Archive of SID

فصلنامه تخصصی علوم دامی/ جلد ۳ شماره ۳ / سال ۱۳۸۹ / صفحه های ٦٥ – ۷۲

برآورد هتروزیس فردی و مادری در توده گاوهای دو رگ براون سوئیس ایران

ابوالفضل قربانی*[۱]،سیدرضا میرآیی آشتیانی[۲] ، محمد مرادی شهربابک[۲]،
رامین سلامت دوست نوبر[۱]،جمشید قیاسی قلعه کندی[۱]

چکیده

در این تحقیق پارامترهای ژنتیکی و هتروزیس فردی و مادری صفات تولید شیر، تولید چربی، درصد چربی و طول دوره شیردهی با استفاده از داده‌های توده‌های آمیخته براون سویس و بومی که در طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۱ توسط مرکز اصلاح نژاد کشور جمع‌آوری شده بود، بر اساس مدل حیوانی تک صفتی با روش حداکثر درست نمایی محدود شده بدون استفاده از مشتق‌گیری (DFREML) برآورد گردید. میانگین صفات به ترتیب ۲٤۸۹/۱۹ و ۱۱۷/۵کیلوگرم، ۳/۸۳ درصد و ۲۵۲روز می‌باشد. سهم ژن نژاد خارجی، هتروزیس فردی و هتروزیس مادری به روش حداقل مربعات محاسبه شد که ۱۰/۳۸، ۳/۱٦ و ۲/۱۹– کیلوگرم برای تولید شیر ۰/۱۲، ۰/۰۳٤۲ و ۰/۰۲۹ کیلوگرم برای تولید چربی و ۰/۰۰٤۵۷، ۰/۰۰۱۳۱ و ۰/۰۰۱۳۲– درصد برای درصد چربی ۰/۵٤–، ۰/۱۷٤– و ۰/۲۷۷ روز برای طول دوره شیردهی نسبت به میانگین کل برآورد شد. به‌طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که آمیخته‌هایی که بین ۵۰ تا ۷۰ درصد سهم نژاد خارجی را دارند از نظر صفات مورد بررسی وضعیت بهتری داشتند.

واژه‌های کلیدی: دورگ‌گیری، هتروزیس، براون سویس، پارامترهای ژنتیکی

۱. اعضای هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحدشبستر
* نویسنده مسئول مکاتبات: abolfazlgorbani@gmail.com
۲. اعضای هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تهران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

واریانس ژنتیکی به خصوص واریانس ژنتیکی افزایشی درون نژادی به طور عمده به‌وسیله پرورش‌دهندگان برای تغییر و بهبود جمعیت‌های حیوانی به واسطه انتخاب برای تولید شیر و صفات مرتبط استفاده می‌شود. اما استفاده از واریانس ژنتیکی غیرافزایشی در گاو شیری در مقایسه با گونه‌های دیگر کم تر است (۷). دورگ‌گیری به عنوان یک روش ساده‌ی اصلاحی با تاکید بر واریانس غیرافزایشی برای افزایش سلامتی و باروری در بسیاری از گیاهان و حیوانات و جایگزینی چند نژاد با یک نژاد به واسطه معرفی ژن‌های مطلوب از نژادهای دیگر، حذف افت هم‌خونی و حفظ اثرات متقابل ژنی که باعث هتروزیس می‌شود، از اهمیت ویژه‌ای در پرورش دام‌های اهلی برخوردار است (۱۸).

دورگ‌گیری با نژادهای Bos taurus از اوایل قرن حاضر در نقاط مختلف جهان برای اهداف مختلف از جمله افزایش توان سلامتی و قدرت تولیدی گاوهای بومی با استفاده از نژادهای اروپایی مثل شورت هورن، رد پول، هلشتاین و جرسی شروع شده است. نتایج این تلاقی‌ها نشان داد که چگونه عملکرد گله‌های بومی با دورگ‌گیری بالاتر می‌رود (۵). دورگ‌گیری در ایران از حدود چهل سال پیش در مناطق مختلف کشور به روش‌های گوناگون (استفاده از گاو نر خارجی، اسپرم مایع و اسپرم منجمد) با استفاده از نژادهای هلشتاین، براون سوئیس، سیمنتال و جرسی در حال اجرا می‌باشد (۱).

