



Effect of Calf Sex on the Production and Performance Traits of Holstein Cows in Isfahan Province

Rabie Rahbar 

Department of Agriculture, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran. Email: rahbarrabie@pnu.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	<p>The economic benefit of dairy cattle breeding units is a function of milk production volume, reproductive efficiency and herd health that various environmental and physiological factors such as nutrition, parity and offspring sex can play a role in the incidence of these traits. The main aim of this study was to investigate the effect of calf sex on production, reproductive and udder health traits in Isfahan Holstein cows. The data included 37,038 Holstein cows from the first to fifth lactation period from 13 industrial herds during the years 2005 to 2017. To investigate the effect of calf sex on the production and health traits, the mixed linear model procedure and on the reproduction traits, GLIMMIX procedure of SAS9.4 software were used. The results showed that cows with female calf had higher 305-days of milk (90.7 kg) in compared to cows with male calf ($P<0.01$). For percentage of 305-d fat and protein and the number of days from calving to first service, the effect of calf sex different was low but significant ($P<0.05$). However, no significant difference was observed between male and female calves for other traits. According to the results, it seems necessary to consider the effect of calf sex in the genetic evaluation of Isfahan Holstein cows and also cost-benefit analysis of the use of sexed semen in herds.</p>
Article history: Received: 19 December 2021 Received: 2 September 2022 Accepted: 13 September 2022 Published online: 22 June 2023	
Keywords: <i>sexed semen,</i> <i>calving interval,</i> <i>milk production,</i> <i>reproductive traits,</i> <i>productive life.</i>	

Cite this article: Rahbar, R. (2023). Effect of Calf Sex on the Production and Performance Traits of Holstein Cows in Isfahan Province. *Iranian Journal of Animal Science*, 54 (2), 129-137. DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAS.2022.335710.653863>



© The Author(s).

DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAS.2022.335710.653863>

Publisher: The University of Tehran Press.

Extended Abstract

Introduction

The economic benefit of dairy cattle breeding units is a function of milk production volume, reproductive efficiency and herd health that various environmental and physiological factors such as nutrition, parity and offspring sex can play a role in the incidence of these traits. In order to sustainably maintain in the income of production units, breeders must create a proper balance between maximizing production and minimizing production costs. Various studies have shown that various environmental and physiological factors are effective on milk production in cows. Environmental factors can include nutrition, milking frequency, water consumption, season and heat stress. Also, other factors include animal genetics, parity, age, body condition score, nutrition level, animal health, and calf sex. In cattle, the effect of calf sex on economic traits is important from the financial and income aspects.

Research purpose

the main aim of this study was to investigate the effect of calf sex on production, reproductive and udder health traits in Isfahan Holstein cows.

Materials and Methods

In this research, the calving data of 37038 Holstein dairy cows belonging to 13 industrial herds located in

Isfahan province during the years 2005 to 2017 were used. The information was including of production traits (milk, fat and protein 305 days, fat and protein percentage) and performance traits (the number of days from calving to first service, calving interval and somatic cell score). To ensure the normality of production data distribution, univariate procedure (Proc Univariate) was used. To investigate the effect of calf sex on the production and health traits, the mixed linear model procedure and on the reproduction traits, GLIMMIX procedure of SAS9.4 software were used.

Results Statistical analysis showed that the effect of the independent variables of parity and dystocia on all production and performance traits were significant ($P < 0.05$). As well as, the effect of auxiliary variables of age of first calving, calf birth weight and length of dry period on production and reproduction traits were significant ($P < 0.05$). It was also found that the effect of the independent variable of calf sex, as well as the interaction effect of parity and calf sex were significant on studied traits, except for the traits of fat and protein production 305 days, calving interval and somatic cell score ($P < 0.05$). The results showed that cows with female calf had higher 305-days of milk (90.7 kg) in compared to cows with male calf ($P < 0.01$). For percentage of 305-d fat and protein and the number of days from calving to first service, the effect of calf sex different was low but significant ($P < 0.05$). However, no significant difference was observed between male and female calves for traits of fat and protein production 305 days, calving interval and somatic cell score ($P > 0.05$). The mechanism of milk production is a complex process that is influenced by many factors, including the type of diet and the amount of genetic potential. Also, the sex of the calf has a significant effect on the production of mother's milk. Various researches have shown that the concentration of sex hormones is different between male and female fetuses and can be potentially effective on increasing or decreasing milk production. Various reasons have been given for the decrease in milk production of mothers with the birth of a male calf. One reason is that carrying a larger calf during pregnancy causes more food to be distributed to the fetus and as a result reduces milk production. In this regard, the birth of a male calf can reduce the production of mother's milk during that lactation period. Also, among other main factors, we can mention the influence of calf sex on mother's hormonal levels and as a result, the amount of subsequent milk production. For example, the concentration of insulin-like hormone 3 is higher in cows with male calves, and an increase in its level causes a decrease in mother's milk production. But some researchers reported different results of the effect of calf sex on the mother's productive and functional traits. In general, it is challenging to determine the model for complex traits such as productive traits due to the effect of various genetic and environmental factors. Therefore, the difference in the results of the effect of the calf sex on the production and performance of the mother can be due to the difference in the methods of data analysis and the use of different effective factors in the model.

