نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱، ص. ۶۸-۶۳

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 4, No. 1, Spring 2012, p. 63-68

بررسی همبستگی ارزش ارثی دوره‌های ناقص و کامل شیردهی در صفات تولید شیر و تداوم شیردهی در گاوهای شیری هلشتاین با استفاده از مدل تابعیت تصادفی

رضا سیدشریفی[1*]- مراد پاشا اسکندری نسب[2]- جمال سیف دواتی[3]- نجات بادبرین[4]

تاریخ دریافت:۸۸/۳/۱۵
تاریخ پذیرش:۹۰/۱۲/۲۰

چکیده

در این تحقیق به منظور مقایسه همبستگی ارزش ارثی دوره‌های ناقص و کامل شیردهی در صفات تولید شیر و تداوم شیردهی، تعداد ۱۳۶۹۹ رکورد روزآزمون تولید شیر مربوط به ۲۷۱۶ راس گاو هلشتاین زایش اول که دختران ۱۶۷ راس گاو نر بودند، بر اساس مدل تابعیت تصادفی (Random Regression) و روش حداکثر درست نمایی محدود شده (REML) تجزیه و تحلیل شد. همبستگی دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۹۰ روز صفت تولید شیر نسبت به دوره کامل شیردهی (۳۰۵ روز) ۰/۶۷ و برای دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۱۲۰ روز ۰/۷۲ بود. با پیشرفت مرحله شیردهی میزان همبستگی‌ها افزایش یافت و در دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۲۴۰ روز به ۰/۹۱ رسید. برای صفت تداوم شیردهی و دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۱۵۰ روز این همبستگی ۰/۶۸ بود و با پیشرفت مرحله شیردهی مقدار آن برای دوره ناقص ۵ تا ۲۴۰ روز، معادل ۰/۹۱ برآورد شد. این همبستگی برای رکوردگیری دو ماه در میان (رکوردگیری ۳ ماهه) صفت تولید شیر ۰/۸۸ و در مورد صفت تداوم شیردهی ۰/۵۹ بود. همچنین این همبستگی برای رکوردگیری یک ماه در میان (رکوردگیری ۲ ماهه) صفات تولید شیر و تداوم شیردهی به بالاتر از ۰/۹۰ رسید.

واژه های کلیدی: همبستگی ارزش ارثی، تولید شیر و تداوم شیردهی، مدل تابعیت تصادفی

مقدمه

استفاده از مدل تابعیت تصادفی بدلیل داشتن انعطاف پذیری بالا نظیر عدم نیاز به تصحیح داده‌ها، امکان منظور نمودن اثر محیطی خاص برای هر روز داده برداری، پیش بینی ارزش اصلاحی دامها در سن کم و کاهش فاصله نسلی رو به گسترش است (۵ و ۹). در مدل تابعیت تصادفی هر داده تولید شیر در هر نوبت داده برداری به عنوان یک صفت در نظر گرفته می‌شود و رگرسیون ارزش ژنتیکی افزایشی حیوان بر تولید در هر داده برداری برآورد می‌شود (۸). در واقع مدل تابعیت تصادفی برای تجزیه و تحلیل داده‌های تکرار شده صفاتی است که در طول زمان دارای تغییرات تدریجی و مداوم هستند. در صورت استفاده از این مدل‌ها نیاز به در نظر گرفتن فرضیات در مورد ثابت بودن واریانس و کواریانس‌های ژنتیکی و همبستگی‌ها نیست (۱۰). در مدل روزآزمون به علت وجود تعداد داده بیشتر از هر حیوان دقت ارزیابی ژنتیکی حیوانات افزایش می‌یابد. مقایسه نتایج حاصل از مدل ۳۰۵ روز و مدل آزمون نشان می‌دهد که در صورت داشتن بیش از چهار داده روزآزمون از هر حیوان انتخاب برای تولید شیر را می‌توان بر اساس داده‌های بخشی از دوره شیردهی انجام داد (۱۳). در ارزیابی گاوهای نر مولد اسپرم استفاده از دوره شیردهی ناقص دختران باعث کاهش اریبی به خاطر حذف دختران قبل از ۳۰۵ روز تولید می‌گردد و حذف دختران قبل از تولید ۳۰۵ روز باعث کاهش روزهای غیر آبستن می‌شود (۱۱). در صورت استفاده از داده‌های روز آزمون بجای داده-های ۳۰۵ روز، امکان افزایش فاصله بین داده برداریها و به دنبال آن کاهش هزینه‌های داده گیری فراهم خواهد شد (۱۴). بعبارت دیگر علیرغم اینکه داده برداری با فراوانی کمتر مثلا با فواصل دو ماهه احتمال خطای پیش بینی را افزایش می‌دهد، مقرون به صرفه بوده و بر اساس تحقیقات انجام شده در صورت استفاده از مدل‌های روز آزمون دقت انتخاب با استفاده از چند داده روز آزمون نیز قابل قبول خواهد بود (۱،۴و۶).

