نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳، ص. ۲۶۴-۲۵۸

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 6, No. 3, Fall 2014, p. 264-258

اثر بکارگیری اسپرم تعیین جنس شده در تلیسه ها بر پیشرفت ژنتیکی در مسیر انتخابی مادر مادران

ساحره جوزی شکالگورابی[1*]- عبدالاحد شادپرور[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۶/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۳۰

چکیده

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثر تلقیح تلیسه ها با اسپرم تعیین جنس شده بر پیشرفت ژنتیکی در مسیر ژنتیکی مادر مادران بود. برای این منظور سه استراتژی مختلف مبتنی بر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده مورد بررسی قرار گرفت که عبارت بودند از ۱: استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده (استراتژی CS)، ۲: استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و دوم و اسپرم معمولی در تلقیح سوم به بعد (استراتژی S2) و ۳: استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و اسپرم معمولی در تلقیح دوم به بعد (استراتژی S1). مقادیر پیشرفت ژنتیکی مورد انتظار از استراتژی های مذکور با مقدار مربوطه در حالت استفاده از اسپرم معمولی مقایسه شدند. تغییرات نسبت و شدت انتخاب و اثر آن بر پیشرفت ژنتیکی در سناریوهای مختلف که در آنها نرخ آبستنی متغیر بود بدست آمد. پیشرفت ژنتیکی در تمام سناریوهای مربوط به استراتژی CS بیشتر از سایر استراتژی ها بود. به طوری که پیشرفت ژنتیکی در استراتژی CS از ۰/۳۱ الی ۰/۳۲، در استراتژی S2 از ۰/۲۳ الی ۰/۳۰ و در استراتژی S1 از ۰/۲۰ الی ۰/۲۷ انحراف معیار ژنتیکی افزایشی متغیر بود. در عین حال پیشرفت ژنتیکی در استراتژی های مختلف مبتنی بر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بین ۵/۸۲ الی ۳۹/۶۵ درصد بیشتر از مقادیر مربوطه در اثر استفاده از اسپرم معمولی بود. علی رغم بهبود پیشرفت ژنتیکی در مسیر مادر مادران در اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلیسه ها، تغییرات ایجاد شده در مقایسه با پیشرفت ژنتیکی در سایر مسیرهای ژنتیکی قابل توجه نبوده و انتظار می رود درصد بالایی از پیشرفت ژنتیکی از دیگر مسیرهای ژنتیکی حاصل شود.

واژه های کلیدی: اسپرم تعیین جنس شده، پیشرفت ژنتیکی، مسیر مادر مادران.

مقدمه

یکی از معیارهای ارزیابی مناسب بودن برنامه انتخاب تعیین پیشرفت ژنتیکی حاصل از آن برنامه است. بیش از نیم قرن از زمانی که رندل و روبرتسون (۲۰) بیان کردند که بهینه کردن پیشرفت ژنتیکی با در نظر گرفتن چهار مسیر انتخاب پدر پدران، پدر مادران، مادر پدران و مادر مادران امکان پذیر است، می گذرد؛ ولی اهمیت این روش انتخاب در برنامه ریزی های اصلاح نژادی در کشورهای توسعه یافته و بعضاً در حال توسعه قابل چشم پوشی نیست. معمولاً بیشترین پیشرفت ژنتیکی در اثر انتخاب از مسیر پدران حاصل می شود و انتخاب در مسیر مادران (بویژه مسیر مادر مادران) به علت نسبت انتخاب و در نتیجه شدت انتخاب پایین قابل توجه نیست (۱۲ و ۱۶).

تعیین جنسیت اسپرم یکی از تکنولوژی های تولید مثلی است که در سال های اخیر مورد توجه بوده است. در این روش اسپرم های حاوی کروموزوم X و Y به روش فلوسیتومتری از یکدیگر جدا می شوند (۷). معمولاً جمعیت اسپرم ها در یک ویال اسپرم تعیین جنس شده کمتر از ویال های معمولی اسپرم است (۱۱) که این امر باعث کاهش نرخ آبستنی در تلقیح در مقایسه با اسپرم های معمولی می گردد (۵ و ۱۸). از طرفی به علت کم تر بودن باروری گاوهای ماده در مقایسه با تلیسه ها، استفاده از اسپرم های تعیین جنس شده در تلیسه ها معمول تر است (۲۲).

