Archive of SID

تاثیر بازده باروری بر پیشرفت ژنتیکی گاوهای شیری در یک برنامه آزمون نتاج

سعید خلج زاده[1*] و جعفر یدی[2]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۳/۱۸
تاریخ تصویب:۱۳۹۲/۲/۱

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر افزایش بازده باروری بر پیشرفت ژنتیکی گاوهای شیری از یک شبیه سازی تصادفی استفاده گردید. برای این منظور یک جمعیت گاو شیری شامل ده هزار گاو شیری مطابق ساختار واقعی جمعیت گاو شیری در پنج شکم زایش مختلف در قالب یک برنامه آزمون نتاج شبیه سازی شد و سپس میزان پیشرفت ژنتیکی در طول ۲۵ سال انتخاب در سه بازده آبستنی ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش بازده آبستنی از ۳۰ به ۵۰ درصد پیشرفت ژنتیکی در مسیر گاوهای نر فعال، گاوهای نر جوان و مادران گاوهای نر جوان به ترتیب ۱/۹۸، ۲/۳۳ و ۲/۵۴ درصد افزایش می‌یابد. همچنین افزایش بازده آبستنی باعث پیشرفت ژنتیکی قابل توجهی به میزان ۱۰/۲ درصد در مسیر گاوهای شیرده می‌گردد. تجزیه رگرسیون نشان داد که به ازای هر یک درصد افزایش بازده آبستنی میزان برتری ژنتیکی به میزان ۰/۰۴±۰/۵۱ درصد در مسیر گاوهای شیرده افزایش می‌یابد. افزایش بازده آبستنی تاثیری بر افزایش شدت انتخاب در مسیر گاوهای نر فعال و جوان ندارد و پیشرفت حاصله به طور غیرمستقیم از پیشرفت ژنتیکی گاوهای ماده حاصل می‌گردد. بازده آبستنی باعث افزایش جزئی شدت انتخاب در مسیر مادران گاوهای نر می‌شود لذا پیشرفت ژنتیکی در این مسیر نیز اندک است. برخلاف سه مسیر قبل افزایش بازده آبستنی باعث افزایش قابل توجه شدت انتخاب و همچنین کاهش فاصله نسلی گردیده و پیشرفت قابل توجهی را ایجاد می‌نماید.

کلمات کلیدی: بازده آبستنی، برتری ژنتیکی، گاو شیری، آزمون نتاج، شبیه سازی

۱- دانشگاه آزاداسلامی، واحد ساوه، گروه علوم دامی، ساوه، ایران
۲- دانشگاه آزاداسلامی، واحد ساوه، گروه دامپزشکی، ساوه، ایران
* مولف مسئول : (Saeedkhalaj@iau-saveh.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

عملکرد تولید مثلی یک گله گاو شیری می‌تواند بر پیشرفت ژنتیکی گاوهای شیری تاثیر گذار باشد. یکی از مهمترین شاخص‌های تولید مثلی گله‌های گاو شیری بازده باروری است که طبق تعریف عبارت از نسبت تعداد گاوهای آبستن شده بر تعداد کل گاوهای تلقیح شده می‌باشد. افزایش بازده باروری با افزایش عملکرد تولید مثلی گاوهای شیری باعث افزایش تعداد گوساله‌های تولیدی در هر سال شده و متعاقبا با تاثیر بر نسبت افراد انتخاب شده می‌تواند بر عملکرد برنامه آزمون نتاج تاثیر بگذارد. همچنین بازده آبستنی با کاهش سن زایش گاوهای شیری باعث کاهش فاصله نسلی شده و می‌تواند باعث افزایش پاسخ انتخاب گردد.

بررسی‌های انجام شده توسط محققین نشان می‌دهد که عملکرد تولیدمثلی گله‌های گاو شیری در طول چند دهه اخیر به شکل نگران کننده‌ای کاهش یافته است (۳، ۶ و ۹). طبق آمار انتشار یافته توسط مرکز DHI آمریکا در سال ۲۰۰۸ تعداد روزهای باز در گله‌های گاو شیری بین ۱۴۹ تا ۱۶۵ روز بوده است (۲). طبق تحقیقات انجام گرفته تعداد روزهای باز و تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در گله‌های گاو هلشتاین از ۱۲۴روز و ۱/۹۱ تلقیح در سال ۱۹۷۶ به ۱۶۸ روز و ۲/۹۴ تلقیح در سال ۱۹۹۹ افزایش یافته است (۱۰). این امر بدین معنی است که بازده باروری در دوره مورد بررسی از مقدار ۵۲ درصد به ۳۵ درصد کاهش یافته است. بررسی اطلاعات ۴۷۱۷۴۲ راس گاو هلشتاین شکم اول نشان داد که میانگین و انحراف معیار صفات روزهای باز، فاصله گوساله‌زایی و تعداد تلقیح به ازای آبستنی به ترتیب معادل ۷۵±۱۳۳روز، ۷۵±۴۱۳ روز و ۱/۵۳±۲/۲۴ تلقیح می‌باشد (۸). تحقیقات انجام گرفته بر روی ۳۶۲۵۱۲ تلیسه در ۲۶۶۸ گله نشان داد که متوسط بازده باروری در تلیسه‌ها برابر ۵۷ درصد می‌باشد (۶).

