15(1) 81-86, Spring 2023

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Economic evaluation of using Sex-sorted semen in embryo transfer program in Holstein dairy cattle

Azade Boustan [1], Reza Seyedsharifi [2], Nemat Hedayat Evrigh [2], Vahid Vahedi [1], Elham Rezvannejhadang [3]*

[1]*Department of Animal Science, Moghan Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran*
[2]*Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran*
[3]*Department of Biotechnology, Institute of Science and High Technology and Environmental Science, University of Advanced Technology, Kerman, Iran*

Key Words

Embryo transfer
Sexed semen
Economic evaluation
Donor heifers
Donor cows

Abstract

Introduction: Sex-sorted semen is an important technology in cattle breeding. Without the widespread use of sexed semen, the major part of genetic development occurs through the selection of males in dairy herds. The objective of this research was to investigate the effect of using sexed semen in embryo transfer program economically.

Materials & Methods: Six strategies were compared based on economic value (EV). Visual basic 6 and Excel software were applied for calculations. In strategy 1, 5% of heifers were considered as donors and were inseminated by sexed semen. In strategy 2, 5% of heifers and cows were donors and were inseminated by sexed semen. In strategy 3, the number of heifer and cow donors, was similar to strategy 2 but conventional semen was used for all donors. The number of heifer and cow donors in strategy 4 was similar to strategy 2 but sexed semen was used for heifer donors and conventional semen for cow donors. In strategy 5, 10% of heifers were considered as donors and were inseminated by sexed semen. Strategy 6 was similar to strategy 5 but conventional semen was used for all donors.

Results: According to the results, among these strategies, the EVs of strategies 1 and 5 were higher than other strategies. It showed that using sexed sorted semen for insemination of superovulated heifers would result in higher EV. The lowest EV was related to the strategy that used sexed semen for all donors, including heifers and cows. The main reason is the low number of transferable embryos after using sexed semen in donor cows.

Conclusion: The Results showed that the use of sexed semen in the embryo transfer technique for heifers is more effective than its use in cows.

* Corresponding Author's email: boustan_62@yahoo.com
Received: 10 December 2021; Reviewed: 13 January 2022; Revised: 17 March 2022; Accepted: 17 April 2022
(DOI): 10.22034/AEJ.2022.335280.2782

مقاله پژوهشی

بررسی اقتصادی استفاده از اسپرم ماده‌زا در تکنیک انتقال جنین در گاوهای شیری هلشتاین

آزاده بوستان[1]، رضا سیدشریفی[2]، نعمت هدایت‌ایوریق[2]، وحید واحدی[1]، الهام رضوان‌نژاد[3]*

[1] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

[2] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

[3] گروه بیوتکنولوژی دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، کرمان، ایران

کلمات کلیدی

انتقال جنین
اسپرم ماده‌زا
بررسی اقتصادی
تلیسه‌های دهنده
گاوهای دهنده

چکیده

مقدمه: اسپرم تعیین‌جنسیت شده یک فناوری مهم در زمینه پرورش گاو شیری است. بدون استفاده وسیع از اسپرم‌تعیین‌جنسیت شده، بخش اصلی پیشرفت ژنتیکی با انتخاب نرها در گله‌های گاو شیری صورت می‌گیرد. هدف این مطالعه بررسی اقتصادی استفاده از اسپرم ماده‌زا در تکنیک انتقال جنین بود.

مواد و روش‌ها: شش استراتژی براساس ارزش اقتصادی (EV) مورد مقایسه قرار گرفتند. نرم‌افزارهای اکسل و ویژوال بیسیک ٦ برای محاسبات مورد استفاده قرار گرفتند. در استراتژی ۱، ٥ درصد از تلیسه‌های برتر به‌عنوان دهنده جنین درنظر گرفته شدند و با اسپرم ماده‌زا مورد تلاقی گرفتند. در استراتژی ۲، ٥ درصد از تلیسه‌ها و گاوهای شکم اول و دوم برتر به‌عنوان دهنده جنین درنظر گرفته شدند و با اسپرم ماده‌زا مورد تلقیح قرار گرفتند. تعداد تلیسه و گاو در استراتژی ۳ مانند استراتژی ۲ بود ولی برای تلقیح همه گیرنده‌ها از اسپرم معمولی استفاده شد. تعداد تلیسه و گاو در استراتژی ٤ نیز مانند استراتژی ۲ بود. در این استراتژی برای تلقیح تلیسه‌های دهنده از اسپرم ماده‌زا و برای تلقیح گاوهای دهنده، از اسپرم معمولی استفاده شد. در استراتژی ٥، ۱۰ درصد تلیسه‌های برتر به‌عنوان دهنده درنظر گرفته شدند و برای تلقیح آن‌ها از اسپرم ماده‌زا استفاده شد. استراتژی ٦ نیز مشابه استراتژی ٥ بود ولی در آن برای تلقیح تلیسه‌های دهنده از اسپرم معمولی استفاده شد.

