تحقیقات تولیدات دامی
سال دوم/ شماره اول/ بهار ۱۳۹۲(۷۶ -۶۵)

اثر شمار سلول‌های سوماتیک بر صفات تولیدی و برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر گاوهای هلشتاین

خبات خیرآبادی[1*] و صادق علیجانی[2]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
۲- عضو هیأت علمی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

(تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۴- تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۹)

چکیده

کاهش تولید شیر روزانه در ارتباط با افزایش شمار سلول‌های بدنی تا ۶۰۰,۰۰۰ میلی‌لیتر سلول با استفاده از رکوردهای ماهانه جمع‌آوری شده برای یک دوره ۹ ساله (۱۳۸۱-۱۳۸۹) نخستین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران در ۱۵۹ گله مختلف برآورد شد. داده‌های مورد استفاده شامل ۱۸۱۲۲۶ رکورد حاصل از ۲۱۴۶۹ گاو بود. بر اساس نتایج این تحقیق، افزایش نمره سلول‌های بدنی از ۱ تا ۵ و بالاتر، متوسط شیر تولیدی روزانه را تا ۱/۳۰۰ کیلوگرم (۰/۰۴ تولید روزانه) کاهش و متوسط درصد چربی و پروتئین روزانه را، به ترتیب تا ۰/۱۴ و ۰/۰۸ درصد افزایش داد. در این مطالعه همچنین پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی با استفاده از یک مدل روز آزمون رگرسیون تصادفی چند صفتی برآورد شدند. وراثت‌پذیری‌های ۳۰۵ روز شیردهی برای شیر تولیدی، درصد چربی و پروتئین، به ترتیب ۰/۴۰، ۰/۳۹ و ۰/۶۹ برآورد شد. وراثت‌پذیری‌های روزانه کمتر از آن برای کل دوره شیردهی (۳۰۵ روز) بوده و از ۰/۰۸ تا ۰/۲۹۷ برای شیر تولیدی، ۰/۰۵۴ تا ۰/۱۲۳ برای درصد چربی و ۰/۰۴۴ تا ۰/۲۸۶ برای درصد پروتئین متغیر بود. حداکثر مقدار همبستگی‌های ژنتیکی و محیط دائمی بین درصد چربی و پروتئین مشاهده شد (۰/۶۰<).

واژه‌های کلیدی: پارامترهای ژنتیکی، صفات تولیدی، نمره سلول‌های بدنی

*نویسندهٔ مسئول: kheirabadi89@ms.tabrizu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

از میان مدل‌های روز آزمون، امروزه استفاده از مدل رگرسیون تصادفی به‌دلیل رفع نواقص مدل‌های پیشین و با داشتن ویژگی‌های منحصر به فرد خود (توانایی مدل مذکور در منظور نمودن شکل مجزایی از منحنی شیردهی برای هر حیوان در مدل و در نتیجه منظور نمودن تفاوت در ارزش اصلاحی حیوان برای روزهای مختلف) بیش از سایر مدل‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد (Lidauer and Mäntysaari, 1999; Tijani *et al.*, 2010). این مدل برای آنالیز رکوردهای روز آزمون در گاو شیری پیشنهاد شده است (Schaeffer and Dekkers, 1994). با وجود همبستگی‌های ژنتیکی و محیطی بین صفات و در راستای پیشرفت ابزارهای محاسباتی مورد نیاز، امروزه استفاده از مدل روز آزمون رگرسیون تصادفی چند صفتی برای بهبود دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی پیشنهاد می‌شود (Jamrozik *et al.*, 2000).

انتخاب بدون توجه به صفات دارای روابط ژنتیکی و فنوتیپی با صفات تولیدی ممکن است اثرات منفی خود را بر روی دیگر صفات تأثیر گذار در سودآوری گله‌های شیری نشان دهد. یکی از صفات مهم عملکردی در گاوهای شیری بهداشت و سلامت پستان است، به‌طوریکه هرگونه اختلال در این سامانه منجر به بروز مشکلات اقتصادی در واحدهای پرورش گاو شیری خواهد شد. مطالعات مختلفی مبنی بر تأیید وجود همبستگی ژنتیکی نامناسب بین شیر تولیدی و وضعیت سلامت پستان (Heringstad *et al.*, 2000; Carlén *et al.*, 2004)، و همبستگی فنوتیپی منفی بین شیر تولیدی و شمار سلول‌های بدنی موجود در آن گزارش شده است (Hortet *et al.,* 1999; Juozaitiene and Juozaitis, 2005; Juozaitiene *et al.,* 2006). یکی از مناسب‌ترین راه‌های پیشگیری و ممانعت از بروز مشکلات مذکور، انتخاب حیوانات برای کاهش شمار سلول‌های بدنی موجود در شیر آنها است. افزایش شمار سلول‌های بدنی موجود در شیر نه تنها از طریق کاهش کیفیت شیر و ترکیبات موجود در آن، بلکه به‌واسطه مستعد کردن شرایط محیطی برای شیوع و بروز پرهزینه‌ترین بیماری موجود در واحدهای پرورش گاو شیری، یعنی ورم پستان، ضرر و زیان اقتصادی خود را بر گاودار تحمیل می‌کند. در تحقیق صورت گرفته توسط Weller *et al.* (1992) همبستگی ژنتیکی بین شمار سلول‌های بدنی با عوامل باکتریایی مستعد کننده بیماری ورم پستان حدود یک گزارش شده است. همبستگی ژنتیکی بین شمار سلول‌های بدنی و بیماری ورم پستان برای گاوهای شیری سوئدی و گاوهای هلشتاین اسرائیلی، به ترتیب ۰/۶ و ۰/۳ گزارش شده است (Weller *et al.*, 1992; Emanuelson *et al.*, 1988). خسارت هنگفت ناشی از بروز این بیماری به واسطه کاهش تولید شیر به همراه افزایش شیر حذفی، هزینه‌های بهداشتی و مراقبت‌های درمانی، کاهش قیمت شیر در نتیجه کاهش کیفیت آن، حذف گاو و کاهش ارزش گاوهای مبتلا است (Heringstad *et al.*, 2000; Mrode and Swanson, 2003; Juozaitiene *et al.*, 2006; Němcová *et al.*, 2007). بر اساس نتایج حاصل از تحقیق Juozaitiene *et al.* (2006) افزایش شمار سلول‌های بدنی گاوهای شیری از ۱۰۰ تا ۸۰۰ (میلی لیتر/۱۰۰۰) و بالاتر منجر به کاهش مقدار تولید سالانه شیر، چربی و پروتئین به ترتیب برابر با ۶۵۸، ۲۸/۹ و ۱۳/۳ کیلوگرم شده است. در تحقیق انجام شده توسط Rajčevič *et al.* (2003) در نتیجه افزایش SCC از ۱۰۰ به ۱۰۰۰ (میلی لیتر/۱۰۰۰) کاهشی معادل ۴/۹۵ کیلوگرم برای شیر تولیدی و در مقابل افزایش ۰/۲۲ (درصد پروتئین) تا ۰/۲۴ (درصد چربی) درصد برای ترکیبات موجود در آن گزارش شده است. استفاده از مدل رگرسیون تصادفی در برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین ایران قبلاً نیز گزارش شده است (مقدس‌زاده اهرابی و همکاران، ۱۳۸۴؛ Abdullahpour *et al.* 2010). با این وجود، تاکنون مطالعه‌ای برای محاسبه اثر نمره سلول‌های بدنی روی عملکرد گاوهای هلشتاین ایران و نیز استفاده از مدل روز آزمون چند صفتی برای برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی گزارش نشده است.

