروه ژنتیکی Genetic group	*	*	ns	ns	**	ns	**
تاریخ Date	**	**	**	**	**	**	ns
تاریخ × نژاد Date X Group	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* معنی داری در سطح (P<۰/۰۵)، ** معنی داری در سطح (P<۰/۰۱)، ns غیر معنی دار بودن

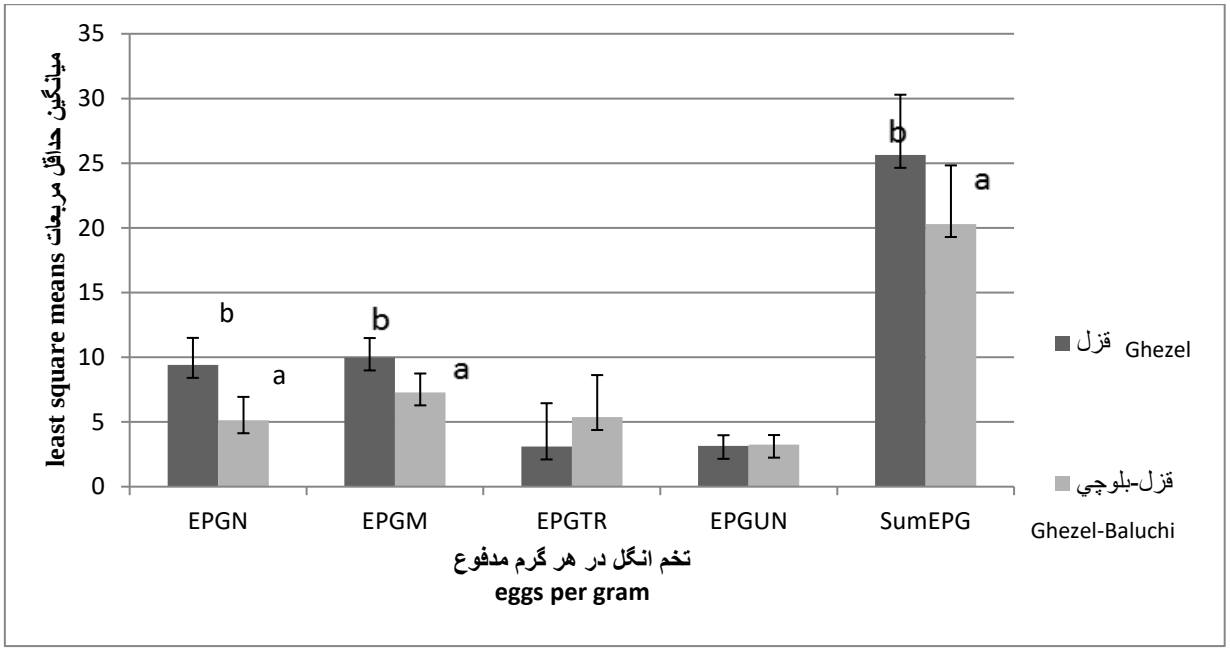
ns No significant ** Significant (P<0.01) * Significant (P<0.05)

جدول۲- آماره‌های توصیفی گوسفندان قزل و قزل-بلوچی برای صفات مورد مطالعه در ایستگاه خلعت پوشان

Table 2- Descriptive statistics of Ghezel and Ghezel-Baluchi sheep for studied traits at Khalat-Pushan station

متغیر Variable	تعداد نمونه N	میانگین Mean	انحراف استاندارد SD	بیشینه Maximum	کمینه Minimum
نماتودیروس Nematodirus	39	6.57	9.18	40.25	0
مارشالاژیا Marshalagia	39	9.18	7.38	32.66	0
تریشوریس Trichuris	39	6.18	14.93	68.83	0
استرونژیلوس Strongyles	39	3.18	3.62	12.83	0
تعداد کل تخم Total eggs per gram	39	25.12	2.78	110.82	2.33
وزن بدن (kg) Body weight (Kg)	41	43.41	6.85	61	31
تست فماچا Famacha test	42	2.83	0.70	4	2
هماتوکریت (%) Hematocrit%	42	26.25	5.46	36	11
وزن تولد(kg) Birth weight(Kg)	21	4.81	0.75	6.1	3.7