استفاده از اسپرم تعیین جنس شده پیامدهای مختلفی از نظر تولیدمثلی، ژنتیکی و اقتصادی دارد (۱۰). در خصوص اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بر پیشرفت ژنتیکی مطالعات محدودی صورت گرفته است. به عنوان مثال ون ولک و ایورت (۲۳) حداکثر پیشرفت ژنتیکی قابل حصول در اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده را ۱۵ درصد گزارش کردند. بیکر و همکاران (۶) و هوهن بوکن

۱- استادیار، گروه علوم دامی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
(*- نویسنده مسئول: Email: s_joezy@shahryariau.ac.ir)

(۱۴) پیشرفت ژنتیکی حاصل از اسپرم تعیین جنس شده را محدود گزارش کردند. قوی حسین زاده و همکاران (۱۳) گزارش کردند که اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بر پیشرفت ژنتیکی در گله های در حال توسعه بیشتر از گله های با اندازه ثابت است. عبدالعظیم و اسکنل (۴) پیشرفت ژنتیکی حاصل از استفاده از اسپرم تعیین جنس شده را در یک دوره زمانی ۲۰ ساله مورد بررسی قرار دادند. متوسط برتری ژنتیکی گله در اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در سال ۱۱ پس از شروع برنامه انتخاب ۳۰ درصد و در سال ۲۰ پس از شروع برنامه انتخاب ۹ درصد بود. پدرسن و همکاران (۱۹) گزارش کردند که به کارگیری انتخاب ژنومیک به همراه استفاده از اسپرم تعیین جنس شده سبب بهبود پیشرفت ژنتیکی می شود. همچنین بوستان و همکاران (۸) با استفاده از شبیه سازی تصادفی اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده را بر رشد ژنتیکی در دو حالت استفاده و عدم استفاده از انتخاب ژنومیک در گاوهای ماده مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که در صورت استفاده از اسپرم تعیین جنس شده رشد ژنتیکی نسبت به استفاده از اسپرم معمولی در واحد زمان به ترتیب ۲۵ درصد و ۳۴ الی ۳۸ درصد در دو حالت مذکور افزایش می یابد.

جوزی شکالگورابی و شادپرور (۲) با استفاده از یک مدل قطعی اثر استفاده از اسپرم های تعیین جنس شده بر تعداد تلقیح منجر به آبستنی در شکم اول را بررسی نمودند و نتیجه گرفتند استفاده از اسپرم تعیین جنس شده باعث افزایش تعداد تلقیح منجر به آبستنی در شکم اول می شود. جوزی شکالگورابی و همکاران (۱۵) نتیجه گیری کردند استفاده از اسپرم های تعیین جنس شده باعث افزایش سن اولین زایش در گاو شیری می شود، اما این افزایش یک تابعیت درجه دوم از احتمال آبستنی ناشی از استفاده از اسپرم های تعیین جنس شده از خود نشان می دهد و ممکن است با ترکیب استراتژی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده و اسپرم معمولی این افزایش را به حداقل رساند. جوزی شکالگورابی و شادپرور (۳) تغییرات فاصله نسل در مسیر مادران در نتیجه استفاده از اسپرم های تعیین جنس شده بررسی نموده و بطور کلی نتیجه گیری کردند که فاصله نسل در این مسیر انتخاب افزایش می یابد، اما مقدار آن قابل صرفنظر کردن است. با این حال مطالعات صورت گرفته در زمینه اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بر پیشرفت ژنتیکی بسیار محدود است. از طرفی به دلیل نقش ویژه اسپرم تعیین جنس شده بر افزایش ماده زایی در جمعیت انتظار می رود که پیشرفت ژنتیکی در مسیر مادر مادران دستخوش تغییر گردد. لذا هدف این تحقیق بررسی اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بر پیشرفت ژنتیکی در مسیر مادر مادران با فرض ثابت ماندن اندازه جمعیت است.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر با استفاده از روش شبیه سازی قطعی[1] و برنامه نویسی در نرم افزار Matlab 2008R انجام گرفت. شبیه سازی با استفاده از اطلاعات جمعیتی و تولید مثلی گاو هلشتاین در ایران انجام شد (۱).