نتایج: بالاترین ارزش اقتصادی مربوط به استراتژی‌های ۱ و ٥ بود که در آن تلیسه‌ها به‌عنوان دهنده مورد استفاده قرار گرفتند و برای تلقیح آن‌ها از اسپرم ماده‌زا استفاده شد. کم‌ترین ارزش اقتصادی‌مربوط به استراتژی بود که برای تمام دهنده‌ها اعم از تلیسه و گاو از اسپرم ماده‌زا استفاده می‌شد. دلیل اصلی آن کم بودن تعداد جنین‌های قابل انتقال بعد از استفاده از اسپرم ماده‌زا در گاوهای دهنده باشد.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که به‌کار بردن اسپرم ماده‌زا در تکنیک انتقال جنین برای تلیسه‌ها نسبت به استفاده از آن در گاوها، بازدهی بهتری دارد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: boustan_62@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۹ آذر ۱۴۰۰؛ تاریخ داوری: ۲۳ دی ۱۴۰۰؛ تاریخ اصلاح: ۲٦ اسفند ۱۴۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۲۸ فروردین ۱۴۰۱
(DOI): 10.22034/AEJ.2022.335280.2782

مقدمه

جداسازی اسپرماتوزوئیدهای حامل کروموزوم X و Y توسط روش جداکننده سلولی فعال شده با فلورسنت صورت می‌گیرد (۱). کروموزوم X دارای ۳/۸ درصد محتوای DNA بیش‌تر نسبت به کروموزوم Y است و این خاصیت باعث می‌شود جداسازی این دو نوع اسپرماتوزوئید توسط جداکننده سلولی فعال شده با فلورسنت امکان‌پذیر باشد (۲، ۳). این روش با دقت ۹۵-۸۵ درصد اسپرماتوزوئید حامل کروموزوم X را جداسازی می‌کند(۴).البته روش‌های دیگری از جمله جداسازی لیزری اسپرم حامل کروموزوم X و Y هم پیشنهاد شده است (۵). اسپرم تعیین جنسیت شده یک فناوری مهم در زمینه پرورش گاو شیری است. استفاده از این تکنیک می‌تواند بازدهی تولید شیر و گوشت و همین‌طور بازدهی گله‌های شیری را افزایش دهد (۶). استفاده از اسپرم ماده‌زا معمولاً به‌دلیل نگرانی از کاهش دادن باروری در گاوها، بیش‌تر در تلیسه‌ها اتفاق می‌افتد هرچند برخی مطالعات نشان دادند استفاده از این نوع اسپرم، هم در تلیسه‌ها و هم در گاوهای شیری برتر می‌تواند مفید باشد (۶، ۷، ۸). بدون استفاده وسیع از اسپرم تعیین جنسیت شده، بخش اصلی پیشرفت ژنتیکی با انتخاب نرها در گله‌های گاو شیری صورت می‌گیرد. پیشرفت ژنتیکی که از انتخاب ماده‌ها صورت می‌گیرد نیز در اثر انتخاب مادر نرهاست. استفاده از اسپرم تعیین جنسیت شده باعث پیشرفت ژنتیکی هم‌زمان هم در ماده‌ها و هم در نرها می‌شود (۶، ۹). تعیین جنسیت جنین در انتقال جنین دارای اهمیت ویژه‌ای است. یکی از روش‌ها برای تعیین جنسیت جنین، واکنش زنجیره‌ای پلیمراز است که البته این روش می‌تواند باعث کاهش قابلیت زنده ماندن جنین و صدمه به آن شود (۱۰). اسپرم تعیین جنسیت شده می‌تواند باعث افزایش بازدهی تکنیک انتقال جنین گردد و ایراداتی که روش‌های قبلی برای تعیین جنسیت جنین داشتند را رفع کند (۱۱). در برخی تحقیقات قبلی اثر استفاده از اسپرم ماده‌زا در تکنیک انتقال جنین از نظر اثر بر باروری و همین‌طور پیشرفت ژنتیکی مورد بررسی قرار گرفته است (به‌طور مثال ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵). با