با توجه به آمار صفات مورد مطالعه در جدول (۲) میزان تخم انگل مارشالاژیا در هر گرم مدفوع بصورت میانگین خام بیشتر از سایرموارد مورد مطالعه بود.
تخم انگل در هر گرم مدفوع بصورت میانگین حداقل مربعات برای نماتودیروس، مار شالاژیا، تخم نماتودهای ناشناخته و تخم انگل کل در گوسفندان آمیخته‌ی قزل-بلوچی به ترتیب ۵/۱۳، ۷/۲۸ ، ۳/۲٤ و ۲۰/۳ و کمتر از گوسفندان قزل با مقادیر ۹/٤۱، ۹۸/، ۳۹/۱۵ و ۲۵/٦٤ می‌باشد (شکل۱).



شکل ۱- میانگین حداقل مربعات برای صفات تخم انگل نماتودیروس، مارشالاژیا، تریشوریس، تخم نماتودهای ناشناخته و جمع تخم نماتودها در هر گرم مدفوع در گوسفندان قزل و قزل-بلوچی (EPGN= تعداد تخم نماتودیروس، EPGM= تعداد تخم مارشالاژیا ، EPGTR= تعداد تخم تریشوریس، EPGUN=تعداد تخم انگل‌های ناشناخته، SumEPG= تعداد کل تخم انگل‌ها در هر گرم مدفوع)

Figure 1- Leaste square means of Nematodirus, Marshalagia, Trichuris, strongilus and total egg in each gr of feces in Ghezel and Ghezel X Baluchi crossbreds (EPGN = Egg number of nematodes, EPGM = Marshalagia, EPGTR = Trichuris, EPGUN = Strongyles, SumEPG = Total egg parasites, per gram of feces)

وزن تولد در گوسفندان قزل-بلوچی ۵/۰۲ و بیشتر از گوسفندان قزل با وزن تولد ٤/۵۸ کیلو گرم است. وزن بدن در گوسفندان قزل با مقدار ٤٤/٤۹ بیشتر از گوسفندان قزل-بلوچی با مقدار ٤۲/۱٦ است ولی تفاوت آنها معنی‌دار نبود. نتایج تست فماچا در مورد گوسفندان قزل-بلوچی با مقدار ۲/۵۹ کمتر از گوسفندان قزل با مقدار ۳/۱ بود. در این تست با افزایش میزان امتیاز تست فماچا مقدار کم خونی بیشتر می‌شود بعبارت دیگر هر چقدر حیوان کم خون‌تر باشد یعنی آلودگی در آن بیشتر است که نتایج حاصل از آنالیز حجم سلول‌های خونی نیز نشان می‌دهد که میزان حجم سلول‌های خونی در گوسفندان قزل-بلوچی با مقدار ۲۸/۹۲ بیشتر از گوسفندان قزل با مقدار ۲۳/۵۸ است (P<۰/۰۱).
نتایج پژوهش حاضر از نظر وجود تفاوت های نژاد در صفات مقاومت نسبی به انگل‌های داخلی گوسفندان با پژوهش های سایر محققین همخوانی دارد برای مثال گوسفندان موبی حاصل از دورگ گیری بین گوسفندان

