نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 1، بهار 1395، ص. 215-206

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 206-215

بررسی عوامل موثر بر نسبت جنسی ثانویه گاوهای شیری هلشتاین

علیرضا هروی موسوی[1*] - ابولقاسم گلیان[1]-سید جلال مدرسی[2]

تاریخ دریافت: 1392/03/08
تاریخ پذیرش: 1393/11/26

چکیده

نسبت ثانویه جنسی، نسبت گوساله های نر به ماده زنده متولد شده است. مطالعات انجام شده در گونه‌های مختلف پستانداران نشان می‌دهد که فاکتورهای متعددی بر نسبت جنسی ثانویه تاثیر دارند. تغییر در نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری به لحاظ اقتصادی اهمیت داشته و مورد توجه قرار گرفته است و توانایی تغییر آن می‌تواند درآمد و سوددهی یک گاوداری را تحت تاثیر قرار دهد. هدف از این آزمایش بررسی تاثیر پاره‌ای از عوامل موثر بر نسبت جنسی در گاوهای هلشتاین ایران بود. در مطالعه حاضر از داده‌های شش گله بزرگ گاو شیری در خلال سال‌های 1375 تا 1389 استفاده شد. میانگین تولید استاندارد شده 305 روز گله‌ها 8145 کیلوگرم (با دامنه 7578 تا 8670 کیلوگرم) بود. گله‌های مزبور تحت پوشش مرکز اصلاح نژاد ایران بوده و ثبت مشخصات و رکوردگیری آن‌ها به صورت منظم توسط کارشناسان شرکت‌های تعاونی گاوداران انجام می‌شد. این گله‌ها در ناحیه شمال شرقی کشور قرار داشتند. داده‌های تولیدی (روز تولید و تولید تجمیعی ظیر شیر تصحیح شده بر اساس 60 و 305 روز شیردهی)، داده‌های تولید مثلی (نظیر سال زایش، فصل زایش، نوع زایش، جنس گوساله متولد شده، آخرین اطلاعات مربوط به تلقیح، روزهای باز)، و جزئیات حذف احتمالی از گله و یا مرگ ثبت می‌شد. داده‌های جمع‌آوری شده از گله‌ها پیش از تجزیه و تحلیل مجدداً راستی آزمایی شد. بر اساس اسپرم استفاده شده، اسپرم‌ها به چهار گروه ایرانی، کانادایی، آمریکایی و سایر کشورها (شامل اسپرم‌های تهیه شده از کشورهای اروپایی) تقسیم بندی شدند. برای آنالیز آماری داده‌ها از مدل رگرسیون لجستیک استفاده شد. نتایج نشان داد که درصد گوساله‌های نر به گوساله‌های ماده 53 به 47 بود. در مطالعه حاضر نوع اسپرم مورد استفاده در تلقیح مصنوعی (شامل: ایرانی، آمریکایی و کانادایی) تاثیر معنی‌داری بر نسبت ثانویه جنسی نداشت. سال زایش نیز تاثیری بر نسبت جنسی نداشت. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که نوع زایمان (طبیعی و یا غیرطبیعی) تاثیر معنی‌داری بر نسبت ثانویه جنسی داشت ($P<0,001$). فصول مختلف سال، تعداد روزهای باز، شکم زایش، و میزان تولید شیر تصحیح شده بر اساس دوره 305 روز شیردهی نیز تاثیر معنی داری بر نسبت ثانویه جنسی نداشت ولی اثر متقابل شکم زایش و وضعیت زایمان (طبیعی یا غیر طبیعی) بر نسبت جنسی ثانویه معنی دار بود ($P< 0,05$). به طور کلی، نتایج آزمایش حاضر نشان می دهد به غیر از نوع زایمان، سایر عوامل بررسی شده در این آزمایش ظاهرا تاثیری بر بیشتر بودن درصد گوساله های نر متولد شده به ماده نداشت.

واژه‌های کلیدی: گاو شیری هلشتاین، نسبت ثانویه جنسی.