Conclusion

According to the results, it seems necessary to consider the effect of calf sex in the genetic evaluation of Isfahan Holstein cows and also cost-benefit analysis of the use of sexed semen in herds.



تأثیر جنس گوساله روی صفات تولیدی و عملکردی گاوهای هلشتاین در استان اصفهان

ربیع رهبر

گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. رایانامه: rahbarrabie@pnu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله:</p> <p>مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۸</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۶/۱۱</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۲</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۴/۰۱</p> <p>کلیدواژه‌ها:</p> <p>اسپرم تعیین جنسیت شده، فاصله گوساله‌زایی، تولید شیر، صفات تولیدمثلی، صفات عملکردی.</p>	<p>سود اقتصادی واحدهای پرورش گاو شیری تابعی از حجم تولید شیر، بازده تولیدمثلی و سلامت گله است که عوامل محیطی و فیزیولوژی مختلفی از جمله تغذیه، نوبت‌زایش و جنس نتاج می‌توانند روی میزان بروز این صفات نقش داشته‌باشند. هدف اصلی این پژوهش بررسی اثر جنس گوساله بر صفات تولیدی، تولیدمثلی و سلامت پستان گاوهای هلشتاین استان اصفهان بود. اطلاعات شامل ۳۷۰۳۸ راس گاو هلشتاین مربوط به دوره اول تا پنجم شیردهی از ۱۳ گله صنعتی در طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۶ بود. برای بررسی اثر جنس گوساله بر صفات تولیدی و سلامت، از رویه مدل خطی مختلط و بر صفات تولیدمثلی از رویه GLIMMIX نرم افزار SAS9.4 استفاده شد. نتایج نشان داد، گاوهای با گوساله ماده مقدار شیر ۳۰۵ روز بیشتری (۹۰/۷ کیلوگرم) در مقایسه با گاوهای با گوساله نر داشتند ($P < 0/01$). برای صفات درصد چربی و پروتئین شیر ۳۰۵ روز و فاصله زایش تا اولین تلقیح، اثر تفاوت جنس گوساله کم اما معنی‌دار بود ($P < 0/05$). در حالی که برای سایر صفات، بین زایش گوساله‌های نر و ماده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به نتایج حاصل، در نظر گرفتن اثر جنس گوساله در ارزیابی ژنتیکی گاوهای هلشتاین و همچنین تحلیل هزینه-فایده میزان استفاده از اسپرم‌های تعیین جنسیت شده در گله‌ها به‌ویژه برای صفت تولید شیر، ضروری به نظر می‌رسد.</p>

استناد: ربیع (۱۴۰۲). تأثیر جنس گوساله روی صفات تولیدی و عملکردی گاوهای هلشتاین در استان اصفهان. نشریه علوم دامی ایران، ۵۴ (۲)، ۱۳۷-۱۲۹.

DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAS.2022.335710.653863>



© نویسندگان.

DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAS.2022.335710.653863>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