بنابراین تحقیق حاضر به منظور: ۱- مطالعه اثر نمره سلول‌های بدنی روی صفات تولید شیر ۲- برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین ایران با استفاده از مدل حیوانی روز آزمون رگرسیون تصادفی چند صفتی اجرا شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، رکوردهای روز آزمون ثبت شده برای صفات تولید شیر، درصد چربی، درصد پروتئین و شمار سلول‌های بدنی نخستین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران برای سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۹ مورد بررسی قرار گرفت. فایل داده‌ها تنها گله‌هایی را شامل می‌شد که مشاهدات مربوط به صفات تولیدی و شمار سلول‌های بدنی را برای کل دوره شیردهی ثبت کرده باشند. روزهای شیردهی بین روزهای ۵ تا ۳۰۵ در نظر گرفته شد و رکوردهای روز آزمون حاصل از تعداد دفعات دوشش به ۲ الی ۳ بار در روز محدود شدند. دامنه صفات تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین به ترتیب ۷۰-۱ کیلوگرم، ۹- ۱/۵ درصد، و ۷ - ۱ درصد (Hammami *et al*., 2008) و این دامنه برای شمار سلول‌های بدنی از ۱ تا ۶۰۰ (میلی لیتر/۱۰۰۰) تعیین شد. سن در زمان نخستین زایش به روزهای ۶۶۰ تا ۱۰۰۰ محدود و به سه گروه مشخص (<۸۰۰، ۸۰۰-۹۰۰ و >۹۰۰) رده‌بندی شد (Zavadilová *et al*., 2011). برای فصل زایش، ۴ فصل (بهار، تابستان، پائیز و زمستان) منظور شد. حیواناتی که نخستین رکورد روز آزمون آنها بعد از ۶۰ روز اول دوره شیردهی ثبت شده بود از فایل داده‌ها حذف شدند. به منظور اطمینان از ارتباط مناسب بین داده‌ها و کاهش اشتباه برآوردها، حداقل تعداد زایش سالانه به ازای هر گله ۱۰ رأس و همین تعداد به عنوان حداقل تعداد دختران رکورددار به ازای هر والد نر منظور شد. تعداد رکوردهای روز آزمون نیز برای هر حیوان حداقل ۵ رکورد منظور شد. در نهایت فایل داده‌ها شامل ۱۸۱۲۲۶ رکورد روز آزمون برای نخستین دوره شیردهی حاصل از ۲۱۴۶۹ حیوان بود. فایل شجره لازم از مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی کشور تهیه و مورد استفاده قرار گرفت (۶۲۶۴۶ رأس دارای رابطه ژنتیکی با حیوانات رکورددار). به منظور نرمال کردن توزیع رکوردهای روز آزمون شمار سلول‌های بدنی با استفاده از تبدیل لگاریتمی (Reents *et al*., 1995) به نمره سلول‌های بدنی تغییر (رابطه ۱)، و در چهار گروه مشخص (<۳، ۳-۴، ۴-۵ و >۵) رده‌بندی شدند. توضیحات بیشتر فایل داده‌ها در جدول ۱ ارایه شده است.

$$SCS = log_2(SCC/10^5) + 3 \quad (1)$$

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین تابع چندجمله‌ای برای توصیف منحنی روزهای مختلف دوره شیردهی از چهار تابع مختلف؛ لژاندر (Kirkpatrick *et al*., 1990)، ویلمینک (Wilmink, 1987)، لیدر-مانتی‌ساری (Lidauer and Mäntysaari, 1999) و علی-شیفر (Ali and Schaeffer, 1987) استفاده شد. مقایسهٔ توابع و تعیین میزان سازگاری مدل برای داده‌های مورد استفاده در این تحقیق با استفاده از میانگین خطای استاندارد (MSE) و ضریب تعیین (R-Square) به‌دست آمده برای هر تابع صورت گرفت.

جدول ۱-اطلاعات آماری داده‌های روز آزمون (انحراف معیار داخل پرانتز)

Table 1. Statistics information of test-day data (standard deviation in parentheses)

Item		Different levels of somatic cell score (SCS)			
		< 3	3-4	4-5	5 >
Mean milk yield (kg)	31.16 (6.91)	31.58 (6.76)*a	30.24 (7.24)*b	29.84 (7.41)*c	29.56 (6.72)*d
Mean fat percentage (%)	3.41 (0.81)	3.38 (0.79)*a	3.51 (0.87)*b	3.50 (0.86)b	3.46 (0.83)*c
Mean protein percentage (%)	3.03 (0.40)	2.99 (0.39)*a	3.06 (0.41)*b	3.10 (0.43)*c	3.24 (0.41)*d
Number of test-day records used in the analysis	181226	134422	21669	13901	11234
Cows with records used in the analysis	21469				
Number of sires	517				
Number of herds	159				
Average number of test-day records per cow	8.4				
Number of animals in pedigree file	1097459				
Number of sires in pedigree file	12608				
Number of dams in pedigree file	527143				

*P<0.001

Archive of SID

www.SID.ir

مدل مورد استفاده برای مطالعه اثر نمره سلول‌های بدنی روی صفات تولیدی (رابطه ۲) و برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی (رابطه ۳) به صورت زیر بود:

$$y_{ijklmnoq} = \mu + S_k + R_l + N_m + H_n + MT_o + \sum Z_{qr} + e_{ijklmnoq} \quad (2)$$

که در این مدل:

$y_{ijklmnoq}$= رکورد روز آزمون صفت i برای qاُمین روز دوره شیردهی، مربوط به jاُمین حیوان، در kاُمین کلاس گله– سال– فصل زایش، lاُمین سال– ماه رکوردبرداری، mاُمین سطح نمره سلول‌های بدنی، nاُمین گروه سن زایش، با oاُمین تعداد دفعات دوشش روزانه؛

μ= میانگین صفت؛

S_k= اثر ثابت گله– سال– فصل زایش؛

R_l= اثر ثابت سال – ماه رکوردبرداری؛

N_m= اثر ثابت سطوح مختلف نمره سلول‌های بدنی؛

H_n= اثر ثابت سن زایش؛

MT_o= اثر ثابت تعداد دفعات دوشش روزانه؛

Z_{qr}= rاُمین درجه تابع چند جمله‌ایی مربوط به qاُمین روز دوره شیردهی(۵ تا ۳۰۵)؛

$e_{ijklmnoq}$= اثرات تصادفی باقیمانده.

$$y_{ijklmnoq} = \mu + S_k + R_l + N_m + H_n + MT_o + \sum_0^2 \alpha_{jr} Z_{qr} + \sum_0^3 pe_{jr} Z_{qr} + e_{ijklmnoq} \quad (3)$$

که در این مدل:

α_{jt}= rاُمین ضریب رگرسیون تصادفی ژنتیک افزایشی گاو jاُم (تابع لژاندر مرتبه ۲)؛

pe_{jt}= rاُمین ضریب رگرسیون تصادفی محیط دائمی گاو jاُم (تابع لیدر و مانتی‌ساری).