بررسی‌های اکثر محققین نشان داده است که ورود و تلاقی نژادهای خارجی در توده گاوهای بومی در اکثر نقاط دنیا اثرات مثبتی بر صفات تولیدی و تولیدمثلی داشته و این اثرات مثبت در دورگ‌های حاوی ٦٠ تا ٧٥ درصد ژن نژاد خارجی بیش‌تر بوده است (١٤، ١٨، ١٩، ٢٤). برآوردهای وراثت‌پذیری برای اکثر صفات تولیدی و تولیدمثلی در توده‌های دورگ، کم تا متوسط گزارش شده است (٤، ٩، ١٧، ٢٣). افزایش میانگین صفات بر اثر هتروزیس نتایج متناقضی را نشان می‌دهد برای برخی افزایش ٢ تا ٥ درصدی و برای برخی دیگر اثرات منفی را گزارش کرده‌اند (٤، ١٤، ١٢، ١٨، ١٧). این در حالی است که برای اثر هتروزیس مادری، مقادیری اندک و برای اثرات ترکیبی ژنهای نژادهای دخیل در دورگ‌گیری مقادیر منفی گزارش شده‌است (٤، ١٢، ٢٣).

بر روی توده گاوهای بومی در کشور مطالعات پراکنده‌ای انجام شده است که اکثر آنها به بررسی خصوصیات ظاهری و تولیدی و تعیین بهترین درصد ژن نژاد خارجی اختصاص یافته است (٢، ٣، ٤، ٦). ولی برآورد پارامترهای ژنتیکی و هتروزیس فردی و مادری به طور محدود برروی دورگ‌های براون سوئیس (٣) و توده گاوهای دورگ اصفهان (٤) انجام شده است. در دهه اخیر صحبت از دورگ‌گیری کنترل شده به میان آمده است. لازمه این امر مطالعه وشناخت دقیق توده گاوهای دورگ از لحاظ ژنتیکی و تعیین اثرات مثبت یا منفی دورگ‌گیری و اجزا تاثیرگذار آن می‌باشد. هدف از این بررسی برآورد

www.SID.ir

Archive of SID

پارامترهای ژنتیکی، اثرات هتروزیس فردی، مادری و اثر ژن خارجی و تعیین بهترین ترکیب ژنی نژادخارجی برای توده گاوهای دو رگ ایران می‌باشد.

مواد و روش:

در این تحقیق به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات مورد نظر از اطلاعات صفات تولید شیر، چربی، درصد چربی و تعداد روزهای شیردهی مربوط به توده گاوهای دورگ براون سوئیس و بومی که طی دهه هفتاد هجری شمسی توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور در سطح استانهای کشور جمع آوری شده بود، استفاده شد.

از نرم افزارهای excel نسخه ۲۰۰۳، SPSSنسخه ۹ و فاکس پرو نسخه ۲/٦ برای آماده‌سازی دادها، ویرایش، ساختن فایلهای مورد نیاز برای برآورد پارامترها و تست نرمالیته استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری، تعیین عوامل موثر و برازش مدل از نرم‌افزار SAS نسخه ۸/۲ وبه منظور آنالیز ژنتیکی و برآورد پارامترهای ژنتیکی ازنرم‌افزار DFREML استفاده شد. قبل از تجزیه و تحلیل ژنتیکی برای تعریف عوامل موثر بر صفات و برازش بهترین مدل برای تجزیه وتحلیل ژنتیکی، مدل زیر مورد استفاده قرار گرفت.

$$y_{ijklmno} = \mu + B_i + L_j + H_k + Y_l + g_m + d_n + M_m + e_{ijklmno}$$

که در مدل فوق: μ میانگین جامعه موردنظر، هر مشاهده، Bi اثر گروه آمیخته iام، هرگروه با تفاوت ۱۲/۵ درصد ژن وارداتی (i = ۱,...,۸)، Lj اثر دوره شیرواری jام (j = ۱,...,۸)، Hk اثر گله kام، YSl اثر سال فصل lام، gsm¬ و gdn به ترتیب درصد ژن نژاد خارجی در والد نر nام و ماد o ام، NAmn آثار غیر افزایشی حاصل تداخل درصدهای مختلف ژنی در دو والد و eijklmno اثر باقی‌مانده است. بعد از تعیین عوامل موثر بر صفات مختلف، از مدلی که با صفت مورد نظر تطابق بیشتری داشت .برای آنالیز ژنتیکی استفاده شد. این مدل برای هر نژاد به طورجداگانه مورد استفاده قرار گرفت. برآورد مولفه‌های واریانس با استفاده از مدل حیوانی و مدل زیر برآورد گردید.