ارزیابی ژنتیکی با مدلهای روز آزمون باعث شناسایی گاوهای نر و ماده شیری با ارزش‌های ارثی پایین شده و در نتیجه حیوانات با ارزش ارثی پایین زودتر از ارزیابی‌های ۳۰۵ روزه حذف شده و این کار باعث

۱و۳- مربیان گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی
(*- نویسنده مسئول: Email: reza_seyedsharifi@yahoo.com)
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
۴- دانشجوی دکتری اصلاح دام، دانشگاه گیلان

Archive of SID
www.SID.ir

کاهش هزینه در برنامه‌های آزمون نتاج در مقایسه با مدلهای ۳۰۵ روزه رایج می‌گردد (۲، ۱۱و ۱۲). در یک تحقیق با استفاده از داده‌های روزآزمون مشخص شد که با داده‌های اولیه دوره شیردهی (بخصوص دو داده اول) می‌توان ارزش ارثی مولدهای نر را با استفاده از داده‌های دختران آنها پیش بینی نمود. این امرسبب کاهش فاصله نسل می‌شود (۳).

در تحقیق حاضر هدف مقایسه همبستگی ارزش ارثی صفات تولید شیر و تداوم شیردهی (کاهش تولید پس از اوج تولید) دوره های ناقص با دوره کامل شیردهی به منظور کاهش فاصله نسل و انتخاب سریعتر گاوهای نر با استفاده از داده‌های ناقص بجای داده‌های کامل می‌باشد. ونیز انتخاب برای تولید شیر و تداوم شیردهی بدون از دست دادن دقت انتخاب بر پایه قسمت کوتاهی از دوره شیردهی است.

مواد و روش ها

در این تحقیق از ۱۳۶۹۹ داده روز آزمون تولید شیر مربوط به ۲۷۱۶ راس گاو هلشتاین زایش اول که دختران ۱۶۷ راس گاو نر بودند برای تشکیل فایلهای داده و شجره استفاده شد. داده‌های مربوط به روزهای ۵ تا ۳۰۵ زایش اول حیواناتی که سن زایش آنها در دامنه ۱۸ تا ۳۶ ماه بود برای تجزیه و تحلیل استفاده شد. در این بررسی سن زایش از تفاضل تاریخ تولد و تاریخ زایش و روز آزمون از تفاضل تاریخ زایش و تاریخ داده برداری حاصل شد. فایل داده حاصل مربوط به دوره‌های ناقص ۵ تا ۳۰ ، ۵ تا ۶۰ ، ۵ تا ۱۲۰ ، ۵ تا ۱۵۰ ، ۵ تا ۱۸۰ ، ۵ تا ۲۱۰ ،۵ تا ۲۴۰ و ۵ تا ۲۷۰ روز و همچنین دوره‌های ناقص شیردهی با رکوردگیری یک ماه در میان و دو ماه در میان بود. در ضمن دوره کامل شیردهی ۵ تا ۳۰۵ روز نیز جهت محاسبه همبستگی ارزش ارثی دوره‌های ناقص شیردهی با دوره کامل شیردهی تجزیه و تحلیل شد. مدل آماری مورد استفاده (در قالب مدل دام) برای تجزیه و تحلیل داده‌های موجود به صورت زیر بود:

$$Y_{ijklp}=M_i+TD_j+S_k+K_L+\sum_{n=1}^{2}b_n(\alpha ge_{ijklp})^n+\sum_{n=0}^{K}\beta_{pn}\phi_n(\dim^*_{ijklp})+\sum_{n=0}^{ka+1}a_{pn}\phi_n(\dim^*_{ijklp}) \quad (۱)$$
$$+\sum_{n=0}^{kp+1}Y_{pn}\phi_n(\dim^*_{ijklp})+\varepsilon_{ijklp}$$