در این مطالعه فرض شد که اسپرم تعیین جنس شده تنها در تلیسه ها مورد استفاده قرار می گیرد. تغییرات پیشرفت ژنتیکی در سه استراتژی مختلف مبتنی بر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده مورد بررسی قرار گرفت. استراتژی اول شامل استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده در تلیسه ها (استراتژی CS)؛ استراتژی دوم شامل استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و دوم تلیسه ها و استفاده از اسپرم معمولی در تلقیح سوم به بعد (استراتژی S2)؛ و استراتژی سوم شامل استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول تلیسه ها و استفاده از اسپرم معمولی در تلقیح دوم به بعد (استراتژی S1) بود. مقادیر پیش بینی شده پیشرفت ژنتیکی در استراتژی های مذکور با مقدار مربوطه در حالت استفاده از اسپرم معمولی (استراتژی شاهد) مقایسه شد. نرخ آبستنی تلیسه ها(CR_h) با استفاده از اسپرم معمولی از ۵۰ الی ۹۰ درصد و نسبت نرخ آبستنی اسپرم تعیین جنس شده نسبت به اسپرم معمولی (CRstoc) از ۵۰ الی ۹۰ درصد متغیر بود. در واقع نرخ آبستنی اسپرم تعیین جنس شده از ضرب نرخ آبستنی اسپرم معمولی با مقدار CRstoc بدست آمد. همچنین فرض شد که در هر سناریو نرخ آبستنی اسپرم معمولی و اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح های متوالی ثابت است. تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در استراتژی های مختلف تا زمان رسیدن به حداقل ۹۰ درصد آبستنی در کل گله و مطابق روش ارائه شده توسط جوزی شکالگورابی و شادپرور (۲) محاسبه شد. نسبت جنسی گوساله ها با استفاده از اسپرم تعیین جنس شده به ترتیب ۹۰ و ۱۰ درصد (۹) و با استفاده از اسپرم معمولی به ترتیب ۴۹/۲ و ۵۰/۸ درصد (۲۱) برای گوساله های ماده و نر بود.

درصد آبستنی از ضرب نرخ آبستنی در نسبت تشخیص فحلی (که برابر ۸۰ درصد در نظر گرفته شد) بدست آمد.

جهت محاسبه پیشرفت ژنتیکی در مسیر مادر مادران از معادلات ارائه شده توسط جوزی شکالگورابی و همکاران (۱۶) با کمی تغییرات استفاده شد (۱۵). پارامترهای مورد استفاده در جهت انجام شبیه سازی در جدول ۱ ارائه شده است. در این مسیر صحت انتخاب برای صفت تولید شیر با توارث پذیری ۰/۲۵ و بر مبنای یک رکورد فردی محاسبه شد. جهت محاسبه نسبت انتخاب از فرمول زیر استفاده شد:

1 -Deterministic

$$P_{DD} = \frac{rr_f}{w(1-e)}$$

در این معادله P_{DD} نسبت انتخاب در مسیر مادر مادران، rrf نرخ جایگزینی گاوهای ماده (که در این مطالعه ثابت و برابر ۲۱/۱۸ درصد در نظر گرفته شده است (۱)، e نسبتی از جمعیت گاوهای ماده که برای انتخاب به عنوان مادر پدران مناسبند (e=۰/۳)، و w تعداد دختر زنده به ازای هر مادر در مسیر مادر مادران می باشد. جهت محاسبه مقدار w نیاز به برآورد جداگانه آن در هر استراتژی بود، که برای این کار فرمول های زیر بسط داده شد:

$$XY=(1-DB)\times(1-NB)\times(1-AB)\times(1-D3M)\times(1-DIn)$$

استراتژی استفاده از اسپرم معمولی در گاوهای ماده

$$w_{conc} = \frac{SexRc\times CPRatecc\times XY}{(2\times TW)+(1\times(1-TW)}$$

استراتژی استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده در تلیسه ها

$$w_{sexh} = \frac{SexRsex\times CPRatecs\times XY}{(2\times TW)+(1\times(1-TW)}$$

استراتژی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و دوم تلیسه ها

$$SexRs2 = SexRsex\times CPRates2(2) + SexRc\times(CPRates2 - CPRates2(2))$$

$$w_{sexh} = \frac{SexRs2\times CPRates2\times XY}{(2\times TW)+(1\times(1-TW)}$$