$$y_{ijk} = \mu + (LHYS)_i + b_1(x_1 - \bar{x}_1) + b_2(x_2 - \bar{x}_2) + b_3(x_3 - \bar{x}_3) + b_4(x_4 - \bar{x}_4) + a_j + PE_k + e_{ijk}$$

y_{ijk} = هر یک از مشاهدات مربوط به صفات مورد نظر، = میانگین جامعه، = اثر ثابت iامین دورهٔ شیرواری ـ گله ـ سال ـ فصل، bi = ضرایب تابعیت y روی xi، = نسبت ژن نژاد خارجی در هر حیوان که حاصل معدل نسبت‌های ژنی دو والد می‌باشد، = هتروزیس فردی که برای گروه‌های مختلف آمیخته به صورت زیر محاسبه گردید:

$$y_{ijklmno} = \mu + B_i + L_j + H_k + Y_l + g_m + d_n + M_m + e_{ijklmno}$$

x_3 = هتروزیس مادری، هتروزیس فردی مادر هر فرد به عنوان هتروزیس مادری در نظر گرفته شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

x_4 = آثار نوترکیبی حیوان، که به صورت زیر محاسبه گردید.

$$\%R\ \ c=\left[P_s\left(1-P_s\right)+P_d\left(1-P_d\right)\right]\times 100$$

که P_s و P_d به ترتیب درصد ژن‌های نژاد هلشتاین یا براون سوئیس در دو والد نر و ماده، =aj آثار تصادفی ژنتیک افزایشی j امین حیوان، PEk = اثرتصادفی محیط دائم، eijk=اثر تصادفی اشتباه.

نتایج:

میانگین حداقل مربعات صفات در گروه‌های مختلف خونی و محاسبه سهم ژن نژاد خارجی و میزان هتروزیس فردی و مادری درجداول ۱ و ۲ برای صفات مختلف ارائه شده است. میانگین صفات مورد مطالعه به ترتیب برای تولید شیر، تولید چربی، درصد چربی و تعداد روزهای شیردهی ۲۴۸۹/۱۹ و ۱۱۷/۵کیلوگرم، ۳/۸۳ درصد و ۲۵۲ روز بدست آمد.

جدول ۱: میانگین حداقل مربعات صفات مورد برسی درترکیبات مختلف براون سویس و بومی

درصد ژنهای نژاد خارجی	تولید شیر	تولید چربی	درصد چربی	تعداد روزهای شیردهی
۲۵	۱۸۶۲/۶۹ e±۱۰۳/۹۴	۱۰۰/۹۲ c±۲/۳۵	۴/۰۳ a±۲/۳۵	۲۵۰/۵۴ c±۶/۶۹
۳۷/۵	۱۸۷۳/۰۴ e±۱۳۴/۰۳	۹۳/۴۵ d±۳/۰۲	۴/۰۷ a±۳/۰۲	۲۴۰/۲۷ d±۹/۶۳
۵۰	۱۹۰۷/۴۵ d±۱۲۳/۵۳	۱۲۱/۴۰ b±۲/۷۹	۴/۱۲ a±۲/۷۹	۲۶۶/۷۲ ab±۹/۶۱
۶۲/۵	۲۲۵۲/۵۳ c±۱۰۶/۶۸	۱۳۲/۰۹ a±۲/۴۱	۴/۱۲ a±۲/۴۱	۲۷۹/۰۷ a±۸/۱۲
۷۵	۲۴۷۱/۵۷ b±۸۵/۸۸	۱۳۷/۹۳ a±۱/۹۹	۴/۳۰ a±۱/۹۹	۲۷۵/۲۶ a±۱۰/۴۲
۸۷/۵	۲۸۰۸/۸۰ a±۱۲۴/۳۸	۱۳۷/۱۵ a±۲/۸۱	۴/۳۶ a±۲/۸۱	۲۴۰/۲۷ d±۹/۶۳
۸۷/۵<	۲۴۳۷/۳۴ c±۴۲۳/۵۵	۱۲۴/۳۸ b±۶/۹۷	۴/۱۲ a±۶/۹۷	۲۳۲/۹۹ e±۲۴/۳۸