مقدمه

بر اساس تعریف نسبت اولیه جنسی[2] عبارت است از درصد رویان‌های نر به ماده در زمان لقاح و نسبت ثانویه جنسی[3]نسبت نتاج نر متولد شده به ماده می‌باشد (27). تشکیل گامت‌ها در جنس نر، اولین عامل تعیین کننده‌ای است که مشخص می‌کند در پایان عمل لقاح، پستاندار نر یا ماده خواهد بود. تعداد نرها در برابر ماده‌ها یا نسبت اولیه جنسی در زمان ترکیب گامت‌ها تعیین می‌شود. پس از لقاح هرگونه تغییر درنسبت جنسی اولیه، صرفاً ناشی از تلفات جنین در طی آبستنی و یا در زمان زایش است که در این مقطع به آن نسبت جنسی ثانویه می‌گویند (24).بر پایه نظریه احتمالات و در شرایط ثابت انتظار می‌رود که نسبت جنسی نتاج متولد شده یکسان و برابر با 50 :50 باشد (5) و براساس پیشنهاد فیشر (11) نسبت جنسی در یک جمعیت همیشه یکسان نبوده و تحت کنترل انتخاب طبیعی قرار دارد. شواهد بسیاری در تایید نظریه فیشر در دست است که نشان می‌دهد نسبت جنسی اولیه و همچنین نسبت جنسی ثانویه می‌توانند از این موازنه انحراف داشته باشند و انتخاب طبیعی در شرایط خاص موجب تغییر در این نسبت می‌شود (28). به عنوان مثال نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری برابر با 52:48 گزارش شده است (30). همچنین مطالعات انجام شده در گونه‌های مختلف پستانداران نشان می‌دهد که فاکتورهای متعددی از جمله عرض جغرافیایی محل سکونت (12)،

1 -دانشیار و استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد،
2 -دانشجوی دکتری علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد.
(*- نویسنده مسئول: (Email:bbheravi@yahoo.com

2- primary sex ratio
3- Secondary sex ratio (SSR)

الگوی غالب آب و هوایی منطقه (9)، زمان و دفعات جفتگیری نسبت به زمان تخمک گذاری (20)، جیره غذایی (22)، سن والدین (19)، اسکور بدنی (7)، pH واژن (25)، لانه گزینی رویان در شاخ چپ یا راست رحم (6)، نژاد (22)، و تخمک تولید شده از تخمدان راست یا چپ (18) می‌توانند بر نسبت جنسی ثانویه اثر معنی‌داری داشته باشند. براساس یک عقیده سنتی، برخی از دامداران بر این باورند که در گله‌های گاوهای شیری جفتگیری طبیعی موجب افزایش احتمال زایش گوساله‌های ماده می‌گردد. هرچند که این موضوع به لحاظ علمی تاکنون نه تایید و نه رد شده است (4) ولی مطالعاتی نیز در تایید افزایش نسبت جنسی در زمان استفاده از اسپرم منجمد در مقایسه با اسپرم تازه در گاوهای شیری وجود دارد (34).

تغییر در نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری به لحاظ اقتصادی اهمیت داشته و مورد توجه قرار گرفته است و توانایی تغییر آن می‌تواند درآمد و سوددهی یک گاوداری را تحت تاثیر قرار دهد (3). از این رو تکنیک‌های تعیین جنسیت اسپرم یا جنین در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند. اکثر پرورش دهندگان گاوهای شیری تمایل بیشتری به تولد گوساله‌های ماده دارند تا از آنها به عنوان تلیسه‌های جایگزین و به منظور حفظ تعداد گله مولد خود استفاده کنند. بر عکس زمانی که هدف تولید گوشت باشد، گوساله‌های نر به دلیل داشتن نرخ رشد و راندمان تولید بالاتر، مناسب‌ترند و راندمان اقتصادی بیشتری دارند (3و17).