کاهش عملکرد تولید مثلی گاوهای شیری باعث کاهش روند پیشرفت ژنتیکی در نسل‌های آینده از طریق کاهش گوساله تولیدی خواهد شد. با توجه به کاهش چشمگیر صفات تولید مثلی لازم است تا بررسی گردد این کاهش چه تاثیراتی بر پیشرفت ژنتیکی گاوهای شیری خواهد داشت. هدف از این تحقیق بررسی میزان تاثیر کاهش بازده باروری بر پیشرفت ژنتیکی و عملکرد تولید مثلی گاوهای شیری با استفاده از یک شبیه سازی تصادفی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق به‌منظور بررسی تاثیر بازده باروری بر پیشرفت ژنتیکی و عملکرد تولید مثلی گاوهای هلشتاین از روش شبیه سازی تصادفی[1] استفاده شد. برای کدنویسی برنامه از نرم افزار برنامه نویسی ویژوال بیسیک استفاده شد. در این روش ابتدا یک جمعیت الکترونیک از گاوهای شیری هلشتاین شبیه سازی شده و سپس با تغییر میزان بازده باروری تاثیر آن بر پیشرفت ژنتیکی و سایر پارامترهای مورد نظر ارزیابی گردید.

1- Stochastic Simulation

www.SID.ir

Archive of SID

شبیه سازی صفت تولید شیر

به‌منظور شبیه سازی صفت تولید شیر از مدل یک استفاده شد. در این مدل اجزای متعددی مانند گروه مدیریتی (m)، ارزش ژنتیکی افزایشی (a)، اثر دوره شیرواری (p) و اثر باقیمانده (e) در نظر گرفته شد. بنابراین برای i امین حیوان ماده که رکورد فنوتیپی تولید شیر آن با y_i نشان داده می‌شود مدل مورد نظر به صورت زیر بود.

$$y_i = m_i + p_i + a_i + e_i \quad (۱)$$

ارزش فنوتیپی کل به صورت ۴۰ درصد مربوط به اثرات ثابت و ۶۰ درصد عوامل تصادفی در نظر گرفته شد. از ۴۰ درصد مربوط به اثرات ثابت ۲۲ درصد مربوط به اثرات گله و ۶ درصد برای اثر سال و مابقی اثرات ثابت شامل فصل زایش و شکم زایش بود که ۱۲درصد در نظر گرفته شد. اثرات ثابت شامل گروه مدیریتی و دوره زایش بود. گله، سال و فصل به عنوان زیر گروه‌های مدیریتی در نظر گرفته شد. مقادیر مربوط به گله با استفاده از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ۲(انحراف معیار فنوتیپی کل صفت شیر)× ۰/۲۲ بدست آمد و سپس به طور تصادفی به حیوانات گروه پایه اضافه گردید. انحراف معیار فنوتیپی کل صفت شیر معادل ۱۰۰۰ کیلوگرم در نظر گرفته شد (۱). در طی شبیه سازی هر تلیسه در گله‌ای مشابه گله مادرش در نظر گرفته شد. در این شبیه سازی هر دو ماه به عنوان یک فصل در نظر گرفته شد که از دی ماه آغاز شد و مقادیر آنها به کیلوگرم به ترتیب ۱۷۹، ۶۸، ۱۵۸-، ۳۱۸-، ۴۳ و ۱۸۷ کیلوگرم در نظر گرفته شد. برای اثر دوره شیرواری مقدار ۲۴۹- کیلوگرم به رکورد دوره اول و مقدار ۲۴۹ کیلوگرم به رکوردهای بعدی اضافه گردید. اثر سال با استفاده از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ۲(انحراف معیار فنوتیپی کل صفت شیر) × ۰/۰۶ بدست آمد. عوامل تصادفی ۶۰ درصد واریانس فنوتیپی را تشکیل دادند (۶). واریانس ژنتیکی افزایشی و واریانس باقی مانده از طریق فرمول‌های ۱ و ۲ به شرح زیر محاسبه شد.