عناصر این مدل آماری به صورت زیر است:

Y_{ijklp}: داده روز آزمون صفت تولید شیر

M_i: اثر ثابت i امین زیر گروه تعداد دفعات دوشش در روز i = ۱ و ۲

TD_j: اثر ثابت j امین تاریخ داده برداری ۵۴ و ... و j = ۱

S_k: اثر ثابت k امین فصل زایش k = ۱ و ... و۴

K_L: اثر ثابت l امین سال زایش l=۱و...و ۶

b_n: n امین ضریب تابعیت برای اثر سن زایش

αge_{ijklp}: اثر سن زایش (متغیرکمکی)

$\dim^*_{ijklp}$: روز شیردهی استاندارد شده (دردامنه ۱- تا ۱+)

$\phi_n(\dim^*_{ijklp})$: n امین چند جمله‌ای لژاندار از روز شیردهی

B_n: n امین ضریب تابعیت ثابت

a_{pn}: n امین ضریب تابعیت تصادفی ژنتیکی افزایشی مربوط به p امین گاو

y_{pn}: n امین ضریب تابعیت تصادفی محیطی دائمی مربوط به pامین گاو

K: درجه برازش تابعیت ثابت (k= ۵)

K_a و k_p: به ترتیب درجات برازش توابع کوواریانس ژنتیکی افزایشی و محیطی دائمی (K_a =۳ و K_p =۳)

برای انجام محاسبات براساس مدل تابعیت تصادفی از برنامه DXMRR موجود در نرم افزار DFREML استفاده شد و کلیه محاسبات براساس الگوریتم میانگین اطلاعات (AI-REML) برآورد شدند (۱۴). استاندارد کردن روز شیردهی بر اساس رابطه ۲ انجام شد.

$$\dim_m=-1+2\left(\frac{\dim_i-\dim_{\min}}{\dim_{\max}-\dim_{\min}}\right) \quad (۲)$$

در این رابطه $\dim_{\min}$ و $\dim_{\max}$ به ترتیب روزهای ۵ و ۳۰۵ دوره شیردهی است (۷). در ضمن ارزش ارثی i امین حیوان در m امین روز شیردهی با استفاده از رابطه زیر برآورد شد $U_m=\sum_{j=0}^{ka-1}\phi_j(X^*_m)a_{ij}$ که $\phi_j(X^*_m)$، j امین چندجمله-ای لژاندار برآورد شده در زمان استاندارد شده X^*_m ، a_{ij} j امین ضریب تابعیت ژنتیکی افزایشی مربوط به i امین حیوان است (۳). و از آنجائیکه در حالت استفاده از چند جمله‌ای‌های لژاندار ارزش ارثی برآورد شده در کل دوره شیردهی برای صفت تولید شیر و تداوم شیردهی به ترتیب تحت تاثیر ضرایب رگرسیونی a_0 و a_1 قرار می-گیرد این ضرایب برای هر دام توسط برنامه DXMRR نرم افزار DFREML حاصل می‌شود (۷). در این تحقیق همبستگی ارزش ارثی دوره‌های ناقص و کامل شیردهی با توجه به ضرایب رگرسیونی a_0 و a_1 برآورد شده برای حیوانات مختلف از طریق رابطه ۳ برآورد گردید.

$$r_{xy}=\frac{\sum xy-\frac{\sum x\sum y}{n}}{\sqrt{[\sum x^2-\frac{(\sum x)^2}{n}][\sum y^2-\frac{(\sum y)^2}{n}]}}=\frac{s\rho_{xy}}{\sqrt{SS_xSS_y}} \quad (۳)$$

در این رابطه $\sum x$ مجموع ضرائب تابعیت تصادفی صفت تولید

Archive of SID

www.SID.ir

شیر (α_0) یا تداوم شیردهی (a_1) دوره ناقص شیردهی و $\sum y$ مجموع ضرائب تابعیت تصادفی صفت تولید شیر (α_0) یا تداوم شیردهی (a_1) دوره کامل شیردهی می‌باشند. در این تحقیق ارزش ارثی i امین حیوان در m امین روز شیردهی با استفاده از رابطه زیر برآورد گردید.

$$U_m = 0.701a\Lambda 0i + 1.2247\dim_m^* \ a\Lambda 1i + (2.3717\dim_m^{*2} - 0.7906)a\Lambda 2i \quad (۴)$$

در این رابطه فرض می‌شود ۳ =K_a و α_{0i}، α_{1i} و α_{2i} عبارتند از سه ضریب رگرسیون تصادفی ژنتیکی افزایشی برآورد شده برای i امین حیوان و از آنجائیکه در حالت استفاده از چند جمله‌ای‌های لژاندر ارزش ارثی تولید شیر و تداوم شیردهی به ترتیب تحت تاثیر ضرایب رگرسیونی α_{0i} و α_{1i} قرار می‌گیرند لذا همبستگی دوره‌های ناقص و کامل شیردهی بر اساس این ضرایب انجام گرفت.

