

ارزیابی عوامل ژنتیکی و غیر ژنتیکی در صفات تولیدمثلی و تولیدی موثر بر نرخ گیرایی در گاوهای هلشتاین

ندا نوری نایینی^۱، محمد علی ادریس^۲، سعید انصاری مهیاری^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح نژاد دام، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲ اعضای هیأت علمی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

ندا نوری نایینی n.nouri.naeini@gmail.com

چکیده

به منظور برآورد اجزای (کو)واریانس صفات تولیدی و تولیدمثلی و بررسی همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین این صفات و صفت نرخ گیرایی در گاوهای هلشتاین استان اصفهان، از مدل حیوانی استفاده گردید. صفات مرتبط با نرخ گیرایی شامل: فاصله زایش تا اولین تلقیح، تعداد روزهای باز، فاصله گوساله‌زایی، تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی، موفقیت در اولین تلقیح، تعداد روزهای شیردهی، میزان شیر تولیدی ۳۰۵ روز بود. تعداد ۱۷۰۱۷۲ رکورد مربوط به ۶۶۰۷۴ گاو ماده در شکم‌های ۲ تا ۶ (تلیسه‌ها در آنالیز لحاظ نشدند) که طی سالهای ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۷ در گاوداری‌های وابسته به تعاونی کشاورزان و دامپروران صنعتی وحدت جمع‌آوری گردیده، در این مطالعه استفاده شد. با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS (۹.۲) اثرات ثابت موثر بر صفات شناسایی شد. پارامترهای ژنتیکی با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (REML) توسط نرم افزار DMU برآورد شدند. وراثت پذیری برآورد شده برای تمام صفات تولیدمثلی زیر ۰/۱ بود؛ بطوریکه جزء واریانس ژنتیکی برآوردی برای صفت موفقیت در اولین تلقیح کمترین مقدار (۰/۰۰۰۵ ± ۰/۰۰۰۴) و برای صفت روزهای باز بیشترین مقدار (۱۶۱/۸۷ ± ۱۷/۸۳) را در بین صفات داشتند. وراثت‌پذیری برآورد شده برای صفت تولید شیر بیشتر از صفات تولیدمثلی بود اما همبستگی ژنتیکی برآورد شده بین صفت نرخ‌گیرایی و صفات تولیدمثلی بیشتر از صفت تولید شیر بود. نتایج این مطالعه نشان داد صفت نرخ‌گیرایی در گاوهای شیری یک صفت پیچیده بوده که به شدت تحت تأثیر صفات تولیدی قرار می‌گیرد. بنابراین به منظور بهبود این صفت باید ترکیبی از صفات باروری و تولیدی مد نظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: مولفه‌های واریانس ژنتیکی - نرخ گیرایی - عملکرد تولیدمثلی - گاوهای شیری هلشتاین

مقدمه

تجزیه و تحلیل رکوردهای گله‌های گاو شیری به منظور بررسی علت بهره‌وری پایین تولیدمثلی در آنها نشان می‌دهد مشکلات در یکی از این سه زمینه متمرکز شده است: انتظار طولانی پس از زایمان برای اولین تلقیح، کارایی پایین در تشخیص به موقع فحلی (فحلی‌های از دست رفته) و نرخ گیرایی پایین (۶). مشکلات تولیدمثلی از جمله عدم باروری و نرخ گیرایی پایین از مهمترین عوامل حذف اجباری (۲۰-۳۰٪) در گله است (۱). چالش شناسایی عوامل موثر در کارایی پایین تولیدمثلی منجر شده تا رکودی چشمگیر در نرخ گیرایی و باروری گاوها به ویژه گاوهای پرتولید ایجاد شود؛ که تنها پس از شناسایی این عوامل می‌توان تغییرات را به نحوی مدیریت کرد که منجر به بهبود بهره‌وری و تولید مثل گله و نهایتاً سودآوری آن شود. گاوی از لحاظ باروری در شرایط مطلوبی می‌باشد که در یک زمان مناسب پس از زایش فحلی را بروز دهد و با حداقل تعداد تلقیح آبستن گردد (۲، ۳). در دهه‌های گذشته بیشترین توجه در برنامه‌های اصلاح نژادی بر روی تولید شیر بوده است؛ که به دلیل وجود همبستگی ژنتیکی