[۱] [۲(انحراف معیار فنوتیپی کل صفت شیر) × (۰/۶) × وراثت پذیری صفت] = واریانس ژنتیکی افزایشی

[۲] [۲(انحراف معیار فنوتیپی صفت شیر) × (۰/۶) × (وراثت پذیری صفت - ۱)] = واریانس باقی مانده

ارزیابی ژنتیکی

اثرات افزایشی ژن‌ها با استفاده از مدل دام پیش بینی شد. بر اساس مدل شبیه سازی، مدل کلی برای تجزیه و تحلیل در فرم ماتریسی به صورت زیر بود.

$$y = Xb + Zu + e$$

که b بردار اثرات ثابت، u بردار اثرات ژنتیکی تصادفی افزایشی و X و Z ماتریس مشاهدات مربوط به اثرات

www.SID.ir

Archive of SID

ثابت و تصادفی می‌باشد. بعلاوه $V= \sigma_A^2 ZAZ'+I\sigma_e^2$ بود که σ_A^2 واریانس ژنتیکی افزایشی و A بیانگر ماتریس خویشاوندی حیوانات است. ماتریس قطری $I\sigma_e^2$ نشاندهنده واریانس اثرات باقیمانده است و بیانگر ماهیت عناصر e است که به طور مستقل با توزیع $N(0) \sigma_e^2$, شبیه سازی شدند. اثرات ژنتیکی افزایشی u با فرض این که صفت شیر تحت تاثیر تعداد زیادی جایگاه ژنی است شبیه سازی شدند.

شبیه سازی نتاج

هر والد نیمی از ژن‌های خود را به طور تصادفی به نتاجش منتقل می‌کند. ژنوتیپ نتاج بر اساس گامت‌هایی که به طور تصادفی از والدین منشا می‌گیرند ایجاد گردید. ارزش اصلاحی نتاج برای پلی ژن‌ها (g_o) از میانگین ارزش اصلاحی پلی ژن‌های والد نر (g_s) و والد ماده (g_d) به اضافه اثر نمونه گیری مندلی (g_{ms}) بدست آمد.

$$g_o = \frac{1}{2}(g_s) + \frac{1}{2}(g_d) + g_m$$

اثر نمونه گیری مندلی به این سبب ایجاد می‌گردد که هر والد نیمی از ژن‌های خود را به طور تصادفی به نتاجش منتقل می‌کند. به دلیل این که ژن‌ها به طور تصادفی از والدین به نتاج منتقل می‌شوند بنابراین انتظار می‌رود که متوسط اثر نمونه گیری مندلی برای تعداد زیادی از فرزندان برابر صفر باشد. واریانس اثر نمونه گیری مندلی که ناشی از تفاوت اثر نمونه گیری مندلی بین افراد می‌باشد با استفاده از فرمول زیر بدست آمد (۳).

$$\sigma_{gms}^2 = \frac{1}{2}\left[1 - \frac{1}{2}(F_s + F_d)\right]\sigma_{go}^2$$

در این فرمول F_s و F_d ضریب همخونی والد نر و ماده و σ_{go}^2 واریانس ژنتیکی اولیه در یک جمعیت قبل از انتخاب می‌باشد. با توجه به ماهیت اثر نمونه گیری مندلی که از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس σ_{gms}^2 تبعیت می‌کند با استفاده از توزیع $N(0, \sigma_{gms}^2)$ شبیه سازی گردید.

ساختار جمعیت

اندازه جمعیت برابر ۱۰۰۰۰ راس گاو شیری در نظر گرفته شد و جهت جلوگیری از پیشرفت ژنتیکی اضافی ناشی از رشد جمعیت، این اندازه ثابت بود. برای ثابت نگه داشتن تعداد گاوهای شیری از حذف استفاده شد و تعداد مناسب تلیسه جهت جایگزینی گاوهای ماده حذف شده، در هر سال استفاده شد. پنج دوره شیرواری با نسبت‌های ثابت بر اساس ساختار جمعیت گاو شیری هلشتاین در نظر گرفته شد به طوری که به ترتیب جمعیت شامل ۳۳۰۰ گاو شکم اول، ۲۶۰۰ گاو شکم دوم، ۱۹۰۰ گاو شکم سوم، ۱۴۰۰ گاو شکم چهارم و ۸۰۰ گاو شکم پنجم بود. حیوانات بعد از شکم پنجم از جمعیت حذف می‌شدند. برای این منظور برای دوره شیرواری ۱ تا ۵