توجه به این‌که تعیین جنسیت جنین بر افزایش بازدهی تکنیک انتقال جنین تاثیر قابل توجهی دارد و استفاده از اسپرم ماده‌زا می‌تواند برای ایجاد جنسیت مطلوب در تکنیک انتقال جنین مورد توجه قرار بگیرد و از طرفی با توجه به این‌که اثر استفاده از اسپرم ماده‌زا در تکنیک انتقال جنین از نظر تاثیر بر پیشرفت ژنتیکی در مطالعات قبلی بررسی شده است، در تحقیق حاضر اثر استفاده از اسپرم ماده‌زا در تکنیک انتقال جنین از نظر اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش گله‌ای با ۲۲۰۰۰ رأس تلیسه، ۱۸۲۶۰ رأس گاو شکم اول و ۱۴۴۲۵ رأس گاو شکم دوم درنظر گرفته شد. استراتژی‌هایی که مورد استفاده قرار گرفت، به این صورت بود: ۱- ۵ درصد از تلیسه‌ها (۱۱۰۰رأس) به‌عنوان دهنده جنین در نظر گرفته شدند و برای تلقیح این تلیسه‌ها اسپرم ماده‌زا در نظر گرفته شد (استراتژی ۱). ۲- ۵ درصد از تلیسه‌ها و گاوهای شکم اول و دوم (به ترتیب ۱۱۰۰، ۹۱۳ و ۷۲۱ رأس دام) به‌عنوان دهنده جنین در نظر گرفته شدند و برای تلقیح همه دهنده‌ها اسپرم ماده‌زا مورد استفاده قرار گرفت (استراتژی ۲). ۳- تعداد تلیسه‌ها و گاوهای شکم اول و شکم دوم که به‌عنوان دهنده مورد استفاده قرار می‌گرفت مشابه استراتژی ۲ بود و برای تلقیح همه دهنده‌ها اسپرم معمولی در نظر گرفته شد. (استراتژی ۳). ۴- تعداد تلیسه‌ها و گاوهای شکم اول و شکم دوم که به‌عنوان دهنده مورد استفاده قرار می‌گرفت مشابه استراتژی ۲ و ۳ بود. در این استراتژی برای تلقیح تلیسه‌های دهنده از اسپرم ماده‌زا و برای تلقیح گاوهای شکم اول وشکم دوم دهنده از اسپرم معمولی استفاده شد (استراتژی ۴). ۵- این استراتژی مشابه استراتژی ۱ بود با این تفاوت که ۱۰ درصد از تلیسه‌ها (۲۲۰۰ رأس) به‌عنوان دهنده درنظر گرفته شدند (استراتژی ۵). ۶- این استراتژی نیز مشابه استراتژی ۵ بود با این تفاوت که برای تلاقی تلیسه‌های دهنده از اسپرم معمولی استفاده شد (استراتژی ۶). شایان ذکر است که در همه استراتژی‌ها، برای تلقیح سایر حیوانات گله که دهنده یا گیرنده جنین نیستند اسپرم معمولی در نظر گرفته شد. نرخ آبستنی در نظر گرفته شده با اسپرم معمولی برای تلیسه و گاو شکم اول و دوم در جدول ۱ آمده است (۱۶).

جدول ۱: میانگین نرخ آبستنی (درصد) در تلیسه و گاو شکم اول و دوم با اسپرم معمولی

	نوبت تلقیح			
	۱	۲	۳	≥۴
تلیسه	۶۵/۵	۶۴/۶	۶۳/۳	۶۱/۹
گاو شکم اول	۴۵/۵	۴۴/۰	۴۲/۸	۴۲/۷
گاو شکم دوم	۴۳/۵	۴۳/۰	۴۱/۱	۴۰/۶

ارزش خالص فعلی (Net Present Value: NPV) همه استراتژی‌ها با استراتژی که در آن هیچ انتقال جنینی صورت نگیرد مورد مقایسه قرار گرفت و ارزش اقتصادی (EV) استراتژی مورد نظر به‌صورت زیر مورد محاسبه قرار گرفت (۱۷):

$$EV = NPV(X) - NPV(NX)$$

ارزش اقتصادی (EV) استراتژی‌های مختلف با تعیین اختلاف ارزش خالص فعلی استراتژی مورد نظر ((NPV (X)) از ارزش خالص فعلی استراتژی که در آن انتقال جنین اتفاق نمی‌افتد ((NPV (NX)) مورد محاسبه قرار گرفت. ارزش خالص فعلی هر استراتژی به‌صورت زیر محاسبه شد (۱۷).