جدول ۲: سهم ژن خارجی وهتروزیس فردی و مادری در صفات نولید شیرو تولید و درصد چربی صفات مورد بررسی درآمیخته‌های براون سویس

صفات	اثر نژاد خارجی	هتروزیس فردی	هتروزیس مادری	آثار نوترکیبی
شیر (kg)	۱۰/۳۶۵±۱/۶۳۴	۳/۱۶۵±۱/۰۴۵	-۲/۱۸۸±۱/۶۶	۷/۶۳±۲/۱۶
تولید چربی (gr)	۰/۱۱۹۷±۰/۰۳۶	۰/۰۳۴۲±۰/۰۲۳۶	-۰/۰۲۸۹±۰۳۷۶۸	۰/۰۹۰±۰/۰۴۸۸
درصد چربی	۰/۰۰۴۵۷±۰/۰۰۱۳۰	۰/۰۰۱۳۱±۰/۰۰۰۸۵	-۰/۰۰۱۳۳±۰/۰۰۱۳۴	۰/۰۰۳۴۰±۰/۰۰۱۷۴
تعداد روزهای شیردهی	۰/۵۲±۰/۱۲۴	-۰/۱۶۵±۰/۰۰۸	۰/۲۷±۰/۳	-۰/۵±۰/۱۶۵

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج جدول ۱ نشان داد که با افزایش سهم نژاد براون سوئیس، میانگین همه صفات افزایش می‌یابد. مقایسه میانگین با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نشان داد که حیوانات دورگ با ۷۵ درصد ژن براون سوئیس در صفات تولید شیر و حیوانات با ۸۷/۵ درصد ژن براون سوئیس در صفات تولید چربی و تعداد روزهای شیردهی بیش‌ترین میانگین را دارا هستند و نسبت به گروه ۲۵ درصد ژن براون سوئیس دارای ۵۰ درصد تولید شیر، ۳۸ درصد تولید چربی ۱۰ درصد تعداد روزهای شیردهی بالاتری دارند. اگرچه تاثیر سهم ژن براون سوئیس بر صفت تولید چربی معنی‌دار نبود ولی با و جود این روند افزایش درصد چربی با افزایش درصد ژن براون سوئیس مشاهده می‌شود. سایرمحققین نظیر میرآیی آشتیانی و همکاران (۲۰۰۱)، رکوعی (۱۳۷۹)، جنین و همکاران (۱۹۸۸)، کایمنه و همکاران (۱۹۷۸)، کاتاپتال (۱۹۷۷)، باهات (۱۹۷۸) حداکثر تولید شیر را در جمعیت‌های دورگ مورد مطالعه در درصدهای ژنی ۵۰ و بالاتر گزارش کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

آزمون آثار نشان داد که تاثیر آثار ژن نژاد خارجی، هتروزیس فردی و آثار نوترکیبی ($P<۰/۰۰۰۱$) بر روی تولید شیر، آثار ژن نژاد خارجی، هتروزیس فردی و آثار نوترکیبی ($P<۰/۰۰۰۱$) بر روی تولید چربی، آثار ژن نژاد خارجی ($P<۰/۰۰۰۱$) و آثار نوترکیبی بر روی درصد چربی و آثار ژن نژاد خارجی و هتروزیس فردی ($P<۰/۰۰۰۱$) و هتروزیس مادری و آثار نوترکیبی ($P<۰/۰۵$) بر روی تعداد روزهای شیردهی معنی‌دار بود.

اثر ژن نژاد خارجی در همه صفات تاثیر مثبت، هتروزیس فردی و همسو با آن آثار نوترکیبی به جز صفت تعداد روزهای شیردهی روی بقیه اثر مثبت داشته است. این در حالی است که اثر هتروزیس مادری بر روی اکثر صفات منفی بدست آمده و تاثیر آن به مراتب کمتر از هتروزیس فردی است.