مقدمه

سود اقتصادی واحدهای پرورش گاو شیری صرفاً تحت تاثیر قیمت شیر و هزینه‌های تولید نیست بلکه به طور کل تابعی از حجم تولید شیر، بازده تولیدمثلی و سلامت گله می‌باشد (Machado et al., 2017). برای حفظ پایدار درآمد واحدهای تولیدی، پرورش-دهندگان باید بین حداکثرسازی تولید و حداقل کردن هزینه‌های تولید تعادل مناسبی ایجاد کنند (Pritchard et al., 2012). مطالعات مختلف نشان داده است که عوامل محیطی و فیزیولوژی گوناگونی بر تولید شیر در گاو موثر است. عوامل محیطی می‌توانند شامل تغذیه، تعداد دفعات شیردوشی، مقدار آب مصرفی، فصل سال و استرس گرمایی باشند. همچنین عوامل دیگر شامل ژنتیک حیوان، نوبت زایش، سن، نمره وضعیت بدنی، سطح تغذیه، سلامت حیوان و جنس نتاج هستند (Radostits et al., 2001). از آنجایی که میزان رشد گوساله‌های نر شیرخوار بیشتر از گوساله‌های ماده است، بنابراین می‌توان انتظار داشت که گاوها برای نگهداری گوساله‌های نر، شیر بیشتری تولید کنند و یا کیفیت و انرژی شیر آنها بالاتر باشد (Quaresma & Payan-Carreira, 2020). برطبق فرضیه تریورز-ویلارد مادران در شرایط خوب، غذای بیشتری را برای نتاج نر فراهم می‌کنند زیرا امکان زادآوری نتاج نر بیشتر است و با مراقبت بیشتر، موفقیت باروری بالاتری نسبت به نتاج ماده دارند. در حالی که در شرایط نامناسب، مادران بیشتر روی نتاج ماده سرمایه‌گذاری می‌کنند زیرا اعتقاد بر این است که در چنین شرایطی ماده‌ها میزان زادآوری بالاتری دارند (Trivers & Willard, 1973). همچنین برطبق این فرضیه، ثابت شده است که جنس فرزندان می‌تواند بر مقدار انرژی شیر تولیدی مادران اثر داشته باشد، زیرا در مادرانی که خوب تغذیه شده‌اند، غلظت شیر تولیدی (بوژه چربی) آنها برای تغذیه نتاج نر بیشتر است (Powe et al., 2010). در گاو، تاثیر جنس گوساله بر صفات مهم اقتصادی از جنبه مالی و درآمدی حائز اهمیت است (Chegini et al., 2015). گروهی از محققین در سال ۲۰۱۴ با بررسی حدود یک و نیم میلیون گاو هلشتاین آمریکا دریافتند، گاوهایی که در دوره ۳-های شیردهی اول و دوم گوساله ماده به دنیا آوردند در مقایسه با آنهایی که هر دو دوره گوساله نر داشتند، ۴۵۴ کیلوگرم شیر بیشتری تولید کردند (Hinde et al., 2014). همچنین اطلاعات مربوط به گاوهای هلشتاین-فریزین کشور نیوزلند همین اثر را نشان داد. به طوری که گاوهای با گوساله ماده شیر بیشتری نسبت به گاوهای با گوساله نر در شکم‌زایش دوم تولید کردند (Hess et al., 2016). در مقابل، تعدادی از محققین دریافتند که گاوهای با گوساله نر نسبت به گاوهای با گوساله ماده شیر بیشتری تولید می‌کنند. Gillespie و همکاران (۲۰۱۷) با بررسی گاو هلشتاین-فریزین دریافتند که گاوها در نوبت زایش دوم با تولد گوساله نر، مقدار ۴۵ لیتر شیر تصحیح شده برای انرژی بیشتری تولید می‌کنند. گروهی از محققین در سال ۲۰۱۵ با بررسی گاوهای هلشتاین دانمارکی گزارش کردند که گاوهای با گوساله نر میزان شیر کل بیشتری نسبت به گاوهای با گوساله ماده تولید می‌کنند (Græsbøll et al., 2015). Yudin و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که گاوهای با گوساله نر نسبت به گاوهای با گوساله ماده، عملکرد تولیدی بهتری دارند. همچنین تجزیه و تحلیل دیگر نشان داد که نتاج نر در مقایسه با نتاج ماده، روی کاهش فاصله گوساله‌زایی مادران اثر بیشتری دارند (Chegini et al., 2015). در حالی که برخی از تحقیقات، اثر جنس گوساله را روی صفاتی مانند تولید شیر و تعداد سلول‌های بدنی شیر بی‌تاثیر گزارش کردند (Berry et al., 2007; Eaglen et al., 2011; Atashi et al., 2012). باتوجه به نتایج متفاوت تاثیر جنس گوساله روی صفات تولیدی و عملکردی و اهمیت اقتصادی این موضوع در گله‌های گاو شیری، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر جنس گوساله روی صفات تولیدی، تولیدمثلی و سلامت پستان گاوهای هلشتاین در استان اصفهان انجام شد.

مواد و روش‌ها

ساختار داده‌ها

در این تحقیق از اطلاعات زایش ۳۷۰۳۸ راس گاو شیری هلشتاین مربوط به ۱۳ گله‌ی صنعتی واقع در استان اصفهان، طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۶ استفاده شد. اطلاعات شامل رکورد صفات تولیدی (مقدار شیر، چربی و پروتئین با تصحیح ۳۰۵ روز شیردهی، درصد چربی و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز) و صفات عملکردی (فاصله‌زایش تا اولین تلقیح، فاصله گوساله‌زایی

و نمره سلول‌های بدنی شیر) بود. نمره سلول‌های بدنی از طریق تبدیل لگاریتمی بر مبنای ۲ شمارش سلول‌های بدنی و با استفاده از فرمول، $SCS = \log_2 \left[\frac{100000}{SCC} \right] + 3$ محاسبه شد (Ali & Shook, 1980). داده‌ها قبل از انجام تجزیه و تحلیل مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از نرم افزار Excel (Microsoft Corporation, USA) ویرایش شدند. برخی از محدودیت‌های اجرا شده در ویرایش داده‌ها بدین شکل بود: (۱) اطلاعات گاوهایی که تناقضات آشکار در تاریخ‌های تولد، زایش و خشکی داشتند و یا رکورد زایش آنها به صورت سقط، مرده‌زایی و یا دوقلو زایی بود از مجموعه اطلاعات حذف شد، (۲) سن هنگام اولین زایش بین ۱۸ تا ۴۰ ماه در نظر گرفته شد، (۳) فاصله بین زایش تا اولین تلقیح در محدوده ۲۵ تا ۱۶۰ روز باشد و (۴) فاصله بین دو زایش در محدوده ۳۰۰ تا ۶۰۰ روز باشد (Gonzalez-Recio & Alenda, 2005; Pryce et al., 2000) در این پژوهش، اطلاعات گاوها مربوط به دوره اول تا پنجم شیردهی بود.