برای تعیین مقدار اثر سطوح مختلف نمره سلول‌های بدنی روی صفت شیر و ترکیبات موجود در آن (درصد چربی و پروتئین) و نیز تعیین مناسب‌ترین تابع برای توصیف منحنی شیردهی از نرم افزار آماری SAS 9.1 با رویه GLM استفاده شد. در نهایت اجزای (کو)واریانس صفات تولیدی با استفاده از مدل روز آزمون رگرسیون تصادفی چند صفتی (مقدار شیر، درصد چربی و درصد پروتئین) و روش حداکثر درست نمایی محدود شده با استفاده از نرم افزار REMLF90 (Misztal *et al*., 2002) برآورد شدند. به علت زمان‌بر بودن محاسبات، تکرار برای رسیدن به همگرایی تا زمانی ادامه یافت که مجموع مربعات تغییرات بین دو تکرار متوالی تقسیم بر آخرین مجموع مربعات کمتر از 10^{-8} باشد.

وراثت‌پذیری به‌عنوان تابعی از روزهای مختلف و ۳۰۵ روز دوره شیردهی، به‌ترتیب، با استفاده از معادلات زیر محاسبه شدند (Jakobsen *et al*., 2002):

$$h_i^2 = \frac{\sigma^2_{a(i)}}{\sigma^2_{a(i)} + \sigma^2_{pe(i)} + \sigma^2_e}$$

$$h^2_{(305d)} = \frac{\sigma^2_{a(305)}}{\sigma^2_{a(305)} + \sigma^2_{pe(305)} + 301 * \sigma^2_e}$$

که:

$\sigma^2_{a(i)}$ و $\sigma^2_{pe(i)}$= به ترتیب واریانس‌های ژنتیک افزایشی و محیط دائمی iاُمین روز دوره شیردهی؛ $\sigma^2_{a(305)}$ و $\sigma^2_{pe(305)}$= به ترتیب واریانس‌های ژنتیک افزایشی و محیط دائمی کل دوره شیردهی (۳۰۵ روز)؛ σ^2_e= واریانس باقیمانده؛ ۳۰۱= عدد ثابت اختلاف بین حداکثر (۳۰۵) و حداقل (۵) روزهای شیردهی.

نتایج و بحث

مطالعه اثر نمره سلول‌های بدنی روی صفات تولیدی:

به استثنای اثر سن زایش که برای درصد پروتئین اثر معنی‌داری نشان نمی‌دهد ($P>0/05$)، تمام اثرات ثابت ارایه شده در مدل (۲) برای همه صفات تولیدی در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار بودند. نتایج میانگین خطای استاندارد و ضریب تعیین به‌دست آمده برای توابع چندجمله‌ای مختلف مورد استفاده در این مدل در جدول ۲ ارایه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نتایج حاکی از عدم تفاوت قابل توجه بین توابع مختلف است. با این حال، مشاهده می‌شود که دقت ارزیابی‌ها برای درجات بالاتر تابع لژاندر افزایش می‌یابد، به‌طوریکه بیشترین مقدار R-Square و کمترین مقدار MSE به‌طور مشترک برای تابع لژاندر مرتبه ۵ (دارای ۶ ضریب) و لیدر و مانتی‌ساری (دارای ۴ ضریب) مشاهده می‌شود. استفاده از توابع با درجات بالا نیاز به زمان محاسباتی بیشتری نیز خواهد داشت. لذا بر اساس یافته‌های تحقیق، مناسب‌ترین تابع برای توصیف منحنی شیردهی، تابع لیدر و مانتی‌ساری خواهد بود. با این وجود، بر اساس نتایج برخی تحقیقات انجام شده برای تعیین میزان سازگاری توابع مختلف برای توصیف منحنی شیردهی استفاده از درجات کمتر برای اثر تصادفی ژنتیک افزایشی در مقایسه با محیط دائمی گزارش شده است

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه MSE و R-Squareبرای توابع مختلف

Table 2. MSE and R-Square comparison for different functions

	MSE			R-Square		
Functions	Milk(kg)	Fat (%)	Protein (%)	Milk(kg)	Fat (%)	Protein (%)
Wilmink	5.81	0.72	0.31	0.30	0.21	0.43
AS	5.80	0.72	0.30	0.30	0.21	0.43
L2	5.90	0.73	0.31	0.28	0.20	0.41
L3	5.84	0.72	0.31	0.29	0.21	0.42
L4	5.81	0.72	0.31	0.30	0.21	0.43
L5	5.80	0.72	0.30	0.30	0.21	0.44
LM	5.80	0.72	0.30	0.30	0.21	0.44

AS is the random regression Ali and Schaeffer model for both additive and permanent effects; Li are random regression Legendre polynomials of order i for both additive and permanent effects; LM is the random regression Lidauer and Mäntysaari model for both additive and permanent effects.

(Van der Werf *et al*., 1998; Pool *et al*., 2000). لذا در این تحقیق در مورد همه صفات تولیدی از تابع لژاندر مرتبه ۲ (دارای سه ضریب) و لیدر و مانتی‌ساری، به ترتیب، برای توصیف اثر تصادفی ژنتیک افزایشی و محیط دائمی استفاده شده است. برای گاوهای هلشتاین دانمارکی بالاترین مرتبه لژاندر مورد استفاده (مرتبه ۳) به عنوان سازگارترین تابع برای توصیف مقدار شیر و پروتئین تولیدی و تابع لیدر و مانتی‌ساری برای چربی تولیدی گزارش شده است (Jakobsen *et al*., 2002). نتایج حاصل از مطالعه ارتباط بین نمره سلول‌های بدنی و صفات تولیدی و نیز برآورد پارامترهای ژنتیکی (افزایشی و محیط دائمی حیوان) برای فایل داده‌های دارای تابع چندجمله‌ای لیدر و مانتی‌ساری در ادامه ارایه شده است.