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت حذفی به مقدار ۰/۲۲، ۰/۲۶، ۰/۲۹، ۰/۳۴ و ۱ به کار گرفته شد (۱). برای ایجاد گاوهای جدید جایگزین لیست کامل ماده‌ها در نظر گرفته شده و سن مناسب جهت آمیزش کنترل شد. سن پایه اولین تلقیح ۱۴ ماهگی در نظر گرفته شد. حیوانات ماده می‌توانند نتاج نر و یا ماده تولید کنند. درگاو شیری معمولا ۵۱ تا ۵۴ درصد نتاج نر و بقیه ماده هستند. به‌منظور انجام شبیه سازی برنامه در چرخه‌های ماهانه تکرار شد. وقتی تلیسه به سن ۱۴ ماهگی می‌رسید با گاو نری که به طور تصادفی از لیست گاوهای نر فعال و یا گاوهای نر جوان انتخاب می‌شد آمیزش داده می‌شد. احتمال آبستن شدن حیوان بر اساس بازده تشخیص فحلی و بازده آبستنی تعیین می‌شد. در سیکل ماهانه بعدی مجددا حیوان مورد بررسی قرار می‌گرفت و در صورت آبستن بودن وارد ماه دوم آبستنی می‌شد و در غیر اینصورت مجددا با یک گاو نر آمیزش داده می‌شد. علاوه براین نسبت حذفی برای تبدیل یک تلیسه به گاو شکم اول در نظر گرفته می‌شد. با تغییر بازده باروری تعداد تلیسه تولیدی سالانه نیز تغییر می‌یافت و بنابراین بر این اساس نسبت حذفی جهت تبدیل یک تلیسه به گاو شکم اول نیز تغییر می‌یافت. طول دوره آبستنی ۹ ماه در نظر گرفته شد. اگر تلیسه نتاج نر تولید می‌کرد یک رکورد جدید برای آن تولید می‌شد و تلیسه به دوره زایش اول منتقل می‌شد. اگر نتاج ماده تولید می‌کرد باز هم رکورد جدیدی برای آن ایجاد و به دوره زایش اول منتقل می‌شد و علاوه بر آن نتاج ماده جدید به لیست حیوانات ماده که در برنامه نگهداری می‌شد اضافه شده و برای شبیه سازی بعدی در نظر گرفته می‌شد. چرخه ماهانه برای آمیزش گاوهای شیرده نیز به همین منوال مورد استفاده قرار می‌گرفت.

هرساله ۲۱ راس گاونر جوان آزمون می‌شد و تعداد گاوهای نر فعال که جهت ایجاد نسل آینده استفاده می‌شدند ۱۰ راس بود. هر سال۵۰ درصد بهترین گاوهای فعال با بهترین گاوهای ماده تلاقی نموده و ۲۱ گاو نرجوان تولید نمودند. برای تولید یک گاو نر جوان ابتدا بهترین ماده از جمعیت گاوهای شیرده انتخاب و سپس بر اساس احتمال حذف مربوط به دوره شیرواری، برنامه تصمیم می‌گرفت که حیوان ماده بماند و یا حذف گردد. اگر حیوان ماده باقی می‌ماند به طور تصادفی با حیوان نری که مربوط به ۵۰ درصد بالای حیوانات نر فعال است تلاقی داده می‌شد. نر بعدی با تکرار این چرخه پس از طراحی مناسب ترین ماده بعدی تولید می‌گردید.

در تحقیق حاضر در ۵ سال اول شبیه سازی بدون ارزیابی ژنتیکی انجام گرفت تا جمعیت به ساختار مورد نظر برسد. از سال ششم به بعد ارزیابی ژنتیکی انجام شد و حیوانات بر مبنای ارزش اصلاحی برآورد شده در قالب یک برنامه آزمون نتاج مورد انتخاب ژنتیکی قرار گرفتند. برای انجام انتخاب، برنامه همیشه از ارزش‌های اصلاحی برآورد شده استفاده می‌نمود. انتخاب اول زمانی لازم بود که گاوهای نر منتخب برای ایجاد گاوهای نر جوان آینده انتخاب می‌شدند. با انتخاب۵۰ درصد تمام گاوهای نر فعال بر اساس ارزش اصلاحی برآورد شده شان این امر انجام می‌گرفت. همچنین انتخاب زمانی که لیست گاوهای فعال هرساله تنظیم می‌شدند، جهت انتخاب بالاترین و بهترین گاوهای فعال در هر سال لازم بود. حیوانات نر هر سال ارزیابی می‌شدند که شامل حیوانات نر فعال سال‌های گذشته و گاوهای نر جوان درحال تائید می‌باشد. نهایتا انتخاب زمانی که مادران دام‌های نر انتخاب