باربادوس بلک بلی ایالت متحده و ویرجین ایلند وایت[1] و گوسفندان پشمی دورگ‌های حاصل از ۵۰٪ دورست، ۲۵٪ رامبویله و ۲۵٪ فینیش لندراس[2] بودند که در طول ۸ هفته توسط دز یکسان ۱۰۰۰۰ لارو مرحله سوم هموتکوس کنتورتوس به چالش کشیده شدند. در تحقیق مذکور میانگین وزن گوسفندان پشمی بیشتر از گوسفندان مویی بود و میزان تخم انگل موجود در مدفوع در هر دو گروه تا هفته‌ی پنجم افزایش داشت و در گوسفندان پشمی دورگ تا هفته‌ی هفتم بالا باقی ماند ولی در گوسفندان مویی دورگ بعد از هفته‌ی پنجم آلودگی بسرعت کاهش یافت. هماتوکریت تا هفته‌ی هفتم در گوسفندان پشمی دورگ کاهش یافت ولی در گوسفندان مویی دورگ ابتدا ثابت بود ولی بعد از هفته‌ی چهارم افزایش یافت. مقدار اندک تخم انگل مدفوع و مقدار بالای هماتوکریت در نژادهای مویی دورگ در مقایسه با نژادهای پشمی دورگ اهمیت بیشتر گوسفندان مویی کاراییب را به عنوان یک منبع ژنتیکی در گسترش جمعیت گوسفندان مقاوم به انگل‌ها آشکار می‌کند (نوتر و همکاران ۲۰۰۳). وانمیستی و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کرده‌اند که قوچ‌های حاصل از باربادوس بلک بلی × ویرجین ایلند وایت تخم انگل کمتر مدفوع نسبت به کتحدین و دورگ‌های دورپر و دورست تحت شرایط طبیعی مرتع دارند. میزان هماتوکریت باربادوس بلک بلی × ویرجین ایلند وایت کمی بیشتر از کتحدین و آن هم به طور معنی‌داری بیش از دورگ‌های دورپر و دورست بود. بروک و میلر (۲۰۰۴)، یک تحقیق سه مرحله ای بدین شرح انجام دادند: در قسمت اول مطالعه روی دورگ های دورپر متولد پاییز و بره های سنت کرووا انجام گرفت تخم انگل های خروجی در مدفوع و هماتوکریت در زمان از شیرگیری و ۵۶ روز بعد اندازه‌گیری شد. در قسمت دوم آلودگی به نماتودهای دستگاه گوارشی در میش‌های‌دورگ دورپر و کتحدین و سنت کرووا و سافولک متولد بهار اندازه‌گیری شد و در قسمت سوم مقاومت بین میش‌های‌دورپر و کتحدین و سنت کرووا توسط آلوده کردن آنها با ۲۰۰۰۰ لارو مرحله سوم هموتکوس کنتورتوس ارزیابی شد. در آزمایش اول تخم انگل‌های خروجی در مدفوع در زمان از شیرگیری با سطح معنی‌داری ۵٪ در گوسفندان دورپر بیشتر بود و هماتوکریت بین دورپر و سنت کرووا مشابه بود. در آزمایش دوم در دورگ‌های دورپر در مقایسه با سایر گوسفندان تخم انگل‌های خروجی در مدفوع بیشتر و هماتوکریت کمتر بود و اثر تاریخ × نژاد نیز معنی‌دار بود ($P<0/01$). در آزمایش سوم در بره‌های کتحدین و دورپر در مقایسه با بره‌های سنت کرووا تخم انگل های خروجی در مدفوع بیشتر بود. نتیجه گرفته شد که مقاومت به انگل‌ها زمانی که چالش به نماتودها در سطح نسبتاً پایینی قرار داشته باشد اندک است. در چالش‌های متوسط مقاومت به نماتودها در بین سه گوسفند مویی یکسان و بیشتر از گوسفندان پشمی بود و زمانی که چالش افزایش یافت بره‌های سنت کرووا مقاومت بیشتری نشان دادند و بره‌های‌دورگ دورپر مشابه یا کمتر از کتحدین مقاومت داشتند. در مطالعات مختلف گزارش شده که برخی از نژادهای گوسفند بیشتر از سایرین به آلودگی نماتودی مقاومت نشان می‌دهند و به عبارت دیگر تنوع بین نژادی در این خصوص وجود دارد. برای مثال نژاد بلک فیس اسکاتلند[3] بیشتر از نژاد فن-دورست[4] به آلودگی هموتکوس کونتورتوس مقاوم است (الطیف و دارژی ۱۹۷۸). در مطالعه ای دیگر، دورگ‌های سنت کرووا در چالش‌های طبیعی عملکرد بهتری نشان دادند. برخی مطالعات نشان داده است که نسل F_1 حاصل از تلاقی نژادهای مقاوم و مستعد بیماری، مقاومت متوسطی نسبت به آلودگی