نتایج حاصل از این تحقیق از نقطه نظر برآورد اثر منفی افزایش شمار سلول‌های بدنی روی هر یک از صفات تولیدی در راستای همه مطالعات قبلی بوده است. بر اساس یافته‌های تحقیق همان طور که انتظار می‌رفت، در نتیجه افزایش سطح نمره سلول‌های بدنی موجود در شیر میزان شیر تولیدی و ترکیبات موجود در آن نیز به صورت معنی‌داری تغییر یافتند. حیوانات با بالاترین سطح نمره سلول‌های بدنی، کمترین سطح تولید را به خود اختصاص دادند. تفاوت صفات تولیدی بین گروه‌های مختلف نمره سلول‌های بدنی در جدول ۳ ارایه شده است. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، در نتیجه افزایش سطح نمره سلول‌های بدنی موجود در شیر از گروه ۱ به ۴، اثر منفی خود را با کاهش ۱/۳۰۰کیلوگرم شیر تولیدی روزانه (معادل ۴٪ میانگین شیر تولیدی روزانه)، و افزایش درصد چربی و پروتئین روزانه به‌ترتیب برابر ۰/۱۴ و ۰/۰۸ درصد، نشان می‌دهد که کمتر از مقادیر مشابه گزارش شده توسط Rajčevič *et al*. (2003) است. نتایج کاهش تولید شیر روزانه گاوهای هلشتاین فرانسه برای افزایش شمار سلول‌های بدنی از ۱۰۰ تا ۶۰۰ (میلی لیتر/۱۰۰۰) به ترتیب ۰/۳ تا ۱/۰۹ کیلوگرم گزارش شده است (Hortet *et al*., 1999).

پارامترهای ژنتیکی- مدل رگرسیون تصادفی

واریانس‌ها و وراثت‌پذیری‌ها:

روند کلی مشابهی برای واریانس‌های ژنتیکی صفات شیر و درصد چربی مشاهده می‌شود (جدول ۴). به طوریکه تا اواسط دوره شیردهی هر دو صفت روند افزایشی نشان می‌دهند، سپس به تدریج تا انتهای دوره کاهش یافته و در انتهای دوره مجدداً افزایش می‌یابند. عمده تفاوت این روند در مورد دو صفت مذکور مربوط به ابتدای دوره شیردهی است به‌طوریکه در مورد صفت شیر تولیدی کمترین مقدار، اما در مورد درصد چربی بیشترین مقدار در این مرحله از دوره شیردهی مشاهده می‌شود. در مورد صفت درصد پروتئین این روند به صورت پیوسته در طول روزهای شیردهی افزایش می‌یابد. کمترین و بیشترین این مقادیر، به‌ترتیب، در ابتدا و انتهای دوره شیردهی مشاهده می‌شود. به‌طور کلی بیشترین این مقادیر برای صفت شیر، کمترین مقدار برای درصد پروتئین و حد واسط این دو برای صفت درصد چربی مشاهده شد. دامنه واریانس‌های ژنتیک افزایشی صفات تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین، به‌ترتیب، ۴/۵۰-۱۱/۵۰ (کیلوگرم)، ۰/۰۳-۰/۰۹ و ۰/۰۱-۰/۰۴ (درصد) مشاهده می‌شود. محدوده واریانس‌های ژنتیکی برای مقدار شیر و درصد چربی تولیدی برای داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، به‌ترتیب، ۲/۷۱-۴/۸۶ و ۰/۰۲-۰/۰۵ گزارش شده است (Shadparvar and Yazdanshenas, 2005).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات (LS Mean) سطوح مختلف SCS روی صفات تولیدی

Table 3. Least squares means (LS Mean) of different levels of SCS on production traits

	Different levels of somatic cell score (SCS)			
	<3	3-4	4-5	5>
Milk yield (S.E)	28.81 (0.106)^{*a}	27.97 (0.111)^{*b}	27.67 (0.115)^{*c}	27.51 (0.128)^{c}
Fat percentage (S.E)	3.47 (0.013)^{*a}	3.59 (0.014)^{b}	3.60 (0.014)^{b}	3.61 (0.016)^{b}
Protein percentage (S.E)	3.06 (0.006)^{*a}	3.10 (0.006)^{*b}	3.13 (0.006)^{*c}	3.14 (0.007)^{c}

*P<0.001

در مورد محیط دائمی، روند U شکلی برای همه صفات تولیدی مشاهده می‌شود، به طوریکه این مقادیر در ابتدا و انتهای دوره به‌طور مشخص بیشتر از مقادیر مشاهده شده برای اواسط دوره شیردهی است، که ممکن است تائیدکننده وجود شرایط استرس‌زا در اوایل و اواخر دوره شیردهی به علت تغییر شرایط محیطی باشد. چنین روندی قبلاً نیز گزارش شده است (سید دخت و همکاران، ۱۳۹۱). به‌طور کلی مشاهده می‌شود واریانس‌های ژنتیکی و محیط دائمی روزهای مختلف دوره شیردهی برای صفت درصد پروتئین دارای ثبات بیشتری است. همانند واریانس‌های ژنتیک افزایشی، واریانس محیط دائمی برای دو صفت شیر و درصد چربی روند مشابهی نشان می‌دهد. به‌عنوان یک نتیجه، مقدار واریانس‌های محیط دائمی نسبت به ژنتیک افزایشی، بجز در مورد صفت درصد پروتئین، به مقدار قابل توجهی بالاتر است.

روند وراثت‌پذیری روزهای مختلف دوره شیردهی در مورد تمام صفات تولیدی به‌طور قابل توجهی مشابه روند واریانس‌های ژنتیکی افزایشی صفت مربوطه است (شکل ۱). در مورد صفت شیر تولیدی، با افزایش روزهای شیردهی، این مقدار نیز افزایش می‌یابد (از ۰/۰۸ برای نخستین روز دوره شیردهی) تا آنجا که در اواسط دوره (۱۵۰-۱۷۰) به بیشترین مقدار (۰/۳۰) خود رسیده و به دنبال آن به‌تدریج تا انتهای دوره شیردهی موافق با روند واریانس ژنتیکی مربوطه کاهش می‌یابد. این دامنه با استفاده از یک مدل روز آزمون رگرسیون تصادفی تک صفتی برای مقدار شیر تولیدی گاوهای هلشتاین ایران، ۰/۰۷ تا ۰/۲۸ گزارش شده است (تیموریان و همکاران، ۱۳۹۰). روند مشابهی با نتایج حاصل در این تحقیق قبلاً نیز گزارش شده است (Khodaei Ashan *et al*., 2011). برای گاوهای هلشتاین دانمارکی (Jakobsen *et al*., 2002)، تونسی (Hammami *et al*., 2008) و مراکشی (Tijani *et al*., 2010) نیز چنین روندی گزارش شده است. با این حال برخی محققین بیشترین مقدار وراثت‌پذیری را برای اوایل و یا اواخر دوره شیردهی گزارش کرده‌اند (Jamrozik and Schaeffer, 1997; Olori *et al*., 1999). محدوده وراثت‌پذیری در تابعی از روزهای شیردهی برای درصد چربی و پروتئین، به ترتیب، ۰/۰۵۴-۰/۱۲۳ و ۰/۰۴۴-۰/۲۸۶ برآورد شد. این مقادیر در تحقیق اخیر (Abdullahpour *et al*., 2010) برای مقدار شیر، درصد چربی و درصد پروتئین، به‌ترتیب، ۰/۱۴-۰/۲۱، ۰/۰۷-۰/۱۱۱ و ۰/۱۱-۰/۱۸۲ گزارش شده است. مقادیر گزارش شده برای مقدار شیر و درصد چربی در تحقیق Shadparvar and Yazdanshenas (2005)، به‌ترتیب، ۰/۱۱-۰/۱۹ و ۰/۰۳۸-۰/۰۹۴ است.