نامطلوب بین صفات تولیدمثلی و تولید شیر سبب کاهش در باروری گاوهای شیری گردیده است. اثرات عملکرد نامطلوب باروری شامل، افزایش فاصله گوساله‌زایی، افزایش حذف اجباری و افزایش هزینه‌های جایگزینی در نهایت باعث کاهش سودآوری گله می‌گردد (۵). هدف این مطالعه برآورد پارامترهای ژنتیکی برای صفت نرخ گیرایی و دیگر صفات تولیدی و تولیدمثلی مرتبط با آن در گاوهای شیری هلشتاین می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات مرتبط با نرخ گیرایی تعداد ۱۷۰۱۷۲ رکورد مربوط به ۶۶۰۷۴ گاو ماده در شکم‌های ۲ تا ۶ (تلیسه‌ها در آنالیز لحاظ نشدند) که طی سالهای ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۷ در ۶۲ گاو‌داری وابسته به تعاونی کشاورزان و دامپروران صنعتی وحدت جمع‌آوری گردیده است. استفاده شد. صفات باروری و تولیدی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت شامل: فاصله زایش تا اولین تلقیح، تعداد روزهای باز، فاصله گوساله‌زایی، تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی، موفقیت در اولین تلقیح، نرخ گیرایی، تعداد روزهای شیردهی و میزان شیر تولیدی ۳۰۵ روز است. ویرایش داده‌ها به صورت زیر انجام گرفت: فاصله زایش تا اولین تلقیح در محدوده ۳۰ تا ۲۵۰ روز در نظر گرفته شد. تعداد روزهای باز کمتر از ۳۰ روز و بیشتر از ۳۳۰ روز از فایل داده‌ها حذف شدند. حداقل فاصله گوساله‌زایی ۳۰۰ و حداکثر ۶۰۰ در نظر گرفته شد. تعداد تلقیح‌های مورد نیاز برای هر آبستنی اگر بیش از ۱۰ تلقیح بود، برابر ۱۰ در نظر گرفته شد. برای صفت موفقیت در اولین تلقیح، اگر گاو با اولین تلقیح آبستن شده بود کد 1 و در غیر این صورت کد صفر منظور شد. تعداد روزهای شیردهی در محدوده ۵ تا ۳۰۵ روز در نظر گرفته شد و تولید شیر کمتر از ۱۵۰۰ کیلوگرم و بیشتر از ۱۲۰۰۰ کیلوگرم نیز از فایل داده‌ها حذف شدند. در نهایت صفت نرخ گیرایی به صورت فرمول (تعداد دفعات تلقیح در هر آبستنی / ۱) مورد محاسبه قرار گرفته شد.

آنالیز ژنتیکی

مدل آماری زیر جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی استفاده گردید:

$$y = Xb + Za + Wp + e$$

y صفت مورد نظر، b بردار اثرات ثابت مدل شامل گله-سال- فصل تولد و شکم زایش برای تمام صفات، اثر گله-سال تلقیح، ماه اولین و آخرین تلقیح برای صفات نرخ گیرایی، تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی و موفقیت در اولین تلقیح و نیز اثر گله-سال- فصل زایش برای صفات تعداد روز شیردهی و شیر تولیدی ۳۰۵ روز است. همچنین به عنوان متغیر کمکی سن اولین تلقیح در هر شکم و سن زایش می‌باشد. a اثر ژنتیکی افزایشی؛ p اثر محیطی دائم؛ e اثر باقی مانده؛ X ، Z و W ماتریس ضرایب که رکوردها را به اثرات مرتبط می‌کنند. لازم به ذکر است، وجود اثرات محیطی دائم در مدل برای صفات فاصله زایش تا اولین تلقیح و فاصله گوساله‌زایی معنی‌دار نشد ($X^2 > 0/001$). با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS عوامل ثابت موثر بر تمامی صفات شناسایی شد. پارامترهای ژنتیکی با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (REML) با استفاده از نرم افزار DMU (۶) برآورد شدند. همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات مطرح شده و نرخ گیرایی از طریق آنالیز دو صفت با استفاده از مدل حیوانی برآورد گردید.