تجزیه آماری

برای اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌های تولیدی، از رویه تک‌متغیره (Proc Univariate) استفاده شد. همچنین به منظور شناسایی اثر جنس گوساله بر صفات تولیدی و سلامت، از رویه مدل خطی مختلط (Proc Mixed) و بر صفات تولیدمثلی از رویه Glimmix نرم افزار آماری SAS استفاده شد (SAS Institute Inc. Software License 9.4, 2013) که مدل آماری آن به شرح زیر بود:

$$y_{ijkl} = \mu + \text{Parity}_i + \text{Sex}_j + \text{Dystocia}_k + b_1 \text{[(AFC)]}_{ijk} + b_2 \text{[(CBW)]}_{ijk} + b_3 \text{[(DPL)]}_{ijk} + \text{Animal}_{ijk} + \text{HYS}_{ijk} + e_{ijkl}$$

متغیر وابسته (صفات تولیدی، تولیدمثلی و سلامت پستان)؛ μ ، میانگین کل؛ Parity_i ، اثر ثابت i آمین نوبت زایش؛ Sex_j ، اثر ثابت j آمین جنس گوساله؛ Dystocia_k ، اثر ثابت k آمین نحوه زایش گاوها (=۰= آسان-زا، =۱= سخت‌زا)؛ AFC، متغیر کمکی سن نخستین زایش؛ CBW، متغیر کمکی وزن تولد گوساله برای صفات تولیدی و تولیدمثلی؛ DPL، متغیر کمکی طول دوره خشکی؛ b_1 ، b_2 و b_3 به ترتیب ضرایب رگرسیون خطی برای سن نخستین زایش، وزن تولد گوساله و طول دوره خشکی؛ $\text{Parity} \times \text{sex}$ ، اثر متقابل نوبت زایش و جنس گوساله؛ Animal_{ijk} ، اثر تصادفی حیوان؛ HYS_{ijk} ، اثر تصادفی گله-سال-فصل زایش و e_{ijkl} ، اثر تصادفی عوامل باقیمانده هستند. در صورت معنی‌داری اثر جنس گوساله روی صفات مورد بررسی، از روش میانگین حداقل مربعات و آزمون توکی برای مقایسه تفاوت میانگین گروه‌ها استفاده شد. آمار توصیفی هر یک از صفات تولیدی و عملکردی به تفکیک جنس گوساله‌های متولد شده در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی صفات تولیدی و عملکردی گاوهای هلشتاین به تفکیک جنس گوساله‌های متولد شده

صفات	ماده		نر	
	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل
شیر-۳۰۵ (kg)	۳۳۵۲۲	۱۲۵۴۳/۰	۲۱۶۱/۶	۲۳۱۲۷/۱
چربی-۳۰۵ (kg)	۳۳۴۷۷	۳۷۶/۳	۱۰۹/۲	۸۰۰
پروتئین-۳۰۵ (kg)	۲۰۲۴۴	۳۵۷/۵	۷۵	۸۹۸
درصد چربی	۳۱۱۸۳	۲/۹۹	-/۵۸	۵/۰
درصد پروتئین	۲۱۱۱۶	۲/۸۴	-/۲۳	۵/۲
زایش تا اولین تلقیح	۳۳۵۲۲	۶۱/۹	۱۸/۱	۱۶۰
فاصله گوساله‌زایی	۳۳۵۲۲	۳۸۵/۳	۵۶/۳	۶۰۰
نمره سلول بدنی	۳۲۹۵۶	۲/۴(۲/۰۱۱)	۱/۳۳	۶/۵