نتایج و بحث

میزان همبستگی ارزش ارثی صفت تولید شیر بین دوره‌های شیردهی ناقص ۳۰-۵ روز تا ۲۷۰-۵ روز نسبت به دوره کامل شیردهی ۳۰۵ روز برای کل گاوهای نر گله در دامنه ۰/۷۹-۰/۳۷ و برای کل دختران گاوهای نر در دامنه ۰/۸۷-۰/۳۸ برآورد شد. همچنین میزان همبستگی ارزش ارثی صفت تداوم شیردهی بین دوره‌های شیردهی ناقص ۳۰-۵ روز تا ۲۷۰-۵ روز نسبت به دوره کامل شیردهی ۳۰۵ روز برای کل گاوهای نر گله در دامنه ۰/۷۶-۰/۲۱ و برای کل دختران گاوهای نر در دامنه ۰/۸۴-۰/۱۸ برآورد گردید. در همه گاوها همبستگی ارزش ارثی دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۹۰ روز صفت تولید شیر نسبت به دوره کامل شیردهی (۳۰۵ روزه) به بالاتر از ۰/۶ رسید و این همبستگی در مورد دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۱۲۰ روز به بالاتر از ۰/۷ رسید و همین طور با پیشرفت مرحله شیردهی همبستگی‌ها افزایش یافت و به بالاتر از ۰/۸ در دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۲۴۰ روز رسید. در مورد صفت تداوم شیردهی همبستگی بالاتر از ۰/۶ در دوره ناقص شیردهی ۵ تا ۱۵۰ روز به دست آمد و با پیشرفت مرحله شیردهی این میزان افزایش یافت و به بالاتر از ۰/۸ در دوره ناقص ۵ تا ۲۴۰ روز رسید. بنابراین انتخاب برای تولید شیر و تداوم شیردهی (کاهش تولید بعد از اوج تولید) را می‌توان بر اساس بخشی از دوره شیردهی به دلیل همبستگی بالایی که بین ارزشهای ارثی دوره شیردهی ناقص و کامل وجود دارد، انجام داد. که این مسئله سبب افزایش سوددهی نیز خواهد بود بطوری که اگر سود بصورت درآمد منهای هزینه تعریف شود چنانچه افزایش درآمدها دارای محدودیت باشد کاهش هزینه ها برای بهبود سود باید مورد توجه قرار گیرد یک راه کاهش هزینه توزیع یکنواخت تولید شیر در طول دوره شیردهی است.

همچنین این همبستگی برای داده برداری دو ماه در میان صفت تولید شیر بالاتر از ۰/۸ و در مورد صفت تداوم شیردهی در حدود ۰/۶ بود و این همبستگی برای داده برداری یک ماه در میان صفات تولید شیر و تداوم شیردهی به بالاتر از ۰/۹ رسید. با توجه به وجود همبستگی بالا در مورد داده‌های یک ماه در میان و دو ماه در میان (سیستم داده برداری دو ماهه و سه ماهه) صفت تولید شیر نسبت به دوره کامل شیردهی و نیز همبستگی بالا در مورد داده‌های یک ماه در میان صفت تداوم شیردهی نسبت به دوره کامل شیردهی، می‌توان پیشنهاد کرد که کاهش در تعداد دفعات داده برداری و یا به عبارتی افزایش فاصله زمانی بین داده‌ها منجر به کاهش هزینه‌های داده برداری بدون کاهش موثر در صحت پیش بینی می‌گردد (۲ و ۵).

از آنجائیکه انتخاب و دستیابی به پیشرفت ژنتیکی از مهمترین اهداف هر برنامه اصلاح نژادی محسوب می شود تا مدتها انتخاب بر اساس رکوردهای ۳۰۵ روز متمرکز شده بود اما پیشنهاد می شود بدلیل همبستگی بالایی که بین دوره های ناقص و کامل شیردهی وجود دارد انتخاب برای تولید شیر وتداوم شیردهی بر پایه قسمت کوتاهی از دوره شیردهی انجام گیرد.