$$NPV = (\sum_{s=1}^{n}(\delta_s)(NPV_s)) + (\delta_n)(HC - HR)(1 - PP_n)$$

δ نرخ تنزیل، HC قیمت گاو یا تلیسه در هنگام حذف است (برابر با وزن دام هنگام حذف ضرب‌در قیمت هر کیلوگرم از وزن زنده دام)، HR ارزش تلیسه ۲۰ ماهه آبستن، PPn نسبت تلیسه‌ها یا گاوهای آبستن در آخرین تلقیح می‌باشند.

ارزش خالص فعلی در هر سرویس تلقیح به‌صورت زیر محاسبه شد:

$$NPV_s = CR'_s(CV) - (1 - PP_s)(MC) - (1 - PP_{s-1})(RC)$$

CR´ برابر با نرخ آبستنی در تلقیح s، CV برابر میانگین قیمت گوساله در هنگام تولد (احتمال به دنیا آمدن گوساله ماده × قیمت گوساله ماده + احتمال به دنیا آمدن گوساله نر × قیمت گوساله نر)، PPs، نسبت تلیسه‌ها یا گاوهای آبستن در سرویس تلقیح s، MC هزینه نگه‌داری گاو یا تلیسه آبستن و RC هزینه برنامه تولیدمثلی مورد نظر (تلقیح مصنوعی یا انتقال جنین) می‌باشد.

برای سرویس تلقیح اول: $PP_1=CR_1'=CR_1$

برای سرویس تلقیح دوم تا آخر:

$PP_S=PP_{S-1}+(1-PP_{S-1})(CR_S)$

$CR_S'= PP_S-PP_{S-1}$

برای انجام این محاسبات، برنامه‌ای در ویژوال بیسیک ۶ نوشته شد. NPV مربوط به هر استراتژی محاسبه شد و سپس اختلاف آن از استراتژی که در آن از انتقال جنین اتفاق نیفتد، محاسبه شد. پارامترهای اقتصادی مورد استفاده در این تحقیق به این‌صورت بود: میانگین قیمت تلیسه، گاو شکم اول و شکم دوم به‌ترتیب ۱۴۸۱، ۱۳۳۳ و ۱۲۰۰ دلار بود. قیمت گوساله نر و ماده به‌ترتیب ۳۸۱ و ۸۳۵ دلار، هزینه نگه‌داری روزانه برای تلیسه غیرآبستن ۲/۱۶ دلار و برای گاو شکم اول و شکم دوم به‌ترتیب ۲/۶۳ و ۲/۹ دلار در نظر گرفته شد. میانگین قیمت هر دوز اسپرم ماده‌زا و معمولی به‌ترتیب ۴۷/۷ و ۱۹/۱ دلار بود. قیمت تلیسه و گاو در زمان حذف به‌ترتیب ۳/۱ و ۲/۵ دلار به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در نظر گرفته شد (۱۷).

نتایج

ارزش خالص فعلی (NPV) محاسبه شده مربوط به تکنیک انتقال جنین با به کاربردن اسپرم معمولی و ماده‌زا در گیرنده‌ها و دهنده‌ها برای تلیسه‌ها، گاوهای شکم اول و شکم دوم به‌ترتیب در جداول ۲ و ۳ آمده است (شایان ذکر است که برای راحتی محاسبات، همه هزینه‌های انتقال جنین در این تحقیق در ارزش خالص فعلی مربوط به دهنده‌ها در نظر گرفته شد). درصد تلیسه‌ها و گاوها در جمعیت در استراتژی‌های ۱ تا ۶ در جدول ۴ آمده است.