استراتژی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول تلیسه ها

$$SexRs1 = SexRsex\times CPRates1(1) + SexRc\times(CPRates1 - CPRates1(1))$$

$$w_{sexh} = \frac{SexRs1\times CPRates1\times XY}{(2\times TW)+(1\times(1-TW)}$$

و نهایتاً w در هر استراتژی به صورت زیر محاسبه شد:

*w=DDPSt(1)*wSexh+(100-DDPSt(1))*wconc*

در این معادلات :

SexRc: نسبت گوساله های ماده متولد شده از اسپرم معمولی

SexRsex: نسبت گوساله های ماده متولد شده از اسپرم تعیین جنس شده

SexRs2: نسبت جنسی گوساله های متولد شده در استراتژی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و دوم و استفاده از اسپرم معمولی در سایر تلقیح ها

SexRs1: نسبت جنسی گوساله های متولد شده در استراتژی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و استفاده از اسپرم معمولی در سایر تلقیح ها

CPRatecc: درصد تجمعی آبستنی گاوهای ماده با استفاده از اسپرم معمولی

CPRatecs: درصد تجمعی آبستنی تلیسه ها در استراتژی استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده

CPRates2: درصد تجمعی آبستنی تلیسه ها در استراتژی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و دوم و استفاده از اسپرم معمولی در سایر تلقیح ها

CPRates1: درصد تجمعی آبستنی تلیسه ها در استراتژی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و استفاده از اسپرم معمولی در سایر تلقیح ها

CPRates2(2): درصد تجمعی آبستنی تا تلقیح ۲ در استراتژی S2

CPRates1(1): درصد تجمعی آبستنی تا تلقیح 1 در استراتژی S1

جدول ۱- پارامترهای استفاده شده جهت انجام شبیه سازی*

ویژگی	علامت اختصاری	مقدار
نسبت گوساله های ماده متولد شده از اسپرم معمولی	*SexRc*	۰/۴۹۲
نسبت گوساله های ماده متولد شده از اسپرم تعیین جنس شده	*SexRsex*	۰/۹۰
درصد تلیسه های موجود در جمعیت	*DDPst(1)*	۳۲/۱۶
درصد تجمعی آبستنی گاوهای ماده با استفاده از اسپرم معمولی	*CPRatecc*	۰/۹۲۶
درصد دوقلو زایی	*TW*	۳/۱۲
درصد مرگ و میر گوساله ها از سه ماهگی تا زمان تلقیح	*Din*	۱/۵
درصد مرگ و میر گوساله ها تا سه ماهگی	*D3M*	۲/۷۸
درصد سقط جنین	*AB*	۶/۲۸
درصد مرگ و میر در زمان تولد	*DB*	۲/۱۴
درصد نارس زایی	*NB*	۱/۸۰
طول دوره فحلی (روز)	*EL*	۲۱
توارث پذیری صفت تولید شیر	h^2	۰/۲۵
درصد تشخیص فحلی (درصد)	*EDR*	۸۰

*برگرفته از جوزی شکالگورابی (۱۳۸۹)

DB: مرگ و میر در زمان تولد

NB: نارس زایی

AB: سقط جنین

D3M: مرگ و میر گوساله ها تا سه ماهگی

DIn: مرگ و میر گوساله ها از سه ماهگی تا زمان تلقیح

TW: درصد دوقلو زایی

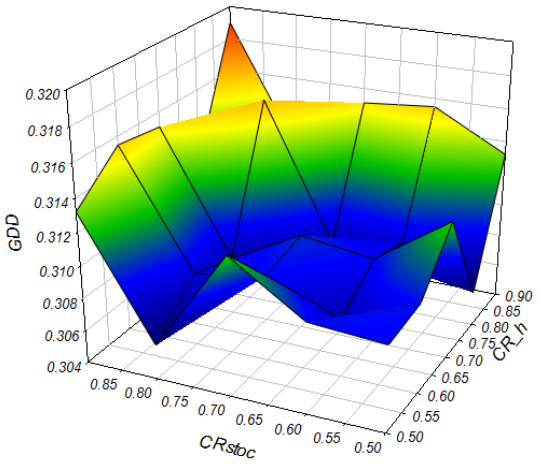
DDPst(1): درصد تلیسه های موجود در جمعیت

با توجه به نسبت انتخاب بدست آمده، شدت انتخاب به روش قطع محاسبه شد و سپس پیشرفت ژنتیکی از ضرب شدت انتخاب در صحت انتخاب بر حسب انحراف معیار ژنتیکی افزایشی برآورد شد. مقادیر محاسبه شده پیشرفت ژنتیکی در هر یک از استراتژی های مورد بررسی، با پیشرفت ژنتیکی حاصل از استفاده مستمر از اسپرم معمولی مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفت.