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل آماری نشان داد، اثر متغیرهای مستقل نوبت‌زایش و سخت‌زایی بر همه‌ی صفات تولیدی و عملکردی و همچنین اثر متغیرهای کمکی سن نخستین زایش، وزن تولد گوساله و طول دوره خشکی بر صفات تولیدی و تولیدمثلی معنی‌دار بودند ($P < 0/05$). همچنین مشخص شد که اثر متغیر مستقل جنس گوساله و همچنین اثر متقابل نوبت زایش و جنس گوساله به‌جز در مورد صفات مقدار تولید چربی و پروتئین 305 روز، فاصله گوساله‌زایی و نمره سلول‌های بدنی، روی سایر صفات مورد مطالعه معنی‌دار بودند ($P < 0/05$). میزان اثر جنس گوساله روی صفات تولیدی و عملکردی گاوهای هلشتاین استان اصفهان در جدول ۲ نشان داده شده است. براساس این جدول، گاوهای با گوساله ماده مقدار شیر 305 روز بیشتری در مقایسه با گاوهای با گوساله نر داشتند ($P < 0/01$). برای صفات درصد چربی و پروتئین شیر 305 روز و فاصله زایش تا اولین تلقیح، اثر تفاوت جنس گوساله کم اما معنی‌دار بود ($P < 0/05$) درحالی‌که برای صفات مقدار تولید چربی و پروتئین 305 روز و صفات فاصله گوساله‌زایی و نمره سلول‌های بدنی، تفاوت معنی‌داری بین زایش گوساله‌های نر و ماده مشاهده نشد ($P > 0/05$)

جدول ۲. اثر جنس گوساله روی صفات تولیدی و عملکردی (میانگین حداقل مربعات \pm خطای استاندارد) گاوهای هلشتاین استان اصفهان

صفات	ماده	نر	اختلاف	P-value
شیر- 305 (kg)	$12415/7^a \pm 106/6$	$12325/0^b \pm 106/8$	$90/7 \pm 19/9$	$< 0/0001$
چربی- 305 (kg)	$336/1 \pm 5/83$	$335/1 \pm 5/84$	$1/0^{ns} \pm 0/9$	$0/34$
پروتئین- 305 (kg)	$318/4 \pm 4/7$	$317/0 \pm 4/7$	$1/4^{ns} \pm 0/8$	$0/06$
درصد چربی	$2/92^b \pm 0/03$	$2/93^a \pm 0/03$	$-0/01 \pm 0/005$	$0/04$
درصد پروتئین	$2/80^b \pm 0/01$	$2/81^a \pm 0/01$	$-0/01 \pm 0/002$	$0/02$
زایش تا اولین تلقیح	$61/7^b \pm 0/9$	$61/3^a \pm 0/9$	$0/4 \pm 0/1$	$0/04$
فاصله گوساله‌زایی	$385/5 \pm 0/6$	$385/3 \pm 0/6$	$0/2^{ns} \pm 0/3$	$0/20$
نمره سلول بدنی	$3/02 \pm 0/06$	$3/028 \pm 0/07$	$0/008^{ns} \pm 0/01$	$0/54$

ns: غیر معنی‌دار ($P > 0/05$).

مقدار شیر تصحیح 305 روز در گاوهایی که زایش گوساله ماده داشتند در مقایسه با گاوهایی که دارای گوساله نر بودند، ترتیب $90/7 \pm 19/9$ کیلوگرم بیشتر بود ($P < 0/05$). اما برای صفات درصد چربی و پروتئین شیر، گروه گاوها با زایش گوساله نر به ترتیب $0/01 \pm 0/002$ و $0/01 \pm 0/005$ درصد مقدار تولید بیشتری در مقایسه با گروه گاوهای دارای گوساله ماده داشتند ($P < 0/05$). همچنین صفت فاصله زایش تا اولین تلقیح در گاوهای با گوساله نر به میزان $0/4 \pm 0/1$ روز کمتر از گاوهای با گوساله ماده بود ($P < 0/05$). درحالی‌که برای صفات مقدار تولید چربی و پروتئین 305 روز و صفات فاصله گوساله‌زایی و نمره سلول‌های بدنی، میزان تفاوت در عملکرد مادر با زایش گوساله ماده نسبت به زایش گوساله نر به ترتیب $1/0 \pm 0/8$ و $1/0 \pm 0/9$ کیلوگرم، $0/2 \pm 0/3$ روز و $0/008 \pm 0/01$ نمره مشاهده شد ($P > 0/05$).

مکانیسم تولید شیر حاصل یک فرآیند پیچیده است که تحت‌تأثیر عوامل زیادی از جمله نوع جیره‌غذایی و میزان پتانسیل ژنتیکی می‌باشد. همچنین جنس گوساله روی میزان تولید شیر مادر اثر قابل ملاحظه‌ای دارد. تحقیقات مختلف نشان داده است که غلظت هورمون‌های جنسی بین جنین‌های نر و ماده متفاوت بوده و می‌تواند به‌طور بالقوه روی افزایش و یا کاهش تولید شیر موثر باشند (Hinde et al., 2014; Yang & Fortune, 2008). گروهی از محققین در سال ۲۰۲۱ با بررسی ۱۵۱۸۱ راس گاو هلشتاین در بین سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۷ دریافتند که گاوهای نوبت اول با زایش گوساله ماده به ترتیب به میزان ۸۰ و ۲ کیلوگرم مقدار شیر و چربی تصحیح 305 روز بیشتری در مقایسه با زایش گوساله نر تولید کردند. اما میزان تفاوت در گاوهای نوبت دوم زایش برای مقدار شیر تولیدی برابر با ۴ کیلوگرم بود و برای صفت چربی معنی‌دار نبود (Djedović et al., 2021). در تحقیق حاضر به‌طور مشابه، جنس ماده در گوساله نسبت به جنس نر اثر بهتری روی تولید شیر مادر داشت که