جدول ۲: ارزش خالص فعلی مربوط به تکنیک انتقال جنین با به کاربردن اسپرم معمولی در گیرنده‌ها و دهنده‌ها، برای تلیسه‌ها، گاوهای شکم اول و شکم دوم

	دهنده‌ها	گیرنده‌ها
تلیسه‌ها	-۱۳۹/۹۴	۴۷۴/۹
گاوهای شکم اول	-۳۳۲/۲۸	۴۰۸/۱۳
گاوهای شکم دوم	-۳۸۱/۸۶	۴۰۸/۵۳

جدول ۳: ارزش خالص فعلی مربوط به تکنیک انتقال جنین با به کاربردن اسپرم ماده‌زا در گیرنده‌ها و دهنده‌ها، برای تلیسه‌ها، گاوهای شکم اول و شکم دوم

	دهنده‌ها	گیرنده‌ها
تلیسه‌ها	-۳۳۰/۶۵	۵۸۹/۲۴
گاوهای شکم اول	-۵۲۲/۹۹	۴۹۱/۵۲
گاوهای شکم دوم	-۵۷۲/۵۷	۴۸۲/۳۶

نسبت حیوانات گیرنده و دهنده از کل جمعیت، در هر یک از استراتژی‌ها در جدول ۴ آمده است:

جدول ۴: نسبت حیوانات گیرنده و دهنده از کل جمعیت در استراتژی‌های مختلف

	گیرنده	دهنده	سایر حیوانات
	استراتژی ۱		
تلیسه‌ها	۰/۱۲۳	۰/۰۲	۰/۲۶
گاوهای شکم اول	۰	۰	۰/۳۳۴
گاوهای شکم دوم	۰	۰	۰/۲۶۴
	استراتژی‌های ۲، ۳ و ۴		
تلیسه‌ها	۰/۱۲۳	۰/۰۲	۰/۲۵۹
گاوهای شکم اول	۰/۱	۰/۰۱۷	۰/۲۲
گاوهای شکم دوم	۰/۰۸	۰/۰۱۳	۰/۱۷
	استراتژی‌های ۵ و ۶		
تلیسه‌ها	۰/۲۴۵	۰/۰۴	۰/۱۱۷
گاوهای شکم اول	۰	۰	۰/۳۳۴
گاوهای شکم دوم	۰	۰	۰/۲۶۴

بعد از انجام محاسبات برای استراتژی‌های مختلف، ارزش اقتصادی (EV) استراتژی‌های ۱ تا ۶ به‌ترتیب ۰/۷۹۶-، ۳۲/۵۲-، ۱۳/۶-،

۲۲/۳۳-، ۱/۵۹۸- و ۲۱/۹۸- بود. تفاوت استراتژی ۵ و ۶ در به‌کار بردن اسپرم مادەزا در استراتژی ۵ و اسپرم معمولی در استراتژی ۶ برای تلیسه‌های دهنده بود که استراتژی شماره ۵ ارزش اقتصادی بالاتری داشت. کم‌ترین ارزش اقتصادی مربوط به استراتژی بود که برای تمام دهنده‌ها اعم از تلیسه و گاو شکم اول و دوم از اسپرم مادەزا استفاده می‌کرد. ازطرفی‌در استراتژی‌های ۱ و ۵ که برای همه تلیسه‌های دهنده از اسپرم مادەزا استفاده شده بود، ارزش اقتصادی بالاتر از بقیه استراتژی‌ها بود این‌نتیجه نشان می‌دهد که به‌کار بردن اسپرم مادەزا در تکنیک‌انتقال‌جنین برای تلیسه‌ها نسبت به استفاده از آن در گاوها، بازدهی اقتصادی بهتری دارد. البته شایان ذکر است که با توجه به هزینه‌های انتقال جنین نسبت به استفاده از اسپرم معمولی ارزش اقتصادی استراتژی‌هایی که در آن انتقال جنین اتفاق می‌افتد معمولاً منفی برآورد می‌شود. البته هدف اصلی انتقال جنین، افزایش پیشرفت ژنتیکی است.