جدول ۱ همبستگی ارزش ارثی صفت تولید شیر و تداوم شیردهی پیش بینی شده از دوره ناقص (کمتر از ۳۰۵ روز) و کامل (۳۰۵ روز) مربوط به کل گاوهای نر و دختران گاوهای نر مورد ارزیابی گله را نشان می‌دهد و نمودارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ همبستگی ارزش‌های ارثی صفات تولید شیر و تداوم شیردهی مربوط به دوره‌های شیردهی ناقص (کمتر از ۳۰۵ روز) و کامل (۳۰۵ روز) را با معادلات تغییرات همبستگی و ضریب تبیین نشان می‌دهد.

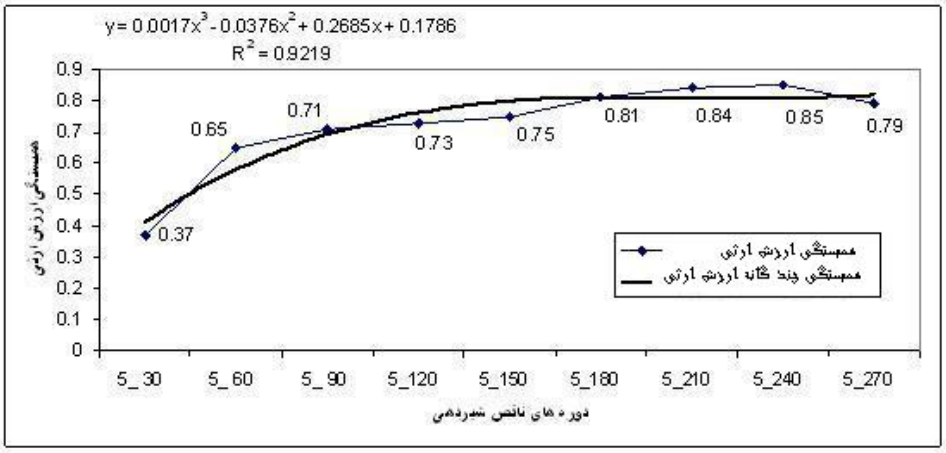
در این جدول r_1 همبستگی ارزش ارثی صفت تولید شیر پیش بینی شده از دوره ناقص و کامل مربوط به کل گاوهای نر مورد ارزیابی گله، r_2 همبستگی ارزش ارثی صفت تولید شیر پیش بینی شده از دوره ناقص و کامل مربوط به کل دختران گاوهای نر مورد ارزیابی گله، r_3 همبستگی ارزش ارثی صفت تداوم شیردهی پیش بینی شده از دوره ناقص و کامل مربوط به کل گاوهای نر مورد ارزیابی گله و r_4 همبستگی ارزش ارثی صفت تداوم شیردهی پیش بینی شده از دوره ناقص و کامل مربوط به کل دختران گاوهای نر مورد ارزیابی گله می‌باشد.

Archive of SID

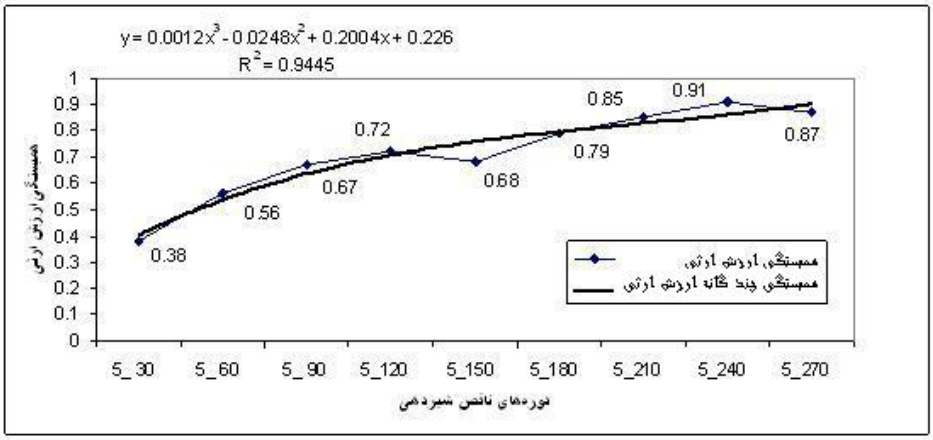
www.SID.ir

جدول۱- همبستگی ارزش ارثی صفات تولید شیر و تداوم شیردهی بین دوره‌های شیردهی ناقص و کامل مربوط به کل گاوهای نر و دختران گاوهای نر گله مورد ارزیابی