جدول ۴- واریانس‌های ژنتیکی و محیط دائمی صفات تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین

Table 4. Genetic and permanent environmental variances of milk yield and percentages of fat and protein

	DIM										
	5	35	65	95	125	155	185	215	245	275	305
Milk yield											
V_A	4.50	4.72	6.30	8.23	9.81	10.62	10.61	9.98	9.30	9.41	11.49
V_{PE}	36.34	15.62	13.50	10.93	9.92	10.00	10.55	11.41	13.07	16.62	23.81
Fat percentage											
V_A	0.088	0.044	0.028	0.029	0.035	0.041	0.044	0.041	0.035	0.031	0.038
V_{PE}	0.198	0.092	0.054	0.040	0.041	0.049	0.060	0.070	0.077	0.082	0.088
Protein percentage											
V_A	0.005	0.006	0.007	0.009	0.010	0.012	0.014	0.017	0.021	0.027	0.036
V_{PE}	0.042	0.020	0.010	0.005	0.003	0.004	0.006	0.007	0.009	0.011	0.015

V_A= Additive genetic variances

V_{PE}= Permanent environmental variances

Archive of SID

www.SID.ir

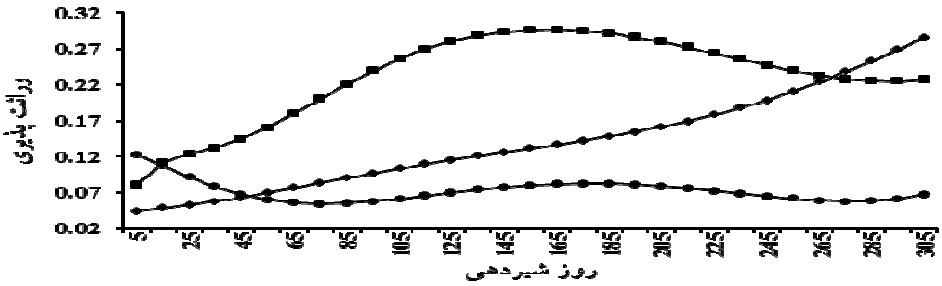

Fig. 1. Changes in heritabilities of milk (squares), fat percentage (circles) and protein percentage (triangles) for different days of lactation

شکل ۱- تغییرات وراثت‌پذیری صفات تولیدی شیر(مربع)، درصد چربی(دایره) و درصد پروتئین(لوزی) برای روزهای مختلف شیردهی

محدوده وراثت‌پذیری‌های برآورد شده برای مقدار شیر تولیدی کل دوره شیردهی در تحقیقات مختلف از ۰/۱۴ (Strabel *et al*., 2004) تا ۰/۵۵ (De Roos *et al*., 2001) متغیر است. وراثت‌پذیری‌های برآورد شده برای کل دوره نسبت به روزهای مختلف دوره شیردهی به مقدار قابل توجهی بالاتر است (Swalve, 1995; Pösö *et al*., 1996). به هر حال Jamrozik and Schaeffer (1997) خلاف این روند را گزارش کردند. وراثت‌پذیری‌های کل برآورد شده برای مقدار شیر، درصد چربی و پروتئین در تحقیق صاحب هنر و همکاران (۱۳۸۹)، به‌ترتیب، ۰/۲۵۵، ۰/۳۱۷ و ۰/۳۰۸ گزارش شده است که به‌طور قابل توجهی کمتر از مقادیر بدست آمده در تحقیق حاضر هستند (جدول ۵). مقادیر گزارش شده در تحقیق اردلان فر و همکاران (۱۳۸۹) برای مقدار شیر (۰/۳۰) کمتر، اما در مورد درصد چربی (۰/۸۵) به‌طور قابل توجهی بالاتر از نتایج مشابه در این تحقیق است. برای مقدار شیر و درصد چربی در تحقیق Shadparvar and Yazdanshenas (2005)، به‌ترتیب، ۰/۲۴ و ۰/۲۶ گزارش شده است. عمده دلیل این اختلافات ممکن است در نتیجه استفاده از داده‌ها و روش‌های آماری مختلف در این تحقیقات باشد. در مورد صفت پروتئین تولیدی، دلیل اصلی افزایش این مقدار ممکن است به‌علت پایین بودن مقدار واریانس باقیمانده (۰/۰۷۶) و سیر نزولی واریانس‌های محیطی در مقابل سیر صعودی واریانس‌های ژنتیکی برای صفت مربوطه باشد.

همبستگی‌های ژنتیکی و محیط دائمی

داخل صفات:

به‌طور کلی میزان همبستگی با فاصله زمانی بین مشاهدات دارای رابطه معکوس است، به‌گونه‌ای که بیشترین مقدار همبستگی (نزدیک یک) بین روزهای متواتر بوده و با افزایش فاصله زمانی به تدریج کاهش می‌یابد. این واقعیت در مورد همه صفات تولیدی صدق می‌کند. برای همبستگی ژنتیکی در طی روزهای مختلف شیردهی، دو صفت مقدار شیر و درصد چربی روند مشابهی نشان می‌دهند. در مورد صفت شیر، کمترین همبستگی ژنتیکی (۰/۰۷) بین روزهای ۵ و ۳۰۵ دوره شیردهی مشاهده شد (شکل ۲)، این مقدار در مورد درصد پروتئین ۰/۰۴ بوده است (نتایج نشان داده نشده است). به هر حال همبستگی ژنتیکی بین روزهای مختلف برای این دو صفت همواره مثبت است. اما در مورد درصد چربی، حداقل همبستگی ژنتیکی بین اوایل و اواسط دوره شیردهی (۰/۰۵-) بوده و به دنبال آن مجدداً افزایش می‌یابد. به طور مثال، همبستگی ژنتیکی بین روزهای ۵ و ۳۰۵ دوره شیردهی برای این صفت ۰/۷۷ است. در تحقیق Shadparvar and Yazdanshenas (2005) نیز روند مشابهی مشاهده شده است. در تحقیق آن‌ها حداقل همبستگی ژنتیکی (۰/۷۶-) بین روز آزمون‌های سوم و هشتم و این مقدار برای روز آزمون اول و دهم ۰/۶۸ گزارش شده است. چنین روندی برای مقدار پروتئین تولیدی نخستین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین کانادایی نیز مشاهده شده است (Jamrozik and Schaeffer, 1997). نتایج حاکی از اثر مثبت انتخاب بر اساس عملکرد هر یک از روزهای شیردهی بر روی دیگر روزهای دوره شیردهی است، با این حال حداکثر تکرارپذیری برای روزهای متوالی مورد انتظار است. در مورد همه صفات تولیدی، میزان همبستگی محیط دائمی بین روزهای مختلف دوره شیردهی کمتر از همبستگی ژنتیکی افزایشی مربوطه مشاهده شد. در مورد صفت شیر، حداقل مقدار همبستگی محیط دائمی (۰/۰۵) بین روزهای ۵ و ۳۰۵ دوره شیردهی مشاهده شد (در مقابل برآورد ۰/۰۷ برای همبستگی ژنتیکی).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- برآورد وراثت‌پذیری (روی قطر)، همبستگی‌های ژنتیکی (بالای قطر) و محیط دائمی (پایین قطر) صفات تولیدی برای ۳۰۵ روز شیردهی