مراحل تمایز جنسی در پستانداران را می‌توان به دو بخش اصلی مرحله قبل از تشکیل سلول‌های جنسی و مرحله پس از لقاح تقسیم نمود (24). تمایز سلول اولیه به گنادهای نر یا ماده توسط کروموزوم‌ها کنترول می‌شوند. در پستانداران بیان ژن‌های تشکیل دهنده بیضه‌ها که بر روی کروموزوم Y قرار دارند (مثل ژن SRY) موجب تمایز گنادهای اولیه جنین به بیضه‌ها می‌شوند. در غیاب این ژن‌ها گنادهای اولیه به تخمدان تمایز می‌یابند. بنابراین می‌توان گفت که جنس ماده در پستانداران جنسیت پیش‌فرض است. تغییرات بعد در گنادها، تحت تاثیر فعالیت‌های هورمونی بر دستگاه تولید مثلی ایجاد می‌شود. به عنوان مثال در پستانداران بیضه‌های جنین تولید تستوسترون می‌کنند که موجب ایجاد ویژگی‌های ثانویه جنس نر شده و همچنین تشکیل اندام‌های تناسلی خارجی را تحریک می‌کند. اختلالات هورمونی و محیطی سبب می‌شود که تولید و ترشح هورمون تستوسترون به پیک خود نرسیده و نسبت جنسی دستخوش تغییر شود (24).

شرایط آب و هوایی ممکن است با ایجاد تغییر در محیط داخلی و اثر بر مکانیسم‌های فیزیولوژیکی و یا از طریق تاثیر بر فراوانی و نوع خوراک‌هایی قابل دسترس برای والدین، بر نسبت جنسی ثانویه تاثیرگذار باشد (27). تاثیر کمیت و کیفیت دسترسی والدین به منابع غذایی بر نسبت جنسی در بسیاری از گونه‌های پستانداران ثابت شده است (24). گزارش های قبلی نشان داده است که دمای بالای محیطی و بالاتر بودن نرخ تبخیر در فاصله یک هفته تا یک ماه قبل از لقاح موجب افزایش نسبت جنسی ثانویه گردید (27). پیشنهاد شده است که تغییرات فصلی نسبت جنسی در نتاج موش صحرایی می‌تواند ناشی از نوسان انرژی در منابع خوراکی باشد. هرچند که فراوانی غذا و یا محدودیت‌های انرژی می‌تواند سبب تغییر در مقدار نسبت جنسی گردد، ولی از آنجا که این شرایط از سالی به سال دیگر تغییر می‌کند، تاثیر آن قابل پیش بینی نیست. در توضیح این که چگونه دسترسی والدین به منابع غذایی سبب تغییر نسبت جنسی می‌گردد، پیشنهاد شده است که سطح کمتر گلوکز در خون مادر با تسهیل رشد بلاستوسیت‌های نر سبب چنین تغییری می‌شود (24). در تایید این نظریه مطالعه‌ای روی موش‌های صحرایی نشان داد که سطح بالاتر گلوکز در خون مادر موجب افزایش احتمال تولد نوزادان نر می‌گردد (13). فرضیه‌های دیگری نیز در این خصوص پیشنهاد شده اند به عنوان مثال کمیت و کیفیت چربی جیره نیز ممکن است عامل تغییر در نسبت جنسی باشد. موش‌های بالغ تغذیه شده با جیره‌های با چربی بالا نسبت جنسی بالاتری (67 درصد نر) در مقایسه با موش‌های تغذیه شده با جیره‌های کم چربی (39 درصد نر) داشتند (24). مطالعات انجام شده در خصوص عوامل موثر بر نسبت جنسی در گاوهای هلشتاین ایران اندک است. هدف از انجام این مطالعه بررسی تاثیر پاره‌ای از عوامل موثر بر نسبت جنسی در گاوهای هلشتاین ایران بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از داده‌های شش گله بزرگ گاو شیری در خلال سال‌های 1375 تا 1389 استفاده شد. گله‌های مزبور تحت پوشش مرکز اصلاح نژاد ایران بوده و ثبت مشخصات و رکوردگیری آن‌ها به صورت منظم توسط کارشناسان شرکت‌های تعاونی گاوداران انجام می‌شد. این گله‌ها در ناحیه شمال شرقی کشور قرار داشتند. میانگین تولید استاندارد شده 305 روز گله‌ها 8145 کیلوگرم (با دامنه 7578 تا 8670 کیلوگرم) بود. انتخاب واحدهای مذکور بر اساس عضویت آن‌ها در یکی از تعاونی‌های تولیدی گاو شیری و تمایل آن‌ها به مشارکت در این طرح تحقیقاتی بود. گله‌ها، دارای نرم افزار مدیریت واحد تولیدی بوده و تمامی داده‌های اولیه گله در آن ثبت می‌شد، به نحوی که تمامی عملیات روزمره گله از طریق نرم افزار مزبور مدیریت می‌شد. هر روزه تمامی اطلاعات مربوط به گاوهای موجود و حذفی در سامانه مزبور ثبت و راستی آزمایی می‌شد. برای هر گاو داده‌های شناسنامه‌ای (نظیر تاریخ تولد، شماره پدر، تاریخ اولین زایش)، داده-های تولیدی (روز تولید و تولید تجمیعی ظیر شیر تصحیح شده بر اساس 60 و 305 روز شیردهی)، داده‌های تولید مثلی (نظیر سال