میزان تفاوت آن برابر با ۹۰/۷ کیلوگرم بود. اما برای صفت مقدار چربی، تفاوت بین زایش گوساله نر و ماده در نوبت اول و نوبت‌های بعدی زایش معنی‌دار نبود. در پژوهش دیگر، با مطالعه صفات مختلف گاوهای هلشتاین در طی سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۸ نشان داده شد که گاوهای دارای گوساله ماده، مقدار کیلوگرم شیر و چربی تصحیح ۳۰۵ روز و میزان درصد چربی شیر بیشتری نسبت به گاوهای با گوساله نر داشتند. درحالی که گاوها با زایش گوساله نر، فاصله گوساله‌زایی کمتر نشان دادند و برای صفت تعداد سلول‌های سوماتیک شیر تفاوت بین زایش گوساله نر و ماده معنی‌دار نبود (Chegini et al., 2015). نتایج حاصل از پژوهش حاضر در مورد صفات مقدار کیلوگرم شیر و تعداد سلول‌های سوماتیک شیر مطابق و برای درصد چربی شیر و فاصله گوساله‌زایی مغایر با نتایج تحقیق فوق بود. آنها علت احتمالی کاهش تولید شیر را در گاوهای با گوساله نر، بالاتر بودن وزن تولد گوساله و در نتیجه بروز سخت‌زایی گزارش کردند. تحقیق دیگری در سال ۲۰۱۴ روی رکوردهای تولیدی گاوهای هلشتاین سیاه و سفید لهستانی انجام شد. محققان به‌طور مشابه دریافتند که جنس نر در گوساله موجب کاهش تولید شیر گاوهای نوبت اول به میزان ۶۸ کیلوگرم می‌شود (Sawa et al., 2014). (Hinde et al., 2014) با بررسی گاوهای هلشتاین امریکا در بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ دریافتند که گاوهای نوبت اول زایش با گوساله ماده، ۱۴۲ کیلوگرم شیر تصحیح ۳۰۵ روز بیشتری در مقایسه با گاوهای با گوساله نر تولید می‌کنند اما در بین گاوهای نوبت دوم تا پنجم زایش تفاوت معنی‌دار نیست. همچنین آنها گزارش کردند که جنس گوساله بر صفات درصد چربی و پروتئین شیر مادر بی‌تاثیر است. اما در تحقیق حاضر علاوه بر گاوهای نوبت زایش اول، گاوهای نوبت دوم تا پنجم زایش که دارای گوساله ماده بودند، شیر تصحیح ۳۰۵ روز بیشتری در مقایسه با گاوهای با گوساله نر تولید کردند. همچنین برای صفات درصد چربی و پروتئین شیر، اثر جنس گوساله نر ۰/۰۱ درصد بیشتر از اثر جنس گوساله ماده روی عملکرد مادر بود. به‌طور کلی دلایل مختلفی برای کاهش تولید شیر مادران با تولد گوساله نر ارائه شده است. یک علت این است که حمل گوساله بزرگتر در دوران آبستنی باعث توزیع مواد غذایی بیشتر به جنین شده و در نتیجه کاهش تولید شیر را به‌دنبال دارد. در همین راستا، تولد گوساله نر می‌تواند تولید شیر مادر را در آن دوره شیردهی نیز کاهش دهد (Mee, 2008; Zaborski et al., 2009). همچنین از عوامل اصلی دیگر می‌توان به تاثیر جنس گوساله روی سطوح هورمونی مادر و در نتیجه مقدار تولید شیر بعدی آن اشاره کرد (Hinde et al., 2014). به‌عنوان مثال، غلظت هورمون شبه انسولین ۳ در گاوهای دارای گوساله نر بیشتر است (Anand-Ivell et al., 2011) و افزایش سطح آن موجب کاهش تولید شیر مادر می‌شود (Hammon et al., 2007; Zinicola & Bicalho, 2019). اما برخی تحقیقات نتایج متفاوتی از اثر جنس گوساله بر صفات تولیدی و عملکردی مادر گزارش کردند. گروهی از محققین در سال ۲۰۱۷ با بررسی ۲۱۱۹۳۲ راس گاو هلشتاین گزارش کردند که گاوهای نوبت دوم با زایش گوساله نر، مقدار ۴۵ لیتر شیر تصحیح انرژی بیشتری دارند که با نتایج تحقیق حاضر از لحاظ تاثیر نوع جنس گوساله مغایرت داشت (Gillespie et al., 2017). در پژوهشی در سال ۲۰۱۵ با مطالعه ۵۷۸ راس گاو هلشتاین دانمارکی دریافتند که گاوهای با گوساله نر به میزان ۰/۲۸ درصد (۲۵ کیلوگرم) شیر کل بیشتری نسبت به گاوهای با گوساله ماده تولید می‌کنند. همچنین این میزان تفاوت در گاوهای دارای گوساله نر در دو زایش متوالی به ۰/۵۲ درصد (۴۳ کیلوگرم) افزایش یافت (Græsbøll et al., 2015). گروه دیگر از محققین در سال ۲۰۲۰ با بررسی ۲۰۰۷۸۱ راس گاو هلشتاین در طی سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۷ نشان دادند که تفاوتی در مقدار شیر تولیدی و درصد پروتئین شیر بین گاوهای با گوساله نر و ماده وجود ندارد. اما برای صفت درصد چربی شیر، گاوهای با گوساله ماده به میزان ۰/۰۲ درصد عملکرد بهتری نسبت به گاوهای با گوساله نر نشان دادند (Quaresma et al., 2020). در حالی که در تحقیق حاضر اثر جنس گوساله بر صفات تولید شیر و درصد پروتئین شیر معنی‌دار بود. همچنین در مورد صفت درصد چربی شیر برخلاف تحقیق فوق، گاوهای با گوساله نر عملکرد بهتری نسبت به گاوهای با گوساله ماده نشان دادند. در سال ۲۰۱۸ نیز با بررسی ۶۱۷۴۷ راس گاو هلشتاین در طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ دریافتند که تفاوت در مقدار شیر، چربی و پروتئین تولیدی گاوهای با گوساله نر یا ماده معنی‌دار نیست (Dallago et al., 2018) که نتایج در مورد مقدار شیر تولیدی مغایر و در مورد مقدار چربی و پروتئین موافق با یافته‌های تحقیق حاضر بود. به‌طور کلی تعیین مدل برای صفات پیچیده‌ای مانند صفات تولیدی به‌دلیل اثرگذاری عوامل ژنتیکی و محیطی