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شدند از طریق مرتب سازی لیست کامل گاوهای شیرده بر اساس ارزش اصلاحی گاوهای ماده لازم بود و بهترین گاوهای ماده انتخاب می‌شدند. در این تحقیق شبیه سازی به مدت ۲۵ سال ادامه یافت.

استراتژی‌ها و پارامترهای مورد بررسی

در این شبیه سازی ۳ حالت مختلف بررسی گردید که شامل سه میزان باروری ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد بود. پیشرفت ژنتیکی و درصد برتری ژنتیکی در چهار مسیر انتخاب شامل گاوهای نر فعال (Active Sire)، گاوهای نر جوان در حال تائید (Bull Young) ، مادران دام‌های نر(Bull Dam) و گاوهای شیرده (Lactating Cow) بررسی گردید. در این تحقیق شبیه سازی ۲۵ بار برای هر استراتژی تکرار شد. نتایج برای تمام تکرارها میانگین گیری شد و خطای معیار محاسبه شد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات

برای مقایسه پارامترهای مورد نظر بین استراتژی‌های مختلف از روش تجزیه واریانس استفاده شد. بازده باروری و سال به عنوان اثرات ثابت در مدل در نظر گرفته شدند. به‌منظور مقایسه میانگین استراتژی‌ها از روش دانکن استفاده شد و سطح معنی دار آزمون ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. همچنین تجزیه رگرسیون برای تعیین میزان تاثیر هر یک واحد افزایش بازده باروری بر پارامترهای مورد نظر به کار گرفته شد.

نتایج و بحث

میانگین پارامترهای مورد بررسی در ۳ استراتژی مختلف برای ۲۵ تکرار محاسبه شد و اعداد مربوطه به همراه خطای معیار آنها برای چهار مسیر انتخاب گزارش گردید. با توجه به این که در ۵ سال اول ارزیابی ژنتیکی انجام نگردید و همچنین کمترین زمان مورد نیاز برای تائید اول گاوهای نر جوان ۵ سال می‌باشد بنابراین نتایج مربوط از سال دهم به بعد گزارش شده است.

پیشرفت ژنتیکی و برتری ژنتیکی

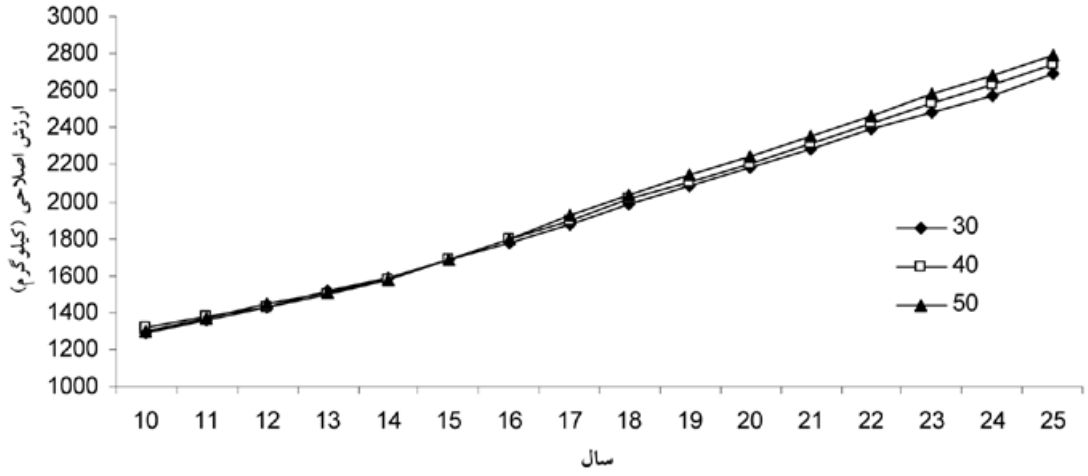
گاوهای نر فعال

نتایج مربوط به پیشرفت ژنتیکی و برتری ژنتیکی در چهار مسیر انتخاب شامل گاوهای نر فعال، گاوهای نر جوان، مادران گاوهای نر جوان و گاوهای شیرده به ترتیب در جداول یک و دو گزارش شده است. همچنین نمودار ۱ روند تغییرات گاوهای نر فعال را بین سال دهم تا بیست و پنجم انتخاب نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که تاثیر افزایش بازده آبستنی بر افزایش پیشرفت ژنتیکی و برتری ژنتیکی گاوهای نر فعال معنی دار اما از نظر عددی