Table 5. Estimates of heritabilities (on diagonal), genetic (above diagonal) and permanent environmental (below diagonal) correlations of 305-d production traits

Production traits	Milk (kg)	Fat (%)	Protein (%)
Milk (kg)	0.40	-0.53	-0.50
Fat (%)	-0.41	0.39	0.71
Protein (%)	-0.57	0.62	0.69

البته استثناهایی هم وجود دارد، به طور مثال: مقدار همبستگی محیط دائمی بین هر یک از روزهای ۱۵، ۷۵ و ۱۸۰ با روزهای ۲۶۰ و ۳۰۵ دوره شیردهی بیشتر از مقادیر متناظر برای همبستگی ژنتیکی است (نتایج نشان داده نشده است).

بین صفات:

همبستگی‌های ژنتیکی و محیط دائمی بین صفات برای روزهای منتخب دوره شیردهی در شکل۳ ارایه شده است. محدوده همبستگی‌های ژنتیکی بین مقدار شیر و درصد چربی یا درصد پروتئین، به‌ترتیب از ۰/۶۳- تا ۰/۲۳ و ۰/۵۹- تا ۰/۱۱- متغیر است. در مورد همبستگی ژنتیکی بین مقدار شیر و درصد چربی، این مقدار در اوایل دوره مثبت بوده و به سمت اوج تولید سریعاً کاهش یافته و در دومین روز آزمون از مرز صفر (۰/۰۰۳-) عبور کرده و تا آخر دوره هموار منفی باقی می‌ماند. مثبت بودن این مقدار برای اوایل دوره شیردهی ممکن است به‌علت پایین بودن سطح تولید باشد. همبستگی ژنتیکی بین مقدار شیر و درصد پروتئین به نسبت دارای ثبات بیشتری است. این مقدار، به استثنای اوایل و اواسط دوره شیردهی، همواره بیشتر از مقدار مربوطه بین صفت شیر و درصد چربی است. به هر حال، کمترین و بیشترین این مقادیر، به‌ترتیب، برای اوایل و اواخر دوره شیردهی مشاهده می‌شود. همان‌طورکه انتظار می‌رود این روند در مورد همبستگی ژنتیکی بین درصد چربی و پروتئین، به جز اوایل دوره شیردهی، همواره مثبت بوده و در طول دوره شیردهی، به استثنای کاهش جزئی از اواسط دوره شیردهی تا اواسط نیمه دوم دوره شیردهی، افزایش می‌یابد. به طور مثال؛ این مقدار برای روزهای ۱۵ تا ۳۰۵ دوره شیردهی از ۰/۰۴- تا ۰/۸۴ افزایش می‌یابد. با وجود همبستگی ژنتیکی قابل توجه بین دو صفت مذکور (به ویژه برای اواخر دوره شیردهی) به نظر می‌رسد اعمال برنامه‌های مدیریتی جهت بهبود هر یک از این دو صفت بر مبنای عملکرد حیوان برای صفت دوم در راستای بهبود پتانسیل ژنتیکی حیوان مفید واقع شد. به‌طور کلی مشاهده می‌شود همبستگی‌های ژنتیکی و محیط دائمی بین صفات در اواسط دوره (۷۵ تا ۲۳۵) دارای ثبات بیشتری نسبت به اوایل و اواخر دوره شیردهی هستند، که ممکن است در نتیجه تقلیل تنش و افزایش سازگاری حیوان با شرایط محیطی بوده باشد. در مورد همبستگی محیط دائمی نیز مشاهده می‌شود بیشترین مقدار مربوط به همبستگی بین درصد چربی و پروتئین است (۰/۳۶ تا ۰/۷۷). این مقدار همواره مثبت بوده و در راستای موافق با همبستگی ژنتیکی مربوطه، با افزایش روزهای شیردهی افزایش می‌یابد. در مورد همبستگی بین مقدار شیر با هر یک از صفات درصد چربی و یا درصد پروتئین این روند همواره منفی است. محدوده همبستگی‌های ژنتیکی و محیط دائمی ۳۰۵ روز بین صفات، به ترتیب، از ۰/۵۳- تا ۰/۷۱ و ۰/۴۱- تا ۰/۶۲ متغیر است (جدول ۵).

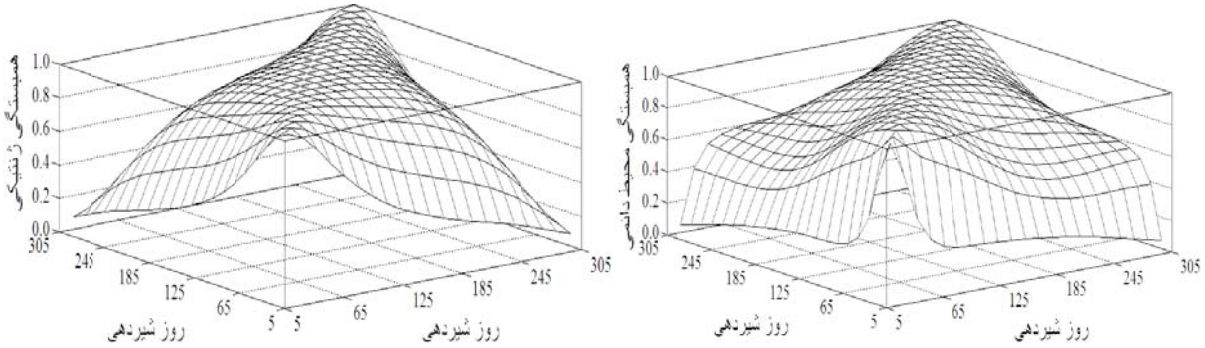

Fig. 2. Genetic and permanent environmental correlations between different days in milk for milk yield