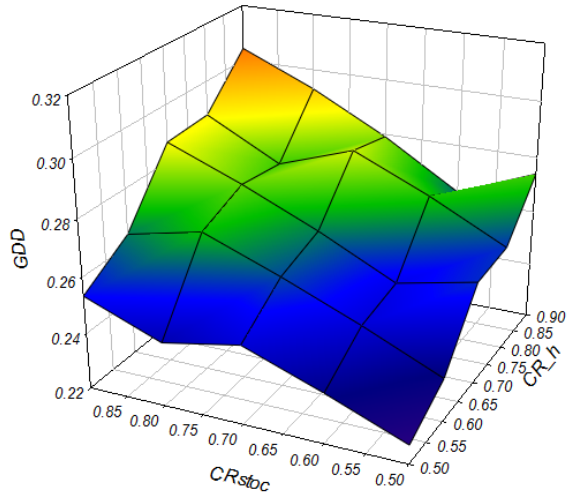
نتایج و بحث

تغییرات پیشرفت ژنتیکی در مسیر مادر مادران در استراتژی های CS، S2 و S1 در شکل های ۱ الی ۳ ارائه شده است. مقادیر پیشرفت ژنتیکی در کلیه سناریوهای مربوط به استراتژی CS بیشتر از سایر استراتژی ها بود؛ به نحوی که پیشرفت ژنتیکی در استراتژی CS از ۰/۳۱ الی ۰/۳۲، در استراتژی S2 از ۰/۲۳ الی ۰/۳۰ و در استراتژی S1 از ۰/۲۰ الی ۰/۲۷ انحراف معیار ژنتیکی افزایشی متغیر بودند. با توجه به اینکه تنها عامل متغیر مؤثر در پیشرفت ژنتیکی در این مسیر، مقدار w (تعداد دختر زنده به ازای هر مادر) می باشد، با افزایش مقدار آن، نسبت انتخاب کاهش یافته و شدت انتخاب در این مسیر افزایش یافت و با توجه به اینکه افزایش یا کاهش شدت انتخاب رابطه مستقیم با افزایش یا کاهش پیشرفت ژنتیکی دارد، پیشرفت ژنتیکی در این مسیر در استراتژی های مختلف افزایش یافت. علت نامنظم بودن شکل ۱ در مقایسه با شکل های ۲ و۳ به خاطر اختلاف در نرخ تجمعی آبستنی در سناریوهای مختلف مربوط به استراتژی استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده می باشد. از طرفی، تغییرات پیشرفت ژنتیکی در استراتژی های S2 و S1 روند منظم تری داشت و مشاهده شد که با افزایش نرخ آبستنی و نیز نسبت نرخ آبستنی اسپرم تعیین جنس شده به اسپرم معمولی پیشرفت ژنتیکی افزایش یافت.

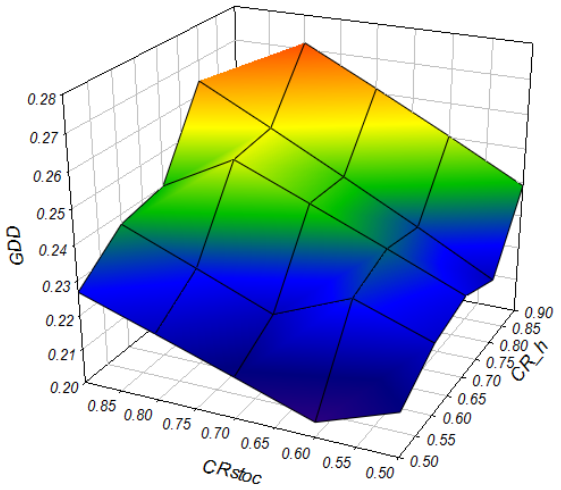
اختلاف پیشرفت ژنتیکی در مسیر مادر مادران در استراتژی های مختلف مبتنی بر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در مقایسه با پیشرفت ژنتیکی حاصل از اسپرم معمولی در شکل ۴ ارائه شده است. ملاحظه می شود که اختلاف پیشرفت ژنتیکی در این مسیر در کلیه استراتژی ها مثبت می باشد. بیشترین اختلاف مربوط به استراتژی استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده و کمترین اختلاف مربوط به استراتژی S1 یعنی یک بار استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بود. اختلاف پیشرفت ژنتیکی در استراتژی S2 به میزان جزئی بیشتر از استراتژی S1 بود.