www.SID.ir

Archive of SID

میزان آن قابل توجه نیست. افزایش بازده آبستنی از ۳۰ به ۵۰ درصد برتری ژنتیکی گاوهای نر فعال را به میزان ۲ درصد افزایش می‌دهد. تجزیه رگرسیون نشان می‌دهد که به ازای هر یک درصد افزایش بازده آبستنی میزان برتری ژنتیکی به مقدار ۰/۰۰۲ ±۰/۱ درصد افزایش می‌یابد. در یک برنامه رایج آزمون نتاج شدت انتخاب در مسیر گاوهای نر فعال بسیار بالاست و افزایش بازده آبستنی تاثیری بر افزایش شدت انتخاب در این مسیر ندارد. بنابراین افزایش پیشرفت ژنتیکی در این مسیر محدود به پیشرفتی است که به طور غیر مستقیم از پیشرفت ژنتیکی گاوهای شیرده ناشی می‌گردد.



نمودار ۱- روند تغییرات ارزش اصلاحی گاوهای نر فعال بین سال دهم تا بیست و پنجم انتخاب در بازده آبستنی ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد

گاوهای نر جوان

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تاثیر بازده آبستنی بر افزایش پیشرفت ژنتیکی گاوهای نر جوان کم اما از نظر آماری معنی دار است (جدول ۱ و ۲). تجزیه رگرسیون نشان داد که به ازای هر یک درصد افزایش بازده آبستنی برتری ژنتیکی به میزان ۰/۰۲ ± ۰/۱۲ درصد افزایش می‌یابد. تاثیر بازده آبستنی بر افزایش پیشرفت ژنتیکی گاوهای نر جوان بیشتر از گاوهای نر فعال است. در یک برنامه آزمون نتاج گاوهای نر جوان از تلاقی بهترین گاوهای نر و بهترین گاوهای ماده حاصل می‌گردند. افزایش بازده آبستنی تاثیری بر افزایش شدت انتخاب در مسیر گاوهای نر جوان ندارد اما با افزایش ظرفیت ژنتیکی گاوهای شیرده امکان انتخاب والدین برتر را برای تولید گاوهای نر جوان فراهم می‌نماید و این امر منجر به پیشرفت ژنتیکی اضافی می‌گردد.

مادران گاوهای نر جوان

میزان افزایش برتری ژنتیکی مادران گاوهای نر جوان به ترتیب در بازده باروری ۴۰ و ۵۰ درصد برابر ۱/۵۴

www.SID.ir

Archive of SID

و ۲/۵۴ درصد بدست آمد. تاثیر افزایش درصد باروری بر درصد برتری ژنتیکی مادران گاوهای نر جوان از مسیر گاوهای نر فعال و گاوهای نر جوان بیشتر است. به ازای هر یک درصد افزایش بازده باروری، برتری ژنتیکی مادران گاوهای نر جوان ۰/۰۱ ± ۰/۱۳ درصد افزایش می‌یابد. در یک برنامه آزمون نتاج بهترین گاوهای شیرده هر ساله به‌منظور تولید تعداد کافی گاوهای نر جوان مورد انتخاب قرار می‌گیرند. افزایش بازده باروری باعث افزایش تعداد گوساله‌های تولیدی سالیانه می‌گردد و این امر منجر به کاهش تعداد افراد انتخاب شده در هر سال و نهایتا منجر به افزایش شدت انتخاب خواهد شد. اما این تاثیر چندان قابل توجه نخواهد بود زیرا نسبت انتخاب شوندگان در این مسیر بسیار کم بوده و شدت انتخاب بسیار بالاست. به این واسطه تاثیر افزایش تعداد گوساله‌های ماده تولیدی ناشی از افزایش بازده آبستنی بر افزایش شدت انتخاب نیز محدود خواهد بود. به عنوان مثال اگر نسبت انتخاب شوندگان در مسیر مادران گاوهای نر ۰/۰۰۵ باشد یعنی از هر ۱۰۰۰ حیوان ماده ۵ حیوان به عنوان مادر گاوهای نر انتخاب شوند در آنصورت با افزایش بازده آبستنی تعداد حیوانات ماده افزایش یافته و نسبت انتخاب شوندگان به ۰/۰۰۴ کاهش می‌یابد. این امر بدین معنی است که شدت انتخاب در این مسیر از ۲/۹ به ۲/۹۷۵ افزایش می‌یابد. تاثیر این میزان افزایش بسیار اندک و در حدود ۲/۵ درصد است که در پیشرفت ژنتیکی مادران گاوهای نر جوان نمود یافته است (۵).