نتایج و بحث

وراثت‌پذیری‌ها، همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفت نرخ گیرایی و دیگر صفات تولیدمثلی و تولیدی مرتبط با آن در جدول 1 نشان داده شده است. به طور کلی وراثت‌پذیری‌های برآورد شده برای صفات باروری پایین‌تر از صفات تولیدی بود.

دامنه وراثت پذیری‌ها از ۰/۰۱۷ برای صفت موفقیت در اولین تلقیح تا ۰/۰۷۶ برای صفت روزهای باز بود. مقادیر برآورد شده در جدول ۱ مشابه با گزارشات منتشر شده توسط سایر محققین می‌باشد (۲، ۳). به طور کلی می‌توان در مورد صفات تولیدمثلی اینگونه بیان کرد وراثت پذیری برآورد شده برای صفات فاصله‌ای و طبقه‌ای بیشتر از صفات باینری می‌باشد.

همبستگی ژنتیکی بین صفت نرخ گیرایی و تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی، نزدیک به یک برآورد شد ($p < 0.001$). در واقع صفت تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی به شدت با گیرایی و توانایی گاو برای آبستن شدن پس از زایش مرتبط می‌باشد. همبستگی بالا بین صفت نرخ گیرایی و روزهای باز بیانگر وابسته بودن گیرایی به نحوه عملکرد حیوان به منظور بازگشت به فحلی است (۴). صفت فاصله زایش تا اولین تلقیح با جنبه توانایی گاو برای برگشت به فحلی بلافاصله پس از زایش مرتبط است. مطالعات نشان می‌دهد نرخ گیرایی در فاصله ۶۰ تا ۷۰ روز پس از زایش افزایش می‌یابد و تا حدود ۱۰۰ روز پس از زایش همچنان باقی است؛ این روندی که در نرخ گیرایی دیده می‌شود عامل وجود همبستگی ضعیف منفی بین این صفت و صفت فاصله زایش تا اولین تلقیح است. همبستگی ژنتیکی بین صفت نرخ گیرایی و تولید شیر مبین وجود رابطه آنتاگونیستی بین این صفات می‌باشد. که به ویژه این رابطه در اوایل دوره شیردهی زمانی که حیوان با تعادل منفی انرژی روبه رو است، بیشتر می‌باشد. انتخاب هرچه بیشتر در جهت صفات تولیدی منجر به کاهش نرخ گیرایی می‌شود (۱).

جدول ۱. برآوردهای وراثت‌پذیری صفات تولیدی و تولیدمثلی و همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی آن‌ها با صفت نرخ گیرایی (خطای معیار)

صفات	وراثت پذیری	همبستگی ژنتیکی	همبستگی محیطی دایم	همبستگی فنوتیپی
نرخ گیرایی	۰/۰۳۳ (۰/۰۰۳)	-	-	-
فاصله زایش تا اولین تلقیح	۰/۰۵۵ (۰/۰۰۶)	-۰/۲۵ (۰/۰۸۳۲)*	-	۰/۱۲*
روزهای باز	۰/۰۷۶ (۰/۰۰۳)	۰/۵۹۲ (۰/۰۴۲۶)*	-۰/۹۱۶ (۰/۰۱۶۸)*	-۰/۵۵*
تعداد دفعات تلقیح به ازای هر آبستنی	۰/۰۵۸ (۰/۰۰۳)	(۰/۰۱۲۳) -۰/۹۱۶*	(۰/۰۰۹۸) -۰/۹۸۲ (۰/۰۰۵۸)*	-۰/۸۱۹*
موفقیت در اولین تلقیح	۰/۰۱۷ (۰/۰۰۲)	(۰/۰۰۹۸) -۰/۹۷۴*	(۰/۰۰۹۸) -۰/۹۹۱ (۰/۰۰۳۴)*	-۰/۹۴*
فاصله گوساله‌زایی	۰/۰۷۴ (۰/۰۰۴)	(۰/۰۴۰۶) -۰/۵۲۱*	-	-۰/۰۹۲*
تعداد روزهای شیردهی	۰/۱۶۶ (۰/۰۰۷)	(۰/۰۵۹۸) -۰/۳۰۸*	(۰/۰۵۹۸) ۰/۳۲۵ (۰/۰۱۱۶)*	۰/۰۶۸*
شیر تولیدی	۰/۲۶۶ (۰/۰۰۹)	(۰/۰۵۰۹) -۰/۶۸۸*	(۰/۰۵۰۹) -۰/۲۹۹ (۰/۰۶۵۶)*	-۰/۱۰۸*