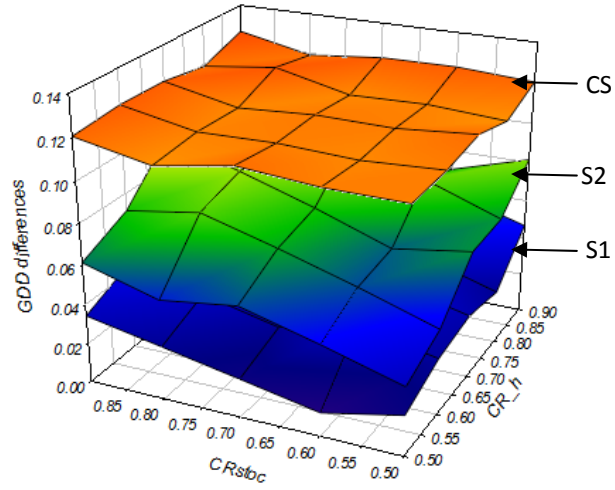
شکل ۱- تغییرات پیشرفت ژنتیکی بر حسب انحراف معیار ژنتیکی افزایشی (GDD) در مسیر مادر مادران در اثر تغییر در نرخ آبستنی اسپرم معمولی در تلیسه ها (CR_h) و مقادیر مختلف نرخ آبستنی اسپرم تعیین جنس شده به اسپرم معمولی (CRstoc) در استراتژی CS (استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده).



شکل ۲- تغییرات پیشرفت ژنتیکی بر حسب انحراف معیار ژنتیکی افزایشی (GDD) در مسیر مادر مادران در اثر تغییر در نرخ آبستنی اسپرم معمولی در تلیسه ها (CR_h) و مقادیر مختلف نرخ آبستنی اسپرم تعیین جنس شده به اسپرم معمولی (CRstoc) در استراتژی S2 (استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و دوم تلیسه ها).



شکل ۳- تغییرات پیشرفت ژنتیکی بر حسب انحراف معیار ژنتیکی افزایشی (GDD) در مسیر مادر مادران در اثر تغییر در نرخ آبستنی اسپرم معمولی در تلیسه ها (CR_h) و مقادیر مختلف نرخ آبستنی اسپرم تعیین جنس شده به اسپرم معمولی (CRstoc) در استراتژی S1 (استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول تلیسه ها).



شکل ٤- اختلاف پیشرفت ژنتیکی مسیر مادر مادران (GDD difference) در استراتژی های مختلف استفاده از اسپرم تعیین جنس شده نسبت به استفاده از اسپرم معمولی در اثر تغییر در نرخ آبستنی اسپرم معمولی در تلیسه ها (CR_h) و مقادیر مختلف نرخ آبستنی اسپرم تعیین جنس شده به اسپرم معمولی (CRstoc) (CS: استفاده مستمر از اسپرم تعیین جنس شده، S2: استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول و دوم تلیسه ها و S1: استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلقیح اول تلیسه ها).