مختلف، چالش برانگیز است. بنابراین تفاوت در نتایج اثر جنس گوساله بر تولید و عملکرد مادر می‌تواند به دلیل تفاوت در روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها و استفاده از عوامل موثر مختلف در مدل باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد، جنس ماده گوساله موجب افزایش قابل توجه مقدار شیر ۳۰۵ روز مادر در مقایسه با جنس نر گوساله می‌شود. در حالی که جنس نر گوساله در افزایش درصد چربی و پروتئین شیر ۳۰۵ روز و کاهش فاصله زایش تا اولین تلقیح گاو، به میزان کم موثر است. اما بین تاثیر جنس نر و ماده گوساله روی صفات مقدار کیلوگرم چربی و پروتئین ۳۰۵ روز، فاصله گوساله‌زایی و نمره سلول‌های بدنی شیر مادران تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. باتوجه به نتایج بدست آمده، در نظر گرفتن اثر جنس گوساله در ارزیابی ژنتیکی گاوهای هلشتاین و همچنین تحلیل هزینه-فایده میزان استفاده از اسپرم‌های تعیین جنسیت شده در گله‌ها به‌ویژه برای صفت تولید شیر، ضروری به نظر می‌رسد.

REFERENCES

- Ali, A. K. A. & Shook, G. E. (1980). An optimum transformation for somatic cell concentration in milk. *Journal of Dairy Science*, 63, 487-490.
- Anand-Ivell, R., Hiendleder, S., Vinöles, C., Martin, G. B., Fitzsimmons, C., Eurich, A., Hafen, B. & Ivell, R. (2011). INSL3 in the ruminant: a powerful indicator of gender- and genetic specific fetomaternal dialogue. *PLoS ONE*, 6(5), e19821.
- Atashi, H., Zamiri, M. J. & Sayyadnejad, M. B. (2012). Effect of twinning and stillbirth on the shape of lactation curve in Holstein dairy cows of Iran. *Archives Animal Breeding*, 55(3), 226-233.
- Berry, D. P., Lee, J. M., Macdonald, K. A. & Roche, J. R. (2007). Body condition score and body weight effects on dystocia and stillbirths and consequent effects on post calving performance. *Journal of Dairy Science*, 90, 4201-4211.
- Chegini, A., Hossein-Zadeh, N. G. & Hosseini-Moghadam, H. (2015). Effect of calf sex on some productive, reproductive and health traits in Holstein cows. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 13(2), 1-7.
- Dallago, G. M., Barroso, L., Alves, G., Vieira, J., Guimaraes, L., Santos, C., Maciel, L., Santos, R., Figueiredo, D. & Santos, D. (2018). The Influence of Calf's Sex on Total Milk Yield and Its Constituents of Dairy Cows. In: *Proceedings of the 14th International Conference on Precision Agriculture*, 24-27 June., Le Centre Sheraton, Montreal, Quebec, Canada, pp. 1-6.
- Djedović, R., Stanojević, D., Bogdanović, V., Andrić, D. O., Samolovac, L. & Stamenić, T. (2021). Bias of Calf Sex on Milk Yield and Fat Yield in Holstein Crossbreed Cows. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(9), 2536-2549.
- Eaglen, S. A. E., Coffey, M. P., Woolliams, J. A., Mrode, R. & Wall, E. (2011). Phenotypic effects of calving ease on the subsequent fertility and milk production of dam and calf in UK Holstein-Friesian heifers. *Journal of Dairy Science*, 94, 5413-5423.
- Gillespie, A. V., Ehrlich, J. L. & Grove-White, D. H. (2017). Effect of calf gender on milk yield and fatty acid content in Holstein dairy cows. *PLoS ONE*, 12(1), e0169503.
- Gonzalez-Recio, O. & Alenda, R. (2005). Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 88, 3282-3289.
- Græsbøll, K., Kirkeby, C., Nielsen, S. S. & Christiansen, L. E. (2015). Danish Holsteins Favor Bull Offspring: Biased Milk Production as a Function of Fetal Sex, and Calving Difficulty. *PLoS ONE*, 10, e0124051.
- Hammon, H. M., Bellmann, O., Voigt, J., Schneider, F. & Kühn, C. (2007). Glucose-dependent insulin response and milk production in heifers within a segregating resource family population. *Journal of Dairy Science*, 90(7), 3247-3254.
- Hess, M. K., Hess, A. S. & Garrick, D. J. (2016). The Effect of Calf Gender on Milk Production in Seasonal Calving Cows and Its Impact on Genetic Evaluations. *PLoS ONE*, 11(3), e0151236.