جدول۱ – میانگین (±se) پیشرفت ژنتیکی (kg) حیوانات در ۳ بازده باروری مختلف بین سال ۱۰ تا ۲۵ انتخاب

	بازده باروری (٪)		
	۳۰	۴۰	۵۰
گاوهای نرفعال	۱۹۴۹^{a}±۸	۱۹۷۱^{b}±۹	۱۹۹۳^{c}±۸
گاوهای نر جوان	۲۰۲۱^{a}±۹	۲۰۵۴^{b}±۱۰	۲۰۷۳^{c}±۱۱
مادران گاوهای نر جوان	۲۲۸۹^{a}±۹	۲۳۲۴^{b}±۹	۲۳۵۳^{c}±۸
گاوهای شیرده	۱۲۶۹^{a}±۸	۱۳۳۴^{b}±۱۱	۱۳۸۳^{c}±۹

اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد دارند.

جدول۲ – میانگین (±se) برتری ژنتیکی (%) حیوانات در دو بازده باروری ۴۰ و ۵۰ درصد نسبت به بازده باروری ۳۰ درصد بین سال ۱۰ تا ۲۵ انتخاب

	بازده باروری (٪)	
	۴۰	۵۰
گاوهای نرفعال	۱/۰۲^{b}±۰/۱۱	۱/۹۸^{c}±۰/۱۸
گاوهای نر جوان	۱/۵۳^{b}±۰/۲۲	۲/۳۲^{c}±۰/۲۳
مادران گاوهای نر جوان	۱/۴۵^{b}±۰/۲۰	۲/۵۴^{c}±۰/۲۴
گاوهای شیرده	۵/۷۵^{b}±۰/۳۲	۱۰/۱۶^{c}±۰/۳۸

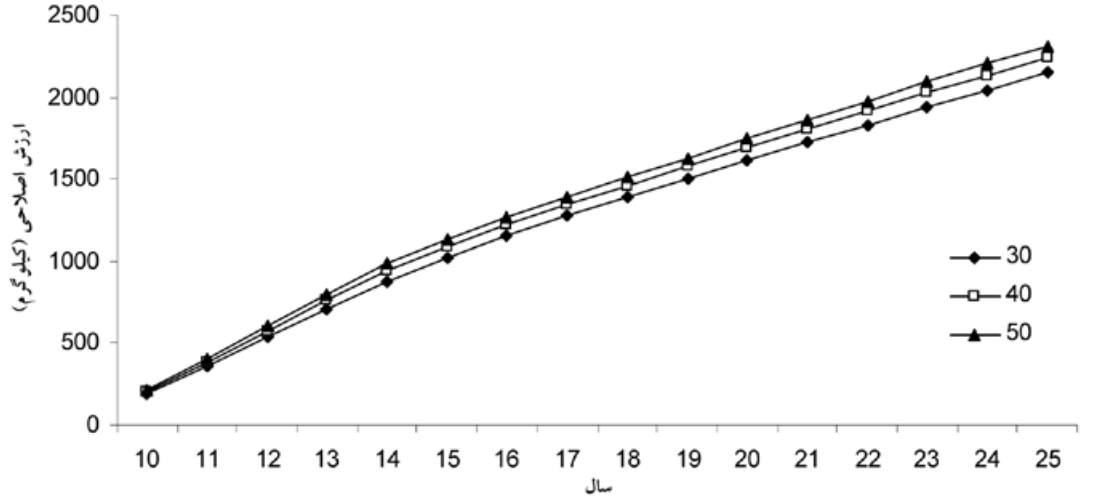
اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد دارند. اعداد با حروف a فاقد اختلاف معنی دار با بازده آبستنی ۳۰ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