[1]Virgin Islands White
[2]Finnish Landrace
[2]Scottish blackface
[3]Finn Dorset

انگلی نشـــان می‌دهند (آمارانت و همکاران ۱۹۹۹؛ لی و همکاران ۲۰۰۱). در خصوص ژن های درگیر در مقاومت نسبت به انگل‌های‌داخلی، مطالعاتی انجام شده است. در استرالیا با بررسی چند شکلی‌های MHC ایجاد شده از طریق نشـــانگر RFLP و ارتباط آن با ایجاد مقاومت نسبت به انگل‌ها، نشان دادند که پدرانی که سطح بالایی از مقاومت نســـبت به انگل ها را نشـــان می‌دادند، در لوکوس کمپلکس ســازگاری بافتی MHC دارای ژنوتیپ هموزیگوت بودنـد. همچنین QTL هـای ایجـاد کننـده مقاومت نسبت به انگل‌ها در نژادهای مختلف شناسایی شـده‌اند. عمده‌ترین ژن‌های کاندیدای ایجاد کننده مقاوت نسبت به انگل‌های‌داخلی به ژن گاما اینترفرون و ژن‌های MHC کلاسII نســبت داده شـــده‌اند (دیویز وهمکاران ۲۰۰٦). مطالعات جدیدی نیز در زمینه‌ی پیدا کردن ژن‌های ایجاد کننده مقاومت انجام شده است برای مثال در مطالعه ای که توســط ریگو و همکاران (۲۰۱٤) انجام شـــده با اســـتفاده از متا آنالیز و تعیین توالی ژنوتیپی توسط Ovine 50k SNP Chip موفق شدند که رابطه‌ی معنی‌داری بین ناحیه های ژنی OAR 20, 14, 19 با تعداد تخم انگل شمارش شده پیدا کنند که ناحیه‌ی ژنی OAR 20 نزدیک به لوکوس MHC می‌باشـــد. حاجی علیزاده و همکاران (۲۰۱٦) رابطه معنی‌داری را در پلی مورفیسـم Ovar-DRB1 و مقاومت نسبت به انگل‌های نماتود دستگاه گوارشی در نژاد قزل گزارش کردند.

ســـیســـتم فماچا برای کنترل آلودگی انگلی ناشـــی از همونکوس کنتورتوس دشخوارکنندگان کوچک در ایالات متحده ایجاد شده است (کاپلان و همکاران ۲۰۰٤) که در آفریقای جنوبی نیز برای طبقه‌بندی حیوانات بر اســـاس درجـه‌ی کم خونی اســـتفـاده می‌شـــود (ون ویـک و ملان۱۹۸۸). در تحقیقات دیگر مشـابه با تحقیق حاضـر، بین فماچا و میزان تخم انگل موجود در مدفوع همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد (کاپلان و همکاران ۲۰۰٤؛ بروک و همکاران ۲۰۰۷).

بعنوان نتیجه گیری کلی می توان اذعان داشـــت که با انجام این پژوهش تلاش شد تا صفات مربوط به مقاومت نسـبت به انگل‌های‌داخلی بیشـتر مد نظر متخصـصـین اصلاح نژاد گوسفند در کشور قرار گیرد. این ویژگی‌ها سال‌ها است که از جانب انگل شناسان دامپزشکی مورد تحقیق قرار می گیرد ولی لازم است که اصلاح کنندگان دام های کوچک نیز با رویکرد بهبود مقاومت ژنتیکی گوسفند نسبت به نماتود ها به موضوع توجه نمایند و با نحوه اندازه گیری صفات و اصطلاحات مربوطه بیشتر آشنا شوند. بنظر می رسد دورگ گیری نژاد قزل با نژاد بلوچی موجب افزایش مقاومت نســبی به انگل‌های‌داخلی از لحاظ صفات اندازه گیری شده در این تحقیق می شود ولی دلیل ژنتیکی برتری دورگ ها نسـبت به نژاد خالص و آگاهی از ماهیت پلی ژنی یا دخالت اثرات غیر افزایشی نیاز به تحقیقات بیشتر در آینده دارد.

تشکر و قدردانی

در انجام این پژوهش از زحمات آقای مهندس حبیب چراغی، کارشناس محترم گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، همکاری پرسنل ایستگاه آموزشی تحقیقاتی خلعت پوشان و آقای دکتر ژوزه فرنادو گارسیا José Fernando Garcia از Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular Animal برزیل، بابت ارسال کارت فماچا به دانشگاه تبریز تقدیر و تشکر می گردد.

منابع مورد استفاده

Altaif KI and Dargie JD, 1978. Genetic resistance to helminthes. The influence of breed and hemoglobin type on the response of sheep to re-infection with Haemonchus contortus. Parasitology **77**:177-187

Amarante AFT, Craig TM, Ramsey WS, Davis SK and Bazer FW 1999. Nematode burdens and cellular responses in the abomasal mucosa and blood of Florida Native, Rambouillet and crossbreed lambs. Veterinary Parasitology 80:311–324.