با وجود کم بودن مقدار پیشرفت ژنتیکی و نیز اختلاف جزئی آن با پیشرفت ژنتیکی در استراتژی استفاده از اسپرم معمولی در مسیر مادران، درصد تغییرات در سناریوهای مختلف در این مسیر نسبت به استراتژی CC بالا بود. به طوری که افزایش پیشرفت ژنتیکی در استراتژیCS نسبت به استراتژی CC از ۳۷/۱۱ الی ۳۹/۶۵ درصد متفاوت بود. در عین حال نسبت تغییرات پیشرفت ژنتیکی در این مسیر در استراتژی S2 بین ۱۵/۰۹ الی ۳۶/۷۴ درصد و در استراتژی S1 بین ۵/۸۲ الی ۲۹/۲۰ درصد بیشتر از استراتژی استفاده مطلق از اسپرم معمولی بود. ون ولک و ایورت (۲۳)، قوی حسین زاده و همکاران (۱۳)، عبدالعظیم و اسکنل (۴)، پدرسن و همکاران (۱۹)، خلج زاده و همکاران (۱۷) و بوستان و همکاران (۸) نیز پیشرفت ژنتیکی مثبتی در اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در برنامه های انتخاب و اصلاح نژاد گاوهای شیری گزارش کردند. اگر چه نتایج مطالعات مذکور پیشرفت ژنتیکی کمتری در مقایسه با مطالعه حاضر گزارش کرده اند. علت این اختلاف تفاوت حداقل و حداکثر نرخ آبستنی در این مطالعه در مقایسه با دیگر مطالعات است. همچنین در اکثر این مطالعات تغییرات پیشرفت ژنتیکی در واحد زمان ارائه شده است. در حالیکه در مطالعه حاضر رشد ژنتیکی در واحد نسل ارائه شده است. با توجه به افزایش سن زایش اول در اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در تلیسه ها (۱۵)، انتظار می رود که رشد ژنتیکی کمتری در واحد زمان در استراتژی های مبتنی بر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده حاصل شود. علاوه بر موارد ذکر شده، در شرایط واقعی، استفاده از اسپرم تعیین جنس شده تنها در تلقیح اول و یا در موارد خاص در تلقیح اول و دوم استفاده می شود و به علت احتمال کاهش گیرایی تلیسه و نیز با توجه به بالا بودن قیمت اسپرم تعیین جنس شده، استفاده از اسپرم معمولی در تلقیح های بالاتر رایج تر است. با این توصیف ملاحظه می شود که محدوده تغییرات پیشرفت ژنتیکی منتج از مطالعه حاضر منطبق بر یافته های دیگر مطالعات صورت گرفته در این زمینه است.

علی رغم بهبود پیشرفت ژنتیکی در مسیر مادر مادران در اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده، تغییرات ایجاد شده در مقایسه با پیشرفت ژنتیکی در سایر مسیرهای انتخاب قابل توجه نیست و باز هم درصد بالایی از پیشرفت ژنتیکی از دیگر مسیرهای انتخاب حاصل می شود (۱۲ و ۱۶). در تحقیق حاضر فرض شده است که اندازه گله تقریباً ثابت است. در حالی که اگر گله در حال توسعه داشته باشیم، احتمالا استفاده از اسپرم تعیین جنس شده به علت افزایش تلیسه ها در گله سبب کاهش فاصله نسل و در نتیجه افزایش رشد ژنتیکی در واحد زمان خواهد شد. از طرفی استفاده از اسپرم تعیین جنس شده در گله مستلزم صرف هزینه های بیشتر جهت خرید آن می باشد. که این مسئله در تناقض با جنبه مثبت اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بر رشد ژنتیکی است. بنابراین جهت دسترسی به نتیجه مطمئن تر در خصوص استفاده یا عدم استفاده از اسپرم تعیین جنس شده بایستی

برآیندی از جنبه های مختلف ژنتیکی، تولیدمثلی و اقتصادی استفاده این زمینه است.
از آن را مد نظر قرار داد که این امر مستلزم پژوهش های بیشتر در

منابع

۱- جوزی شکالگورابی، س. ۱۳۸۹. شبیه سازی برنامه انتخاب گاوهای هلشتاین ایران. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.۱۳۲ صفحه.

۲- جوزی شکالگورابی، س.، و ع. شادپرور. ۱۳۹۱. شبیه سازی اثر استفاده از اسپرم های تعیین جنس شده بر تعداد تلقیح منجر به آبستنی در گاوهای شکم اول. پژوهشهای تولیدات دامی . شماره ۶. ص. ۹۰-۸۰.

۳- جوزی شکالگورابی، س.، و ع. شادپرور. ۱۳۹۳. تغییرات مورد انتظار در فاصله نسل در مسیر مادر مادران آینده گاوهای شیری در اثر استفاده از اسپرم تعیین جنس شده تحقیقات تولیدات دامی. تحت چاپ.