بررسی نتایج سایر محققین نتایج متفاوتی را نشان می دهد برخی مثل وانق و همکاران (۱۹۹۲)، سولداتو و همکاران (۱۹۹۱) و کرس و همکاران (۱۹۹٦) هتروزیس منفی برخی دیگر به مانند کاپتال و همکاران (۱۹۷۰)، ون رادن (۲۰۰۱) و ناجی زواره (۱۳۷٤) هتروزیس مثبت و کاسل (۱۹۹٦) و جکسون (۱۹۹٦) عدم وجود هتروزیس معنی داری را برروی تولید شیرگزارش کردند. ناجی (۱۳۷۵)، رکوعی (۱۳۷۹) و رابینسون و همکاران (۱۹۸۱) اثرهتروزیس را برروی تولیدچربی مثبت برآورد نمودند در حالیکه وندرورف (۱۹۸۹)، البورن بیر (۱۹۹۱) و ون رادن (۲۰۰۱) اثر هتروزیس را بر روی تولید چربی منفی بدست آوردند. البورن بیر (۱۹۹۱) در بررسی خود برروی گاوهای دورگ هلشتاین و جرسی مقادیر هتروزیس فردی وهتروزیس مادری را برای صفت درصدچربی به صورت انحراف از میانگین والدین ۰/۰۰۱- و ۰/۰۵- به دست آورد. متفاوت بودن نتایج در بین محققین به تفاوت در نوع نژاد بومی وفاصله ژنتیکی آن بانژاد وارداتی

www.SID.ir

Archive of SID

برمی‌گردد. ولی اتفاق نظری که در اکثر نتایج به چشم می‌خورد این است که با ورود نژاد خارجی و تلاقی آن با نژادهای بومی تولید چربی همگام با تولید شیر افزایش پیدا کرده است.

صفات کمی توسط تعداد زیادی ژن کنترل می‌شوند. هرکدام ازاین ژنها دارای اللهای متفاوت با درجات غالبیت مختلف می‌باشند. هر فرد از این سری‌های ژنی واللی تعدادی را به طبع دارا است. افراد یک گونه یا نژاد دارای مشترکات زیادی از نظراین الل‌ها می‌باشند. اگر مقایسه را بین گونه‌ها وجمعیت‌ها انجام دهیم این تفاوت فراوانی بیشتر آشکار می‌شود. به تفاوت فراوانی ژنی در دوجامعه فاصله ژنتیکی می‌گویند.

همان‌طور که قبلاً عنوان شد میزان هتروزیس برابراست با:

$$Hf_1 = \sum dy^2$$

یعنی میزان هتروزیس به d ارزش غالبیت وy۲ مجذور تفاوت فراوانی ژنی (فاصله ژنتیکی) در دوجمعیت والدینی بستگی دارد و مقدار هتروزیس بروز کرده از جمع جبری مقادیر هتروزیس در جایگاههای مختلف بدست می‌آید. با توجه به رابطه بالا هرچه فاصله بین دو جمعیت افزایش یابد به شرط وجود غالبیت، هتروزیس افزایش می‌یابد اما افزایش هتروزیس همواره تابع افزایش فاصله ژنتیکی نیست چون اگر این فاصله ازحدی فراتررود نه تنها هتروزیس افزایش نمی یابد بلکه سیرنزولی پیدا کرده و حتی در مواردی ممکن است منفی شود (۱۹).

نتایج این تحقیق نشان داد که ورود نژادهای خارجی و تلاقی آنها با توده‌های بومی تاثیر مثبتی بر افزایش عملکرد این توده‌ها داشته است اما با داشتن برنامه‌های مدون و ادامه این تلاقی‌ها تا نسل‌های خاصی برای رسیدن به نتایج مطلوب ضروری به نظر می‌رسد.

منابع:

۱- افتخار شاهرودی، ف.، ۱۳٦٦. طرح مقدماتی اصلاح نژاد گاوهای بومی کشور (قسمت اول). وزارت جهادسازندگی صص۸۵.

۲- چائیده، ف. ۱۳٦۲. بررسی و مطالعه آمیخته‌گری گاو بومی در ایران. پایان‌نامه دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، شماره ۱٤۰۹.