Axford RFE, Bishop SC, Nicholas FW and Owen JB, 2000. Breeding for disease resistance in farm animals. 2nd edition. CABI publishing.

Baker RL, Mwamachi DM, AudhoJO, Aduda EO and Thorpe W, 1999. Genetic resistance to gastro-intestinal nematode parasites in Red Maasai, Dorper and Red Maasai×Dorper ewes in the sub-humid tropics. Journal of Animal Science. 69:335–344.

Burke JM and Miller JE, 2002. Relative resistance of Dorper crossbred ewes to gastrointestinal nematode infection compared with St. Croix and Katahdin ewes in the southeastern United States. Veterinary Parasitology 109:265–275.

Burke JM and Miller JE. 2004. Relative resistance to gastrointestinal nematode parasites in Dorper, Katahdin, and St. Croix lambs under conditions encountered in the southeastern region of the United States. Small Ruminant Research 54:43–51.

Courtney CH, Parker CF, McClure KE and Herd RP, 1985. Resistance of exotic and domestic lambs to experimental infections with Haemonchus contortus. International Journal for Parasitology 15:101–109.

Davies G, Stear MJ, Benothman M, Abuagob O, Kerr A, Mitchell S and Bishop SC, 2006. Quantitative trait loci associated with parasitic infection in Scottish blackface sheep. Heredity 96:252–8.

Eslami A, 1997 Veterniary helminthology. V2. Cestodes. University of Tehran. P 65.

Eslami A and Fakhrzadegan F, 1972. The nematodes and tube digestive bovis in Iran. Revue D'élevage et Médecine Vétérinaire Des Pays Tropicaux. 24(4):527-539.

Evans JL and Nieuwhof GJ, 2003 Inclusions of selection for nematode resistance in British sheep reference schemes. In: Gabiña D. (ed.), Sanna S. (ed.). Breeding programmes for improving the quality and safety of products. New traits, tools, rules and organization. Zaragoza : CIHEAM (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 55) pages 47-53

Fernandes LH, Seno MCZ, Amarante AFT, Souza H and Belluzzo CEC 2004. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. Arq Bras Med Vet Zootec 56:.6:733-740.

Gamble HR and Zajac AM, 1992. Resistance of St. Croix lambs to Haemonchus contortus in experimentally and naturally acquired infections. Veterinary Parasitology 41:211–225.

Gholamian A, Eslami A, Nabavi L, Rasekh AR and Galedari H, 2007 A field survey on resistance to albendazole in gastrointestinal nematodes of sheep in Khuzestan province of Iran. Journal of Veterinary Research 62,1:45-51

Golding H and Richard WS, 2009. The relative resistance to gastrointestinal nematode infection of three British sheep breeds. Research in Veterinary Science, 87:263–264.

Gruner L, Cabaret J, Sauve C and Pailhories R. 1986. Comparative susceptibility of romanov and lacaune sheep to gastrointestinal nematodes and small lungworms. Veterinary Parasitology 19: 85-93.

Gruner L, Gouix J, Cabaret J, Boulard C, Cortet J, Sauve C, Molenat G and Calamel M,1992. Effect of genetic type, lactation and management on helminth infection of ewes in an intensive grazing system on irrigated pasture. International Journal for Parasitology. 22 : 919–925.

Hajializadeh Valilou R, Rafat, AR, Firouzamandi M, and Ebrahimi M, 2016. Use of microsatellite polymorphisms in Ovar-DRB1 gene for identifying genetic resistance in fat-tailed Ghezel sheep to gastrointestinal nematodes. Iranian Journal of Applied Animal Science 6(4), 879-886

Kaplan RM, Burke JM, Terrill TH, Miller JE, Getz WR, Mobini S, Valencia E, Williams M, Williamson LH, Larsen M and Vatta AF, 2004. Validation of the FAMACHA eye color chart for detecting clinical anemia on sheep and goat farms in the southern United States. Veterinary Parasitology, 123:105–120.

Kemper KE, Palmer DG, Liu SM, Greeff JC, Bishop SC and Karlsson JLE, 2010. Reduction of faucal worm egg count, worm numbers and worm fecundity in sheep selected for worm resistance following artificial infection with Teladorsagia circumcincta and Trichostrongylus colubriformis. Veterinary Parasitology, 171:238–246.