گاوهای شیرده

نتایج تحقیق نشان داد که افزایش بازده آبستنی از ۳۰ به ۴۰ درصد منجر به ۵/۷۵ درصد برتری ژنتیکی در مسیر گاوهای شیرده می‌گردد. همچنین افزایش بازده آبستنی به ۵۰ درصد برتری ژنتیکی را به میزان ۱۰/۱۶ درصد افزایش می‌دهد. میزان افزایش برتری ژنتیکی از نظر آماری معنی دار و همچنین از نظر عددی قابل توجه می‌باشد. نمودار ۲ روند تغییرات ارزش اصلاحی گاوهای شیرده را بین سال دهم تا بیست و پنجم انتخاب نشان می‌دهد. تجزیه رگرسیون نشان داد که به ازای هر یک درصد افزایش بازده آبستنی میزان برتری ژنتیکی به میزان ۰/۵۱±۰/۰۴ درصد افزایش می‌یابد. افزایش بازده آبستنی گاوهای شیرده منجر به افزایش قابل توجه گوساله‌های تولیدی می‌گردد. با افزایش گوساله‌های تولیدی نسبت انتخاب شوندگان کاهش یافته و متعاقبا شدت انتخاب افزایش می‌یابد و با افزایش شدت انتخاب پیشرفت ژنتیکی افزایش می‌یابد. افزایش بازده آبستنی با افزایش گوساله‌های تولیدی ماده تعداد تلیسه‌های قابل جایگزینی را در گله‌ها افزایش داده و امکان انتخاب تلیسه‌ها با ظرفیت ژنتیکی بالاتر را فراهم می‌نماید. به عنوان مثال اگر نسبت انتخاب شوندگان در مسیر گاوهای شیرده ۰/۸ باشد یعنی از هر ۱۰ تلیسه ۸ مورد در جمعیت باقی بماند در آنصورت شدت انتخاب در این مسیر ۰/۲۵ خواهد بود. با افزایش بازده آبستنی تعداد تلیسه تولیدی افزایش می‌یابد و نسبت انتخاب شوندگان به حدود ۰/۷ کاهش می‌یابد و شدت انتخاب به ۰/۴۹ افزایش می‌یابد. افزایش دو برابری شدت انتخاب تاثیر قابل توجهی بر افزایش پیشرفت ژنتیکی در مسیر گاوهای شیرده خواهد گذاشت (۵). همچنین افزایش بازده آبستنی می‌تواند منجر به کاهش فاصله نسلی شود. فاصله نسلی با پیشرفت ژنتیکی رابطه معکوس داشته و با کاهش آن پیشرفت ژنتیکی افزایش می‌یابد (۹). افزایش بازده آبستنی تاثیر مستقیمی بر پیشرفت ژنتیکی گاوهای شیرده داشته زیرا عوامل دخیل در پاسخ انتخاب را به نحو موثری تغییر می‌دهد.



نمودار ۲- روند تغییرات ارزش اصلاحی گاوهای شیرده بین سال دهم تا بیست و پنجم انتخاب در بازده آبستنی ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1-Abdel-Azim, G. and Freeman, A. E. 2002. Superiority of QTL-assisted selection in dairy cattle breeding scheme. J. Dairy Sci. 85:1869-1880.

2-Animal Improvement Programs Laboratory. 2008. Listing of format 5, reproductive record. http:// aipl.arsusda.gov/formats/fmt5.html. Accessed January 15, 2009.

3-Dekkers, J. C. M. 2003. Design and economics of animal breeding strategies. Notes for courses. Iowa State University. Chapter 2. Page 4.

4-De Vries, A. and Risco, C. A. 2005. Trends and seasonality of reproductive performance in Florida and Georgia dairy herds from 1976 to 2002. J. Dairy Sci. 88:3155-3165.

5-Falconer, D.S., and Mackay, T.F.C. 1996. Introduction to quantitative genetics, 4th edition. Longman Group Ltd, Essex, UK.

6-Kuhn, M. T., Hutchison, J. L. and Wiggans, G. R. 2006. Characterization of Holstein fertility in United states. J. Dairy. Sci. 89:4907-4920.

7-Lucy, M. C. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? J. Dairy Sci. 84:1277-1293.

8-Sun, C., Madsen, P. Nielsen, U.S., Zhang, Y. Lund, M.S.and Su, G. 2009. Comparison between a sire model and animal model for genetic evaluation of fertility traits in Danish Holstein population. J. Dairy Sci. 92:4063-4071.

9-Vanvleck, L.D., Pollack, E.J. and Oltenaco, E.A. 1987. Genetics for the animal sciences. Cornell University Press.

10-Washburn, S. P., Silvia, W. J., Brown, C. H., McDaniel, B. T. and McAllister, A. J. 2002. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and Jersey DHI herds. J. Dairy Sci. 85:244-251.

www.SID.ir