بحث

در یک پژوهش پیشرفت ژنتیکی حاصل استفاده از اسپرم مادەزا در تکنیک انتقال جنین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد بیش‌ترین پیشرفت ژنتیکی مربوط به استراتژی بود که در آن برای تلیسه‌های دهنده از اسپرم مادەزا استفاده شد (۱۸). علت این امر می‌تواند کم بودن تعداد جنین‌های قابل انتقال بعد از استفاده از اسپرم مادەزا در گاوهای دهنده جنین نسبت به تلیسه‌های‌دهنده باشد. در پژوهش‌دیگری نشان‌داده شدکه پیشرفت ژنتیکی حاصل از به‌کارگیری انتقال جنین، هزینه‌های آن را به‌طور کامل پوشش می‌دهد. البته در این تحقیق در تکنیک انتقال جنین از اسپرم معمولی استفاده شده بود (۱۷). در تحقیق حاضر نشان داده شد که استراتژی استفاده از اسپرم مادەزا برای تلیسه‌های دهنده از استراتژی‌هایی که در آن برای همه دهنده‌ها از اسپرم معمولی استفاده شود، ارزش اقتصادی بیش‌تری‌دارد بنابراین‌می‌توان نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً پیشرفت ژنتیکی حاصل از استفاده از اسپرم مادەزا در تلیسه‌ها، می‌تواند هزینه‌های آن را پوشش دهد. یک نگرانی احتمالی برای به‌کار بردن انتقال جنین، افزایش هم‌خونی به دلیل کاهش تعداد مادران مورد استفاده برای ایجاد نسل بعد است. در یک‌تحقیق نشان‌داده شدکه اگر انتقال‌جنین برای مادرنرها مورد استفاده قرار گیرد، نرخ هم‌خونی ۲۰/۳ درصد افزایش‌می‌یابدولی اگر اسپرم‌تعیین‌جنسیت‌شده(Y-semen)مورداستفاده‌قرارگیرد، استفاده از انتقال جنین نرخ‌هم‌خونی را چندان افزایش نمی‌دهد چون در این حالت تعداد نرهای جوان کاندید افزایش می‌یابد (۱۹). Sorensen و همکاران، عنوان کردند که با استفاده از اسپرم تعیین جنسیت شده، فاصله‌ژنتیکی بین‌نرها و مادر ماده‌ها به‌میزان ۱۲ تا ۱۴ درصد کاهش می‌یابد، همین‌طور استفاده از این نوع اسپرم، استفاده از بعضی استراتژی‌ها مانند آمیخته‌گری در دام‌هایی که مادر تلیسه‌های نسل بعد نیستند را امکان‌پذیر می‌کند (۲۰). در مطالعه‌ای پیشنهاد شد برای تلقیح تلیسه‌ها و گاوهای برتر از اسپرم مادەزا استفاده شود و برای باقی‌مانده گله اسپرم گاو گوشتی مورد استفاده قرار گیرد و بررسی اقتصادی این استراتژی نشان داد که از نظر اقتصادی برتر از استفاده از اسپرم معمولی به تنهایی برای همه دام‌های موجود در گله است (۲۱). شایان ذکر است که برای داشتن بازدهی تولیدمثلی بالا در گله، مدیریت گله بایستی مناسب باشد. (۲۲). استفاده از اسپرم مادەزا می‌تواند وقوع سخت‌زایی را در گله تا ۲۰ درصد کاهش دهد (۲۳) و قاعدتاً با کاهش سخت‌زایی مشکلات‌مربوط به آن مانند جفت‌ماندگی، بیماری‌های‌رحم و مشکلات‌تولیدمثلی‌بعداز‌آن کاهش می‌یابد (۶). استفاده از اسپرم معمولی منجربه ۵۰٪ گوساله با جنس نامطلوب (نر) در گله‌ها می‌شود و این یک موضوع مهم در صنعت‌گاو شیری است که با استفاده از اسپرم مادەزا قابل حل است. به‌طورکلی استرس گرمایی منجر به کاهش بازدهی تولیدی و تولیدمثلی در گاوهای شیری می‌شود (۲۴). در یک تحقیق نشان داده شده که به کار بردن اسپرم مادەزا برای گاوهای دهنده زمانی که گاوها تحت استرس گرمایی هستند نسبت به استفاده از اسپرم معمولی منجر به تعداد بیش‌تری اووسیت‌های‌غیربارور می‌شود و بنابراین‌برای گاوهای سوپراوووله تحت استرس‌گرمایی به‌کار بردن اسپرم معمولی منطقی‌تر است (۲۵). استفاده از اسپرم مادەزا می‌تواند امنیت‌بیولوژیکی‌را برای گله به همراه داشته باشد. با وجود این نوع اسپرم امکان توسعه گله بدون خرید دام از بقیه گله‌ها وجود دارد، بنابراین گله‌ها با عوامل بیماری‌زای‌جدیدمواجه‌نمی‌شوند (۲۰). استفاده از اسپرم مادەزا روی سلامت و رفاه گله نیز تأثیرگذار است. در گله‌های گاو شیری بسته به شرایط و نژاد دام، معمولاً یکی از این سه گزینه برای گوساله‌های نر متولدشده‌اتفاق‌می‌افتد: ۱- استفاده برای‌تولیدگوشت‌برای مصرف انسان، ۲- تهیه‌خوراک برای حیوانات خانگی، ۳- کشتار حیوان و در هر صورت متولد نشدن این حیوانات و تولد گوساله‌های ماده معمولاً برای‌دامدار مفیدتر و مطلوب‌تر است(۲۶). با استفاده از اسپرم‌مادەزا، گوساله‌نر مازاد کم‌تری‌متولدمی‌شود و از این امر برای دامدار مطلوب است. Moore و Hasler، عنوان کردند در آینده فاصله نسل در گاو شیری می‌تواند بیش از این نیز کاهش پیدا کند و این امر می‌تواند با پیوستن اسپرم تعیین جنسیت شده و انتخاب‌ژنومیک‌به‌تکنیک انتقال جنین صورت گیرد (۲۷). نتایج این تحقیق نشان داد که طبق پروتکل‌های‌موجود، به‌کاربردن اسپرم مادەزا در تکنیک انتقال جنین