4- Abdel-Azim, G., and S. Schnell. 2007. Genetic impacts of using female-sorted semen in commercial and nucleus herds. J Dairy Sci. 90: 1554-1563.

5- Andersson, M., J. Taponen, M. Kommeri, and M. Dahlbom. 2006. Pregnancy rates in lactating Holstein–Friesian cows after artificial insemination with sexed sperm. Reprod Domest Anim. 41: 95-97.

6- Baker, R. L., P. Shannon, D. J. Garrick, H. T. Blair, and B. W. Wickham. 1990. The future impact of new opportunities in reproductive physiology and molecular biology on genetic improvement programmes. Proceedings of the New Zealand Soci Anim Prod. 50: 197-210.

7- Borchersen, S., and M. Peacock. 2009. Danish A.I. field data with sexed semen, Theriogenology 71: 59-63.

8- Boustan, A., A. Nejati Javaremi, and M. Moradi Shahrbabak. 2014. Economic and genetic aspects of using sexed semen in traditional and genomic evaluation of Iranian Holstein dairy cattle: a simulation study. J Agr Sci Tech. 16: 801-810.

9- De Vries, A. 2010. The economics of using sexed semen. WCDS Adv Dairy Tech. 22: 357-370.

10- De Vries, A., M. Overton, J. Fetrow, K. Leslie, S. Eicker, and G. Rogers. 2008. Exploring the impact of sexed semen on the structure of the dairy industry. J Dairy Sci. 91: 847-856.

11- DeJarnette, J. M., R. L. Nebel, and C. E. Marshall. 2009. Evaluating the success of sex-sorted semen in US dairy herds from on farm records. Theriogenology. 71: 49-58.

12- Dekkers, J. C. M., G. E. Vandervoort, and E. B. Burnside. 1996. Optimal size of progeny groups for progeny-testing programs by artificial insemination firms. J Dairy Sci. 79: 2056-2070.

13- Ghavi Hossein-Zadeh, N., A. Nejati-Javaremi, S. R. Miraei-Ashtiani, and H. Kohram. 2010. Bio-economic evaluation of the use of sexed semen at different conception rates and herd sizes in Holstein populations. Anim Reprod Sci. 121: 17-23.

14- Hohenboken, W. D. 1999. Applications of sexed semen in cattle production. Theriogenology. 52: 1421-1433.

15- Joezy-Shekalgorabi, S., A. A. Shadparvar, A. De Vries, K. D. Gay. 2014. The extent of increase in first calving age as a result of implementing various sexed semen breeding strategies. Span J Agric Res. 12(1): 106-116.

16- Joezy-shekalgorabi, S., A. A. Shadparvar, R. Vaez-Torshizi, M. Moradi shahre babak, and H. Jorjani. 2010. Genetic analysis of a conventional progeny testing in Iran. Proceeding of 9th WCALP, Leipzig, Germany.

17- Khalajzadeh S., A. Nejati-Javaremi, and H. Mehrbani Yeganeh. 2012. Effect of widespread and limited use of sexed semen on genetic progress and reproductive performance of dairy cows. Anim. 6:1398-1406.

18- Norman, H. D., J. L. Hutchison, and R. H. Miller. 2010. Use of sexed semen and its effect on conception rate, calf sex, dystocia, and stillbirth of Holsteins in the United States, J Dairy Sci. 93: 3880-3890.

19- Pedersen L. D., M. K. Sorensen, P. Berg, J. V. Andersen, A. C. Sorensen. 2010. Using sexed semen has limited effect on genetic gain in a dairy cattle breeding scheme using genomic selection. 10th WCGALP, Leipzig, Germany. p. 714.

20- Rendel, J. M., and A. Robertson. 1950.Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. J Genet. 50:1-8.

21- Ryan D. P., and M. P. Boland. 1991. Frequency of twin births among Holstein-Friesian cows in a warm dry climate. Theriogenology. 36: 1-10

22- Schenk, J. L., D. G. Cran, R. W. Everett, and G. E. Seidel Jr. 2009. Pregnancy rates in heifers and cows with

cryopreserved sexed sperm: Effects of sperm numbers per inseminate, sorting pressure and sperm storage before sorting. Theriogenology. 71: 717-728.

23- Van Vleck, L. D., and R. W. Everett. 1976. Genetic value of sexed semen to produce dairy heifers. J Dairy Sci. 59: 1802-1807.