شکل ۲- همبستگی‌های ژنتیکی و محیط دائمی بین روزهای مختلف دوره شیردهی برای صفت شیر تولیدی

Archive of SID

www.SID.ir

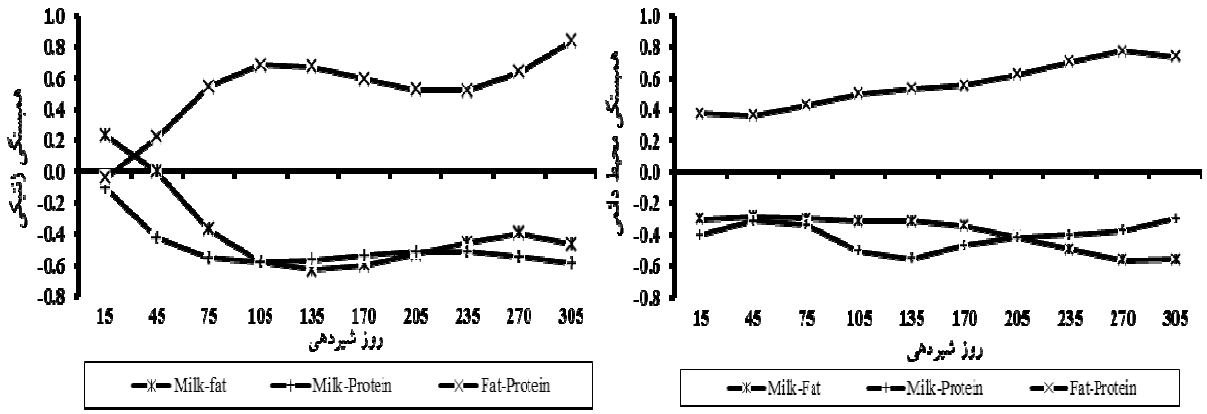

Fig. 3. Genetic and permanent environmental correlations on selected days between milk production traits

شکل ۳- همبستگی‌های ژنتیکی و محیط دائمی روزهای انتخابی بین صفات تولید شیر

این مقادیر در تحقیق صاحب هنر و همکاران (۱۳۸۹)، به ترتیب، ۰/۶۱۸- تا ۰/۶۹۷ و ۰/۴۹۴- تا ۰/۵۲۰ گزارش شده است. بیشترین مقدار همبستگی بین صفات درصد چربی- درصد پروتئین، و کمترین این مقادیر در مورد همبستگی ژنتیکی بین مقدار شیر- درصد پروتئین و در مورد همبستگی محیطی بین مقدار شیر- درصد چربی برآورد شد. همبستگی ژنتیکی بین هر یک از دو صفت تولیدی، بجز در مورد مقدار شیر- درصد پروتئین، به‌طور متوسط ۰/۱۰ بیشتر از مقدار مربوطه برای همبستگی محیط دائمی است.

نتیجه گیری کلی

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق اثر منفی افزایش نمره سلول‌های بدنی روی صفات تولیدی کاملاً معنی‌دار است. بنابراین در برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی، تصحیح صفات مذکور برای این اثر باید مدنظر قرار گیرد. به‌طور کلی، به‌دلیل وجود همبستگی منفی بین مقدار شیر و دیگر ترکیبات اقتصادی موجود در آن، اعمال برنامه‌های مدیریتی (حذف یا انتخاب حیوان) بر مبنای مدل‌های تک‌صفتی و بدون توجه به روابط بین صفات نمی‌تواند چندان کارا و مفید باشد. بنابراین در راستای بهبود وضعیت اقتصادی و مدیریتی واحدهای پرورش گاو شیری در سطح کشور استفاده از مدل‌های روز آزمون رگرسیون تصادفی چند صفتی می‌تواند مؤثر واقع شود.

سپاسگزاری

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق توسط مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی کشور ارائه شده است. بدین وسیله مؤلفان مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را از مسئولین محترم آن مرکز و نیز مرکز محاسبات دانشگاه تبریز اعلام می‌نمایند. همچنین نویسنده اول مقاله تقدیر و تشکر خود را از جناب دکتر عبدالاحد شادپرور بابت راهنمایی‌های ارزنده اعلام می‌دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع

اردلان فر م.، حسنی س.، زره داران س. و صیاد نژاد م. ب. ۱۳۸۹. برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات اقتصادی در گاوهای شیری آمیخته ایران. مجله علوم دامی ایران، ۴۱: ۲۱۵-۲۲۱.

تیموریان م.، اسلمی‌نژاد ع. الف. و طهمورث پور م. ۱۳۹۰. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین. نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران، ۳: ۱۷۹-۱۸۴.

سید دخت ع.، اسلمی‌نژاد ع الف.، طهمورث پور م.، نعیمی پور ح.، مهدوی م. و ظابطیان حسینی م. ۱۳۹۱. برآورد روند ژنتیکی صفت تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران با استفاده از مدل روز آزمون با تابعیت تصادفی. تحقیقات تولیدات دامی، ۱: ۹-۱۸.

صاحب هنر م.، مرادی شهربابک م.، میرائی آشتیانی س. ر. و صیادنژاد م. ب. ۱۳۸۹. برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی و تعیین برخی عوامل تاثیرگذار بر آن در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران،۴۱: ۱۷۳-۱۸۴.

مقدس زاده اهرابی س.، اسکندری نسب م. پ.، علیجانی ص. و عباسی م. ع. ۱۳۸۴. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر و چربی در گاوهای هلشتاین با استفاده از رکوردهای روز آزمون. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۲: ۷-۱۶.

Abdullahpour R., Shahrbabak M. M., Nejati-Javaremi A. and Vaez Torshizi R. 2010. Genetic analysis of daily milk, fat percentage and protein percentage of Iranian first lactation Holstein cattle. World Applied Science Journal, 10:1042-1046.

Ali T. E. and Schaeffer L. R. 1987. Accounting for covariances among test day milk yields in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science, 67: 637-644.

Carlén E., Strandberg E. and Roth A. 2004. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, and production in the first three lactations of Swedish Holstein cows. Journal of Dairy Science, 87: 3062-3070.

De Roos A. P. W., Harbers A. G. F. and De Jong G. 2001. Random regression test-day model in the Netherlands. Interbull Bulletin, 27: 155-158.

Emanuelson U., Danell B. and Philipsson J. 1988. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell counts, and milk production estimated by multiple-trait restricted maximum likelihood. Journal of Dairy Science, 71: 467-476.

Hammami H., Rekik B., Soyeurt H., Ben Gara A. and Gengler N. 2008. Genetic parameters for Tunisian Holsteins using a test-day random regression model. Journal of Dairy Science, 91: 2118-2126.

Heringstad B., Klemetsdal G. and Ruane J. 2000. Selection for mastitis resistance in dairy cattle: a review with focus on the situation in the Nordic countries. Livestock Production Science, 64: 95-106.