برای تلیسه‌های دهنده نسبت به استفاده از آن در گاوها، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر است. در تحقیقات قبلی نیز مشخص شده بود که استفاده از این نوع اسپرم در تلیسه‌های دهنده پیشرفت ژنتیکی بیش‌تری در پی خواهد داشت. بنابراین به‌طورکلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفاده از این نوع اسپرم در تلیسه‌های دهنده جنین بازدهی بیش‌تری دارد.

تشکر و قدردانی

از دانشگاه محقق اردبیلی برای تامین هزینه‌های مربوط به این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. **Seidel, G.E., 2007.** Overview of sexing sperm. Theriogenology. 68: 443-446.
2. **Garner, D.L., 2006.** Flow cytometric sexing of mammalian sperm. Theriogenology. 65: 943-957. DOI: 10.1016/j. theriogenology.2005.09.009.
3. **Moore, K. and Thatcher, W., 2006.** Major advances associated with reproduction in dairy cattle. Journal of Dairy Science. 89: 1254-1266. DOI: 10.3168/jds. S0022-0302(06) 72194-4
4. **Garner, D.L. and Seidel, G.E., 2003.** Past, present and future perspectives on sexing sperm. Journal of Animal Science. 83: 375-384. DOI: 10.4141/A03-022
5. **Faust, M.A., Betthauser, J., Storch, A. and Crego, S., 2016.** Effects for fertility of processing steps of a new technology platform for producing sexed sperm. Journal of Animal Science. 94(5): 544. DOI: 10.2527/jam2016-1133
6. **Holden, S.A. and Butler, S.T., 2018.** Review: Applications and benefits of sexed semen in dairy and beef herds. Animal. 12(1): 97-103. doi: 10.1017/S1751731118000721.
7. **Butler, S.T., Hutchinson, I.A., Cromie, A.R. and Shalloo, L., 2014.** Applications and cost benefits of sexed semen in pasture-based dairy production systems. Animal. 8: 165-172. DOI: 10.1017/S1751731114000664
8. **Xu, Z., 2014.** Application of liquid semen technology improves conception rate of sex-sorted semen in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. 97: 7298. DOI: 10.3168/jds.2014-8507
9. **Weigel, K.A., 2004.** Exploring the role of sexed semen in dairy production systems. Journal of Dairy Science. 87: 120-130.
10. **Mapletoft, R.J., 2013.** History and perspectives on bovine embryo transfer. Animal Reproduction. 10(3): 168-173.
11. **Kaimio, I., Mikkola, M., Lindeberg, H., Heikkinen, J., Hasler, J.F. and Taponen, J., 2013.** Embryo production with sexsorted semen in superovulated dairy heifers and cows. Journal of Theriogenology. 80: 950-954. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2013.07.025
12. **Panarace, M., Medina, M., Cattaneo, L., Caballero, J., Cerrate, H. and Dalla Lasta, M., 2003.** Embryo production using sexed semen in superovulated cows and heifers. Theriogenology. 59: 513.
13. **Sartori, R.A., Souza, H., Guenther, J.N., Caraviello, D.Z., Geiger, L.N., Schenk, J.L. and Wiltbank, M.C., 2004.** Fertilization rate and embryo quality in superovulated Holstein heifers artificially inseminated with X-sorted or unsorted sperm. Animal Reproduction. 1: 86-90.
14. **Schenk, J.L., Suh, T.K. and Seidel, G.E., 2006.** Embryo production from superovulated cattle following insemination of sexed sperm. Theriogenology. 65: 299-307.
15. **Sattarvand, J., Seyed sharifi, R., Boustan, A., Hedayat-Evrigh, N. and Seifdavati, J., 2018.** Investigating the genetic gain resulted from use of sexed sorted semen in embryo transfer program in dairy cattle. Journal of Ruminant Research. 6(3): 1-11. DOI:10.22069/EJRR.2018. 14166.1598. (In Persian)
16. **Boustan, A., Nejati Javaremi, A. and Moradi Shahrbabak, M., 2014.** Economic and genetic aspects of using sexed semen in traditional and genomic evaluation of iranian holstein dairy cattle. Journal of Agricultural Science and Technology. 16: 801-810.
17. **Boustan, A., Nejati Javaremi, A., Rezvannejad, E. and Mojtahedin, A., 2015.** Genetic and economic aspects of applying embryo transfer in traditional and genomic evaluation in Iranian Holstein dairy cattle. Iranian Journal of Applied Animal Science. 5(4): 807-811.
18. **Sattarvand, J., Seyedsharifi, R., Boustan, A., Hedayat Evrigh, N. and Seifdavati, J., 2019.** Investigation the effect of using sex-sorted Xsperm in superovulation program on herd expansion and genetic structure. Animal Sciences Journal. 32(122): 45-54. DOI:10.22092/ASJ.2018.120187. 1614. (In Persian)
19. **Pedersen, L.D., Kargo, M., Berg, P., Voergaard, J., Buch, L.H. and Sørensen, A.C., 2012.** Genomic selection strategies in dairy cattle breeding programmes: Sexed semen cannot replace multiple ovulation and embryo transfer as superior reproductive technology. Journal of Animal Breeding and Genetics. 129(2): 152-163. DOI: 10.1111/j. 1439-0388.2011.00958.x
20. **Sorensen, M.K., Voergaard, J., Pedersen, L.D., Berg, P. and Sorensen, A.C., 2011.** Genetic gain in dairy cattle populations is increased using sexed semen in commercial herds. Journal of Animal Breeding and Genetics. 128: 267-275.
21. **Murphy, C., Shalloo, L., Hutchinson, I. and Butler, S.T., 2016.** Expanding the dairy herd in pasture-based systems: the role of sexed semen within alternative breeding