زایش، فصل زایش، نوع زایش، جنس گوساله متولد شده، آخرین اطلاعات مربوط به تلقیح، روزهای باز)، و جزئیات حذف احتمالی از گله و یا مرگ ثبت می‌شد. داده‌های جمع‌آوری شده از گله‌ها پیش از تجزیه و تحلیل مجدداً راستی آزمایی شد. بر اساس اسپرم استفاده شده، اسپرم‌ها به چهار گروه ایرانی، کانادایی، آمریکایی و سایر کشورها (شامل اسپرم‌های تهیه شده از کشورهای اروپایی) تقسیم بندی شدند. از آنجاکه تعداد کمی از اسپرم‌ها در گروه چهارم (سایر کشورها) قرار داشتند، این گروه، از داده‌های نهایی مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل آماری حذف شدند. متغیر مورد بررسی، نسبت گوساله های نر و ماده متولد شده در خلال سالهای مورد بررسی بود. در مدل استفاده شده به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، اثرات اصلی شامل اثر گله، پدر گوساله با سه سطح (ایرانی، کانادایی و آمریکایی)، پدر مادر با سه سطح (ایرانی، کانادایی و آمریکایی)، تولید شیر دوره قبلی تصحیح شده بر اساس 305 روز شیردهی،سال زایمان با دو سطح (سال‌های 1372 تا 1378 و 1379 تا 1386)، فصل زایمان با چهار سطح (بهار، تابستان، پاییز، و زمستان)، شکم زایش با 4 سطح (شکم اول تا شکم‌های چهارم و بالاتر)، روزهای باز، نحوه زایش قبلی دام با دو سطح (طبیعی و غیر طبیعی شامل سخت‌زایی، مرده‌زایی، و سقط پس از پایان ماه پنجم آبستنی) و همچنین بر هم کنش متقابل اثرات اصلی در نظر گرفته شد. چنانچه اثر متقابلی معنی دار نبود، از مدل حذف می‌گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری(SAS Institute Inc., NC, USA)JMP و با استفاده از مدل‌های لجستیک انجام گرفت. سطح آماری 0/05 برای اطمینان از معنی دار بودن نتایج مورد استفاده قرار گرفت.