همبستگی دوره های ناقص (کمتر از۳۰۵ روز) با دوره کامل شیردهی (۳۰۵ روز)				
r4	r3	r2	r1	
۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۳۸	۰/۳۷	۵-۳۰
۰/۰۴۸	۰/۰۱۵	۰/۵۶	۰/۶۵	۵-۶۰
۰/۲۶	۰/۳	۰/۶۷	۰/۷۱	۵-۹۰
۰/۳۹	۰/۴۹	۰/۷۲	۰/۷۳	۵-۱۲۰
۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۶۸	۰/۷۵	۵-۱۵۰
۰/۷۹	۰/۷۳	۰/۷۹	۰/۸۱	۵-۱۸۰
۰/۸۱	۰/۷۸	۰/۸۵	۰/۸۴	۵-۲۱۰
۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۸۵	۵-۲۴۰
۰/۸۴	۰/۷۶	۰/۸۷	۰/۷۹	۵-۲۷۰
۰/۵۹	۰/۶۳	۰/۸۸	۰/۸۷	دو ماه در میان
۰/۹۲	۰/۹۰	۰/۹۴	۰/۹۵	یک ماه درمیان

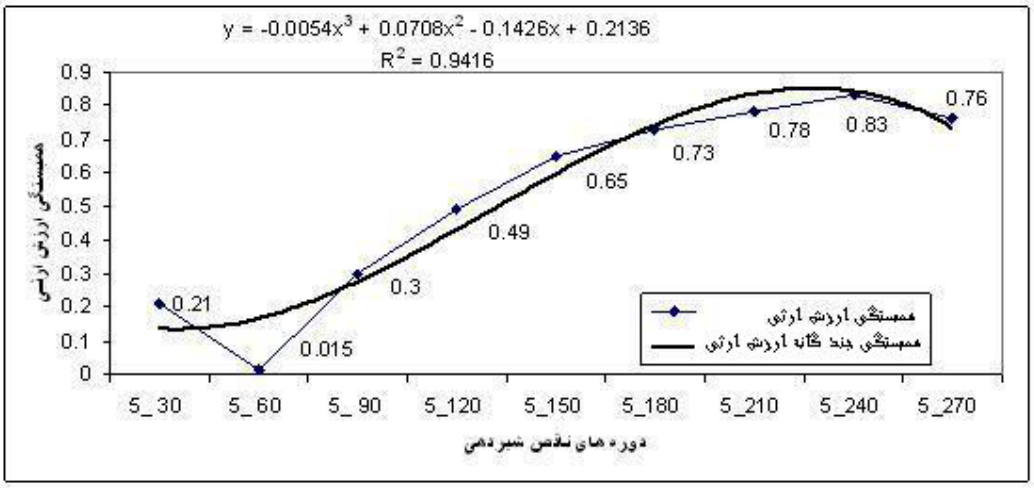


نمودار ۱- همبستگی ارزش ارثی صفت تولید شیر بین دوره‌های شیردهی ناقص و کامل مربوط به کل گاوهای نر گله در مدل تابعیت تصادفی