strategies. Journal of Dairy Science. 99: 6680-6692. DOI: http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10378

22. **Dashtbin, F., Zare Shahneh, A., Jahanbakhshi, A. and Mirtorabi, S.M., 2015.** Study of Some Effective Factors on Reproductive Performance of Holstein Cows in Tehran and Alborz Provinces. Journal of Animal Environmental. 7(3): 29-32. DOI: 20.1001.1.27171388.1394.7.3.4.0 (In Persian)

23. **Norman, H.D., Hutchison, J.L. and Miller, R.H., 2010.** Use of sexed semen and its effect on conception rate, calf sex, dystocia, and stillbirth of Holsteins in the United States. Journal of Dairy Science. 93: 3880-3890. DOI: 10.3168/jds. 2009-2781

24. **Seyedsharifi, R., Karrari niri, Q., Hedayat Evrigh, N. Seifdavati, J. and Bohlouli, M., 2017.** Genetic analysis of some type, production, reproduction and longevity traits in Isfahan province Holsteins. Journal of Animal Environmental. 9(3): 17-26. DOI: 20.1001.1.27171388. 1396.9.3.3.3 (In Persian)

25. **Monteiro, P.L.J., Batista, A.M., Almeida, F.C., Figueirêdo, A.E.S., Soares, P.C., Carneiro, G.F. and Guerra, M.M.P., 2016.** Fertilization rate and embryo production of superovulated dairy cows after insemination with non-sorted and sex-sorted semen. Animal reproduction. 13(2): 112-116.

26. **Balzani, A., Aparacida Vaz do Amaral, C. and Hanlon, A.A., 2021.** Perspective on the Use of Sexed Semen to Reduce the Number of Surplus Male Dairy Calves in Ireland: A Pilot Study. Front Vet Sci. 15(7): 1-7. DOI: 10.3389/fvets.2020.623128.

27. **Moore, S.G. and Hasler, J.F., 2017.** A 100-Year Review: Reproductive technologies in dairy science. Journal of Dairy Science. 100(12): 10314-10331. DOI: 10.3168/jds.2017-13138. PMID: 29153167.