Li Y, Miller JE and Franke DE, 2001. Epidemiological observations and heterosis analysis of gastrointestinal nematode parasitism in Suffolk, Gulf Coast Native and crossbred lambs. Veterinary Parasitology, 98:273–283.

Morris CA, Watson TG, Bisset SA, Vlassoff A, Douch PGC, 1995. Breeding sheep in New Zealand for resistance or resilience to nematode parasites. In: Grey, G.D., Woolaston RR, Eaton BT (Eds.), Breeding for Resistance to Infectious Diseases in Small Ruminants. Aust Centre Int Agric Res Canberra. Pp:77–98.

Nimbkar C, Ghalsasi PM, Swan AA, Walkden-Brown SW and Kahn LP, 2003. Evaluation of growth rates and resistance to nematodes of Deccani and Bannur lambs and their crosses with Garole. Animal Science 76: 503-515.

Nieuwhof G J, Bishop SC, 2005. Costs of the major endemic diseases of sheep in Great Britain and the potential benefits of reduction in disease impact. Anima Science. 81:23-29.

Notter DR, Andrew SA and Zajac AM, 2003. Responses of hair and wool sheep to a single fixed dose of infective larvae of Haemonchus contortus. Small Ruminant Research 47:221–225.

Preston JM and Allonby EW, 1978. The influence of breed in the susceptibility of sheep and goats to a single experimental infection with Haemonchus contortus. Veterinary Record103:509–512.

Riggio V , Pong-Wong R , Sallé G , Usai M , Casu S, Moreno C and Bishop S, 2014. A joint analysis to identify loci underlying variation in nematode resistance in three European sheep populations. Journal of Animal Breeding and Genetics 131(6), 426–436.

Romjali E, Pandey VS, Gatenby RM, Doloksaribu M, Sakul H, Wilson A and Verhulst A, 1997. Genetic resistance of different genotypes of sheep to natural infections with gastro-intestinal nematodes. Animal Science, 64: 97–104.

Schallig HD, 2000. Immunological responses of sheep to Haemonchus contortus. Parasitology 120:63–72.

Stear MJ and Murray M, 1994. Genetic resistance to parasitic disease: particularly of resistance in ruminants to gastrointestinal nematodes. Veterinary Parasitology 54:161–176.

Van Wyk JA and Malan FS, 1988. Resistance of field strains of Haemonchus contortus to ivermectin, closantel, rafoxanide and the benzimidazoles in South Africa.Veterinary Records 123:226–228.

Vanimisetti HB, Greiner SP, Zajac AM and Notter DR. 2002. Between-breed variation in response to Haemonchus contortus infectioninsheep. Journal Animal Science. 80 (Suppl.1). Abstract.148.

Woolaston RR and Windon RG, 2001. Selection of sheep for response to Trichostrongylus colubriformis larvae: Genetic parameters. Animal Science 73:41-48.

Woolaston RR and Eady SJ, 1995. Australian research on genetic resistance to nematode parasites. In: Grey, G.D., Woolaston, R.R., Eaton, B.T. (Eds.), Breeding for Resistance to Infectious Diseases in Small Ruminants. Aust. Centre Int Agric Res Canberra Pp: 53–75.

Woolaston RR, Manueli P, Eady SJ, Barger IA, Le Jambre LF, Banks DJD and Windon RG. 1996. The value of circulating eosinophil count as a selection citeria. International Journal for Parasitology 26:123-126.

Genetic resistance of Ghezel and Ghezel-Baluchi crossbred lambs to gastro-internal nematodes

M Habashizadeh[1], SA Rafat[2], Gh Moghaddam[2], A Nematollai[3] and J Shodja[2]

Received: July 28, 2015 Accepted: July 12, 2017
[1]MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[3]Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine University of Tabriz, Tabriz, Iran
[*]Corresponding author: rafata@tabrizu.ac.ir