* معنی داری در سطح احتمال ۰/۱ درصد ($p < 0.001$)

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد صفات تولیدمثلی نباید به تنهایی مبنای انتخاب ژنتیکی جهت بهبود باروری حیوان واقع شوند. با توجه به اینکه صفت نرخ گیرایی، یک صفت پیچیده بوده و تحت تأثیر عوامل زیادی قرار می‌گیرد بنابراین به منظور بهبود باروری حیوان باید این صفت در ترکیب با صفات تولیدی و تولیدمثلی قرار گرفته شود.

منابع

1. Biochard, D., E. Manfredi. 1994. Genetic Analysis of conception rate in French Holstein cattle. *Acta Agric. Scand.* 44: 138-145.
2. Ghiasi, H., A. Pakdel, A. Nejati Javaremi, H. Mehrabi Yeganeh, M. Honarvar, O. Gonzalez-Recio, M. J. Carabano, R. Alenda. 2011. Genetic variance components for female fertility in Iranian Holstein cows. *Livest. Sci.* 139: 277-280.
3. Gonzalez-Recio, O., R. Alenda. 2005. Genetic parameters for female fertility traits and fertility index in Spanish dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 88: 3282-3289.
4. Jamrozik, J., J. Fatehi, G. J. Kistemaker, L. R. Schaeffer. 2005. Estimates of genetic parameters for Canadian Holstein female reproduction traits. *J. Dairy Sci.* 88: 2199-2208.
5. Liu, Z., J. Jaitner, E. Pasma, S. Rensing, F. Reinhardt, R. Reents. 2007. Genetic evaluation of fertility traits of dairy cattle using a multiple-trait model. *Interbull Bull.* 37:134 – 139.
6. Madsen, P., J. Jensen. 2002. An user's guide to DMU. A package for analyzing multivariate mixed models. Version 6. Release 4.4. Danish Institute of Agricultural Sciences, Tjele, Denmark.
7. Schefers, J. M., K. A. Weigel, C. L. Rawson, N. R. Zwald, N. B. Cook. 2010. Management practices associated with conception rate and service rate of lactating Holstein cows in large, commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 93: 1459-1467.

Estimation of genetic and non-genetic factors for production and reproduction traits influence conception rate in Holstein cows

Neda Nouri Naeini¹, Mohammad-Ali Edriss², Saeid Ansari Mahyari²

¹ Student of Master degree in Genetics and Animal breeding

² Members of Scientific Board of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology

n.nouri.naeini@gmail.com

Abstract

Linear animal model was used to estimate (co)variance components and genetic parameter for conception rate and traits related to. The traits included are: days to first service (DFS), open days (OD), number of insemination to conception (INS), success to first insemination (SF), calving interval (CI), days in milk (DIM) and milk yield over 305-d lactation (MY). A total of 170172 records in parity 2 to 6 from 66074 cows from 1978 to 2008 were used. With use of GLM procedure in SAS software (9.2) fixed effects that be effected of these traits were

identified. Bivariate linear models were used in the Restricted Maximum Likelihood (REML) method with DMU software to estimate genetic parameters. Estimated heritabilities for reproductive traits were low (below 0.1); also estimated genetic variance component was the lowest for success in first insemination (0.004 ± 0.0005) and was the highest for number of insemination per conception (161.87 ± 17.83) among these traits. Estimated heritabilities for reproductive traits were higher than milk yield over 305-d lactation. Genetic correlations estimated between conception rate and fertility traits were more than milk yield. The results from current study showed that conception rate is a complex trait that highly affected by production traits and milk yield, therefore several measurements related to fertility and production traits should be combined for selection purposes.

Keywords: Genetic variance component - Conception rate - Reproductive performance - Holstein dairy cows