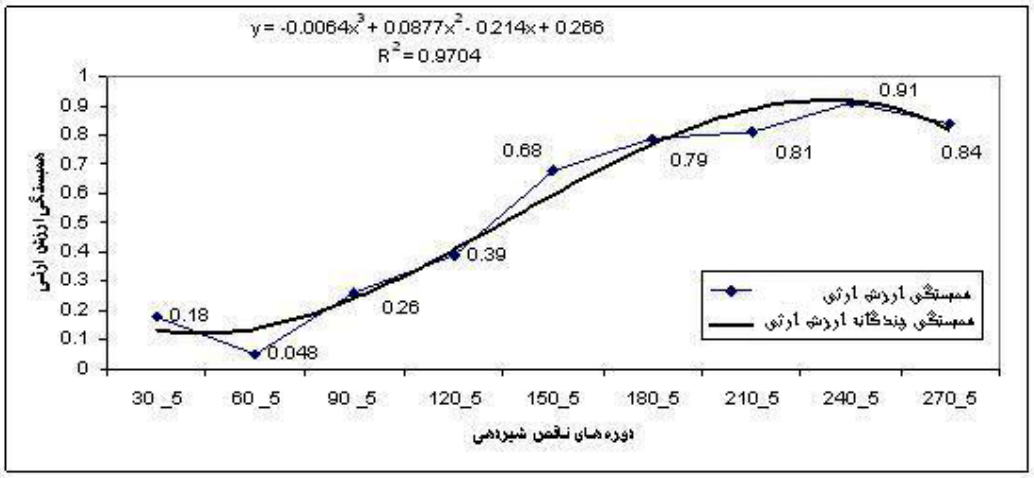


نمودار۲- همبستگی ارزش ارثی صفت تولید شیر بین دوره‌های شیردهی ناقص و کامل مربوط به کل دختران گاوهای نر گله در مدل تابعیت تصادفی

www.SID.ir



نمودار۳- همبستگی ارزش ارثی صفت تداوم شیردهی بین دوره‌های شیردهی ناقص و کامل مربوط به کل گاوهای نر گله در مدل تابعیت تصادفی



نمودار٤- همبستگی ارزش ارثی صفت تداوم شیردهی بین دوره‌های شیردهی ناقص و کامل مربوط به کل دختران گاوهای نر گله در مدل تابعیت تصادفی

منابع

۱- مرادی شهر بابک، م. ۱۳۸۰. تخمین اجزاء واریانس صفات تولیدی گاوهای هلشتاین با استفاده از رکوردهای روزانه. اولین سمینار ژنتیک و اصلاح نژاد دام، طیور و آبزیان کشور.

۲- یزدان شناس، م. ص. ۱۳۸۱. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر با استفاده از رکوردهای آزمون روز در گاوهای هلشتاین ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان.

3- Chan Han, V. P. S., and J. F. Hayes. 1991. Genetic parameters for first lactation milk production and composition traits for Holsteins using multivariate restricted maximum likelihood. J. Dairy Sci. 74: 603-610.

4- Dalal, D. S., S. S. Rathi, M. L. Sangwan, and Z. S. Malik. 2002. Use of test day yields for genetic evaluation of sires in Hariana cattle. Prod 7th World.Congr. Gent. APPL.Livest. Prod. 32: 93-81.

5- Dekkers, J. 2002. Models for genetic analysis of longitudinal data. Course notes, university of Guelph, Canada. Available on the: http://www.anslab.iastate.edu/class/AnS657/RR_Models_1.doc.

6- Farhangfar, H., P. Rowlinson, and M. B. Willis. 2001. Genetic correlations between 305-day and monthly test day milk yield in Primiparous Iranian Holsteins. Proc. British Society Anim. Sci. P.219.

7- Jamrozik, J., L. R. Schaeffer, and K. A. weigel. 2001. International genetic evaluation of dairy sires and cows using

www.SID.ir

first lactation test day yields. Interbull open meeting, Bndapest, Hungary. Agust 29-31.
8- Jamrozik, J., and L. R. Schaeffer. 1997. Estimation of genetic parameters for a test day model with random regression for yield traits of first lactation Holsteins. J. Dairy Sci. 80: 762–770.
9- Meyer, T. K. 2002. Estimates of covariance functions for growth of Australian beef cattle from a large set of field data. 7th world congress on genetics Applied to Livestock production. Montpellier, France.
10- Meyer, K. 1998. Estimating covariance function for longitudinal data using a random regression model. Genetics Selection Evolution. 30: 221-240.
11-Moradi Shahr Babak, M. 1997. Studies of random regression test day models and persistency for Iranian Holstein production traits. PhD thesis. University of Guelph, Canada.
12- Schaeffer, L. R. 2000. Random regression models. Available: http://www.agbu.une.edu.au/kmeyer/Course Notes.html./
13- Swalve, H. H. 1998. Use of test day records for genetic evaluation. 6th world congress on genetics Applied to Livestock production, Armidale, Australia, 23:295-302.
14- Van Der Werf, J. H. J., and L. R. Schaeffer. 1997. Random regression in animal breeding. Course Notes. CGII Gnelph, June 25-28. Available: www.agbu.une.edu.au/kmeyer/html/

Archive of SID