Introduction: Nowadays, beside of production traits, the characteristics of genetic resistance to diseases is considered as animal breeding aims. There is a growing interest by producers and consumers in the production of meat animals with minimal chemical input to reduce chemical residues in the meat and to increase the sustainability of livestock production. Selection of superior sires with identified resistance should be possible because parasite resistance that usually measured by fecal egg counts or blood packed cell volume (PCV), is moderately heritable. One option to control helminth infections is to breed sheep that are resistant to these parasites. Genetic variation in response to parasite infection has been documented in the previous studies in some sheep breeds, mostly involving tropical and subtropical breeds, such as the Red Maasai, St. Croix, Florida Native, and Barbados Blackbelly. These breeds have consistently been more resistant to trichostrongyle infections than temperate breeds, such as Dorset and Rambouillet. The objective of this study was to evaluate differences between PCV, parasitic nematode eggs per gram of feces (FEC) and FAMACHA scores of Ghezel breed and Ghezel-Baluchi crossbreds and determine that which group is more probable resistant to nematode parasites**.**

Material and methods: Data were obtained from 24 one year-old lambs belonging to two genetic groups. Genetic groups including Ghezel (n= 12) and Ghezel-Baluchi (n=12) crossbreds. Ghezel × Baluchi group was containing 50% of Ghezel breed and 50% of Baluchi breed. Samples were collected at two dates of 2012/2/19 and 2012/3/4 in the Khalat pooshan research station, Tabriz, East Azerbaijan. All lambs were born in the winter of 2010 and they were not given anthelmintic before and they were at the same environmental conditions. Fecal samples were collected directly from the rectum of animals and samples were tested by the method of Clayton Lane. The FEC were obtained for nematodes of Nematodirus (spp.), Marshallagia(spp.), Trichuris(spp.) and unknown nematode eggs. The other measured traits included body weight, PCV and FAMACHA test. All data except PCV were analyzed by the MIXED procedure of SAS software. Birth weight and PCV were analyzed by the procedure of the GLM.

Results and discussion: Results showed that the effect of the genetic group on nematodes eggs per gram of feces and FAMACHA test was significant (P<0.01). The results of least square means showed that FEC for Nematodirus and Marshallagia and all nematode egg counts in Ghezel-Baluchi crossbred were 5.13, 7.28 and 20.3, respectively. In Ghezel breed these values were 9.41, 9.98 and 25.64, respectively. Unknown nematode eggs in Ghezel-Baluchi and Ghezel breed were 3.24 and 3.15, respectively. Effect of date was significant on all tests except the FAMACHA test. The results showed significant effect of the genetic groups on nematode eggs per gram of feces, Nematodirus, Marshallagia's EPG, FAMACHA test and PCV (P< 0.05). The result of the Famacha test for Ghezel-Baluchi with value of 2.59 was lower than the Ghezel sheep with a value of 3.1. In FAMACHA test, with an increase in the score, the amount of anemia increases. The results of the analysis of PCV indicate that in Ghezel-Baluchi sheep it was 28.92% that is higher than Ghezel sheep with a value of 23.58 (P <0.01). Some researchers reported that crossbreds are more resistant to parasitic infections

than pure breeds. Furthermore, resistance to gastrointestinal nematode infection has been documented in St. Croix and Katahdin sheep breeds. The genetic mechanisms of resistance to parasites is not known clearly but they are some hypothesis that hybrid vigor's effect of crossbreds should be a probable reason. Correlation between FAMACHA test and unknown nematode egg counts was low (0.08) ($P<0.05$).

Conclusion: The Ghezel-Baluchi crossbred ewes appeared to be more resistant to infection than the Ghezel breed in natural grazing condition. Crossbreeding of Ghezel and Baluchi sheep breeds increased resistance to internal parasites of the traits measured in this study. As a general conclusion, this research attempted to find resistance traits in relation to domestic parasites in the domestic environment. These characteristics have been investigated by veterinary parasitologists for many years in the country, but there is need that animal breeders also consider the issue of improving the genetic resistance of sheep to nematodes. More precisely, we try to show to the sheep breedersthat how they measure the relevant traits and characters to use in selection of breeder rams and ewes. It seems that crossbreeding of the Ghezel sheep breed with Baluchi breed increases the relative resistance to internal parasites in terms of Famacha, EPG and PCV as measured in this research. In the future there are two needed subjects in this area of animal science: a) to do more investigations to find exactly genetic explication for the relative superiority of crossbreds than pure breeds; and b) the discovery of the nature of the polygenic or non-additive nature of genetic resistance to nematodes in small ruminants.

Keywords: Sheep, Parasite, Nematode, Diseases, Resistance, Crossbreeding, Famacha test