Hortet P., Beaudeau F., Seegers H. and Fourichon C. 1999. Reduction in milk yield associated with somatic cell counts up to 600000 cells/ml in French Holstein cows without clinical mastitis. Livestock Production Science, 61: 33-42.

Jakobsen J. H., Madsen P., Jensen J., Pedersen J., Christensen L. G. and Sorensen D. A. 2002. Genetic parameters for milk production and persistency for Danish Holsteins estimated in random regression models using REML. Journal of Dairy Science, 85: 1607-1616.

Jamrozik J. and Schaeffer L. 1997. Estimates of genetic parameters for a test day model with random regressions for yield traits of first lactation Holsteins. Journal of Dairy Science, 80: 762-770.

JamrozikJ., Schaeffer L. and Jansen G. 2000. Approximate accuracies of prediction from random regression models. Livestock Production Science, 66: 85-92.

Juozaitiene V.,and Juozaitis A. 2005. The influence of somatic cell count in milk on reproductive traits and production of Black-and-White cows. Veterinarski arhiv, 75: 407-414.

Juozaitiene V., Juozaitis A. and Micikeviciene R. 2006. Relationship between somatic cell count and milk production or morphological traits of udder in Black-and-white cows.Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 30: 47-51.

Khodaei Ashan S., Ozkan M., and Alijani S. 2011. Breeding value estimation for Iranian Holsteins through using random regression and test day records model. Scholar Research Library, 2: 408-416.

Kirkpatrick M., Lofsvold D. and Bulmer M. 1990. Analysis of the inheritance, selection and evolution of growth trajectories. Genetics, 124: 979-993.

Lidauer M. and Mäntysaari E. A. 1999. Multiple trait reduced rank random regression test-day model for production traits. Interbull Bulletin, 22: 74-80.

Misztal I., Tsuruta S., Strabel T., Auvray B., Druet T. and Lee D. 2002. BLUPF90 and related programs (BGF90). Proc. 7th World Congr.Genet.Appl. Livest.Prod., Montpellier, France.CD-ROM communication, 28:07.

Mrode R. and Swanson G. 2003. Estimation of genetic parameters for somatic cell count in the first three lactations using random regression. Livestock production science, 79: 239-247.

Archive of SID

www.SID.ir

Němcová E., Štípková M., Zavadilová L., Bouška J. and Vacek M. 2007. The relationship between somatic cell count, milk production and six linearly scored type traits in Holstein cows. Czech Journal of Animal Science, 52: 437-446.

Olori V. E., Hill W. G., McGuirk B.J. and Brotherstone S. 1999. Estimating variance components for test day milk records by restricted maximum likelihood with a random regression animal model. Livestock Production Science, 61: 53-63.

Pool M. H., Janss L. L. G. and Meuwissen T. H. E. 2000.Genetic parameters of Legendre polynomials for first parity lactation curves. Journal of Dairy Science, 83: 2640-2649.

Pösö J., Mäntysaari E. A. and Kettunen A. 1996. Estimation of genetic parameters of test day production in Finnish Ayrshire cows. Interbull Bulletin, 14: 124-134.

Rajčević M., Potočnik K. and Levstek J. 2003. Correlations between somatic cells count and milk composition with regard to the season. Agriculturae Conspectus Scientificus, 68: 221-226.

Reents R., Jamrozik J., Schaeffer L. R. and Dekkers J. C. M. 1995. Estimation of genetic parameters for test day records of somatic cell score. Journal of Dairy Science, 78: 2847-2857.

SAS Institute Inc. 2003. SAS 9.1.3 Help and documentation, Cary, NC: SAS Institute Inc.

Schaeffer L. R. and Dekkers J. C. M. 1994. Random regression in animal models for test-day production in dairy cattle. Proc. 5th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production. Guelph, Ontario, Canada 18: 443-446.

Shadparvar A. A. and Yazdanshenas M. S. 2005. Genetic parameters of milk yield and milk fat percentage test-day records of Iranian Holstein cows. Asian-Australian Journal of Animal Science,18: 1231-1236.

Strabel T., PtakE., Szyda J. and Jamrozik J. 2004. Multiple-lactation random regression test-day model for Polish Black and White cattle. Interbull Bulletin, 32: 133-136.

Swalve H.H. 1995. The effect of test day models on the estimation of genetic parameters and breeding values for dairy yield traits. Journal of Dairy Science, 78: 929-938.

Tijani A., Rgayai B., Hammami H., Gillon A. and Gengler N. 2010. Estimation of genetic parameters for test day milk yields of Moroccan Holstein cows using random regression test day model. Proceedings of the 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. German Society for Animal Science.

Van der Werf J. H. J., Goddard M. E. and Meyer K. 1998. The use of covariance functions and random regressions for genetic evaluation of milk production based on test day records. Journal of Dairy Science, 81: 3300-3308.

Weller J. I., Saran A. and Zeliger Y. 1992. Genetic and environmental relationships among somatic cell count, bacterial infection, and clinical mastitis. Journal of Dairy Science, 75: 2532-2540.

Wilmink J. B. M. 1987. Adjustment of test-day milk, fat and protein yield for age, season and stage of lactation. Livestock Production Science, 16: 335-348.

Zavadilová L., Wolf J., Štípková M., Němcová E. and Jamrozik J. 2011. Genetic parameters for somatic cell score in the first three lactations of Czech Holstein and Fleckvieh breeds using a random regression model. Czech Journal of Animal Science, 56: 251-260.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of somatic cell counts on the production traits and estimation of genetic parameters for milk yield traits of Holstein cows

Kh. Kheirabadi[1*], S. Alijani[2]

1. Graduated M.Sc. student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tabriz University
2. Academic Staff in Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tabriz University

(Received: 2-2-2013- Accepted: 29-4-2013)

Abstract

The reduction in milk yield on test day associated with somatic cell count up to 600 000 cells/ml using monthly cow's-records collected for a 9-year period (2002-2010) on primiparous Iranian Holstein cows in 159 different herds was studied. The used dataset included 181226 records from 21469 cows. According to the results of this study, the increase in somatic cell score from 1 to 5 and above could resulted to reduction in average daily milk yield by 1.300 kg (0.04) and increasing of average daily fat and protein percentage by 0.14 and 0.08 %, respectively. Additionally in this study genetic parameters of production traits were estimated by a multi-trait random regression test-day model. Heritabilities of 305-d lactation for milk yield, fat and protein percentage 0.40, 0.39, and 0.69, respectively were estimated. Heritabilities of daily yields were lower than that for complete lactation (305-d) and varied from 0.08 to 0.297 for milk yield, 0.054 to 0.123 for fat percentage, and 0.044 to 0.286 for protein percentage. The highest value of genetic and permanent environmental correlations was observed between fat and protein percentage (0.60<).

Keywords: Genetic parameters, Production traits, Somatic cell score

Archive of SID

*Corresponding author: kheirabadi89@ms.tabrizu.ac.ir

www.SID.ir