۳- حیدرپور، م.، ۱۳۷٤. مطالعه وتخمین پارامترهای ژنتیکی صفات اقتصادی در گاوهای نژاد براون سوئیس با اجداد مادری بومی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

٤- رکوعی،م.، ۱۳۷۹. برآورد هتروزیس فردی ومادری و پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی وتولیدمثلی گاوهای آمیخته استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

۵- صفرزادگان، م. ۱۳۷۱. اثر دورگ‌گیری و

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش تولید شیر. ترجمه مجموعه مقالات، معاونت دام و آبزیان، وزارت جهادسازندگی صص۱۹٤.

٦- ناجی زواره. ا.، ۱۳۷۵. بررسی وشناخت عملکردتوده گاوهای آمیخته منطقه گلپایگان درشرایط پرورش روستایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ،دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران.

7- Ahlborn-Breier, G. and W. D. Hohenbeken, 1991. Additive and non-additive Genetic effect on milk production in dairy cattle: Evidence for major individual heterosis. J. Dairy. Sci. 74:592-601.7

8- Bhat, P. N. and V. K. Taneja, 1978. Effects of crossbreeding on reproduction and production traits. Indian J. Anim. Sci 48(2): 71-78.

9- Brade, W., 1972. Crossbreeding effects in the development of the synthetic black and white (SMR) dairy cattle in East Germany. Livest. prod. Sci. 32:203-218.8

10- Caimane, T. N, 1973. Crossbreeding experiments with dairy cattle in the tropics area. Anim. Breed. Abst. 21(2):105-121.

11- Elzo M. A., S. Koonawootrittriron and S. Tumwasorn. 2002. Multibreed Genetic Parameters and Predicted Genetic Values for First Lactation 305-d Milk Yield, Fat Yield, and Fat Percentage in a Bos taurus ´ Bos indicus Multibreed Dairy Population in Thailand. Thai J. of Agricu. Sci. 35:339-360.9

12- Freitas. A. F., 1991. Milk yeild of crossbred dairy cows. Revista-Da-Sociedade-Brasileira-Da-Zootecnia. 20:Abst.10

13- Jeannin, P., A. S. Grieve and K. Agyemang, 1988. Reproductive performance of N'Dama cattle kept under village management in Gambia Livestock production in tsetse affected of Africa. Nairobi, Kenya. P. 174.

14- Juckson, W. G. and J. R. Miesner., 1996. Milk production in Anguse, Brahamn & rciporical-crossbred cows grazing common bermudagross or endophyteinfected tall fescue. J. Anim. Sci. 74: 9, 2058-2066.11

15- Katpatal, B. G., 1977. Daru cattle crossbreeding in India. The results of the all India Coordinated. Research project on cattle, World Animal Review No. 23:2-9[Anim. Breed.Abst 46: 1211].

16- Kress. D. D, D. E. Doornbos, D. S. Anderson and K. S. Davis., 1996. Genetic componenets for milk production of Tarentaise, Hrford and Tarentaise* Herford cows.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Anim. Sci. 74: 2344-2348.

17- McAlister A. J., 2002. Is crossbreeding the ansewer to questions of dairy breed utilization? J. Dairy Sci. 85:2352-2357.13

18- Mcdawell. R. E. , J. C. Wilk and Talbott., 1996. Economic viablity of cross of Bos taurus& Bos indicus for dairy in warm climate. J. dairy Sci. 79:7, 1292-1303.14

19- Miraei Ashtiani. S. R. A. Naji-Zavareh and A Nik-Khah, 2001. Evaluation of crossbred dairy cattle in Golpayegani region under rural management. Proc. 2nd International Iran-Russian Conf. Gric. Natu

20- Reusali, D. P., D.B. Gurung and E. R. Yodav, 1996. Milk recording of Moson calving cows & buffalos across exotic blood levels under farmers management conditions in the lumle agriculutral reserch centers Endension command area. Working-paper-Lumle-Agricultureal-Research Center. No 96. 26.15

21- Samanta, A. K. and S. K. Misra, 1992. Studies on the prediction in crossbred cow. Dairy Sci. Abs. 56(11):642716

22- Van der werf, J. H. J., 1989. Estimation of genetic parameters in a crossbred population of black & white dairy cattle. J. Dairy Sci.72:2615-2623.17

23- VanRaden P. M. and A. H. Sanders, 2003. Economic Merit of crossbred and Purebred US Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 86:1036-1044.18

www.SID.ir