- Hinde, K., Carpenter, A. J., Clay, J. S. & Bradford, B. J. (2014). Holsteins favor Heifers, not bulls: biased milk production programmed during pregnancy as a function of fetal sex. *PLoS ONE*, 9(2), e86169.
- Machado, V. S., Neves, R. C., Lima, F. S. & Bicalho, R. C. (2017). The effect of Presynch-Ovsynch protocol with or without estrus detection on reproductive performance by parity, and the long-term effect of these different management strategies on milk production, reproduction, health and survivability of dairy cows. *Theriogenology*, 93, 84-92.
- Mee, J. (2008). Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Veterinary Journal*, 176, 93-101.
- Powe, C. E., Knott, C. D. & Conklin-Brittain, N. (2010). Infant sex predicts breast milk energy content. *American Journal of Human Biology*, 22, 50-54.
- Pritchard, T., Coffey, M., Mrode, R. & Wall, E. (2012). Genetic parameters for production, health, fertility and longevity traits in dairy cows. *Animal*, 7(1), 34-46.
- Pryce, J. E., Coffey, M. P. & Brotherstone, S. (2000). The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 83, 2664-2671.
- Quaresma, M., Rodrigues, M., Medeiros-Sousa, P. & Martins, A. (2020). Calf-sex bias in Holstein dairy milk production under extensive management. *Livestock Science*, 235, 104016.
- Quaresma, M. & Payan-Carreira, R. (2020). In: Animal Reproduction in Veterinary Medicine [Working Title], *Calf-Sex Influence in Bovine Milk Production*. (pp.1-24.) IntechOpen.
- Radostits, O., Leslie, K. & Fetrow, J. (2001). *Herd health: food animal production medicine* (3th ed.). Philadelphia: WB Saunders Company.
- Sawa, A., Jankowska, M. & Glowska, M. (2014). Effect of some factors on sex of the calf born, and of sex of the calf on performance of dairy cows. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 13, 75-83.
- Sheldon, B. & West, S. A. (2004). Maternal dominance, maternal condition, and offspring sex ratio in ungulate mammals. *The American Naturalist*, 163, 40-54.
- Trivers, R. L. & Willard, D. E. (1973). Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science*, 179, 90-92.
- Yang, M. Y. & Fortune, J. E. (2008). The capacity of primordial follicles in fetal bovine ovaries to initiate growth in vitro develops during mid-gestation and is associated with meiotic arrest of oocytes. *Biology of Reproduction*, 78(6), 1153-1161.
- Yudin, N. S., Aitnazarov, R. B., Voevoda, M. I., Gerlinskaya, L. A. & Moshkin, M. P. (2013). Association of Polymorphism Harbored by Tumor Necrosis Factor Alpha Gene and Sex of Calf with Lactation Performance in Cattle. Asian-Australas. *Journal of Animal Science*, 26, 1379-1387.
- Zaborski, D., Grzesiak, W., Szatkowska, I., Dybus, A., Muszynska, M. & Jedrzejczak, M. (2009). Factors Affecting Dystocia in Cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, 44, 540-551.
- Zinicola, M. & Bicalho, R. C. (2019). Association of peripartum plasma insulin concentration with milk production, colostrum insulin levels, and plasma metabolites of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 102(2), 1473-1482.