جدول 1- تعداد گوساله‌های نر و ماده و احتمال تولد گوساله نر و ماده در گاوهای هلشتاین

Table1- The number of male and female calves and calf birth probability of male and female in Holstein cow

جنسیت Gender	تعداد مشاهدات Number	P-value
نر male	12556	0.529
ماده female	11163	0.471

نتایج و بحث

در مطالعه حاضر درصد گوساله‌های نر به گوساله‌های ماده 52/9 به 47/1 بود که نشان می‌دهد میزان تولد گوساله‌های نر از مقدار احتمال مورد انتظار (50:50) بیشتر بود (جدول 1). در تایید نتایج مطالعه حاضر، بسیاری از مطالعات انجام شده قبلی در گاوهای شیری نیز نشان داده بود که نسبت گوساله‌های نر متولد شده بیشتر از ماده ها بوده است (5،27 و 29). علاوه برگاوهای شیری، بیشتر بودن تعداد زایش‌های نر در سایر گونه‌های پستانداران نیز گزارش شده است (31). بررسی مطالعات گذشته نگر در گاوهای شیری نشان می‌دهد که نسبت تولد گوساله‌های نر به گوساله‌های ماده (که به طور متوسط برابر با 51/4 به 48/6 است)، شبیه نسبت مشاهده شده در مطالعه حاضر است (4). بالاتر بودن نسبت جنسی ثانویه و یا به عبارت دیگر بیشتر بودن تولد نتاج نر در مقایسه با نتاج ماده، موجب اطمینان از برابری نسبت جنسی در نسل بعدی والدین می‌گردد، چرا که مرگ و میر دوران نوزادی در گوساله‌های نر بیشتر است (5 و 16). بری و همکاران (5) نشان دادند که حتی بدون در نظر گرفتن گوساله‌هایی تلف شده در 24 ساعت اولیه تولد، بازهم تعداد گوساله‌های نر متولد شده بیشتر از گوساله‌های ماده بودند و در این شرایط نیز نسبت گوساله‌های نر برابر با 51/2 درصد بود.

در مطالعه حاضر نوع اسپرم مورد استفاده در تلقیح مصنوعی (شامل: ایرانی، آمریکایی و کانادایی) تاثیر معنی‌داری بر نسبت ثانویه جنسی نداشت. هرچند که برخی از محققین اثرات پدری (نوع اسپرم) را بر نسبت ثانویه جنسی معنی‌دار گزارش کرده اند ولی در اکثر این مطالعات تفاوت در بین پدران ناچیز است (5). بنابراین می‌توان معنی‌دار نبودن اثر پدری بر نسبت جنسی ثانویه در مطالعه حاضر را نیز به دلیل پایین بودن چنین تاثیری دانست. مطالعات انجام شده در گونه‌های مختلف پستانداران نشان می‌دهد که عامل اصلی تاثیر نوع اسپرم بر درصد گوساله‌های نر یا ماده متولد شده، تفاوت در نسبت کروموزوم‌های Y موجود در منی بین حیوانات نر است. به عنوان مثال لوبل و همکاران (21) نشان دادند که درصد اسپرم‌های حاوی کروموزوم Yبین مردان از 41/9 تا 56/7 درصد متفاوت است. در گاوهای شیری نیز نه تنها درصد اسپرم‌های حاوی کروموزوم Yدر بین گاوهای نر متفاوت است، بلکه این نسبت در انزال‌های متفاوت یک گاو نر نیز یکسان گزارش نشده است (9). با این وجود عدم تاثیر نوع اسپرم بر نسبت ثانویه جنسی در نتایج مطالعه حاضر را می‌توان به دلیل کم بودن دامنه تغییرات در نسبت کروموزوم‌های Y موجود در اسپرم‌های استفاده شده دانست.

در مطالعه حاضر، به منظور بررسی اثر سال زایش بر نسبت جنسی، گاوها در دو گروه مورد بررسی قرار گرفتند: گاوهایی که زایمان آنها بین سال‌های 1372 تا 1378 بود و آنهایی که بین 1379 تا 1386 زایمان نمودند. بین دو گروه گاوهای مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری در نسبت جنسی مشاهده نشد (جدول 3).

در تایید نتایج این آزمایش، روچ و همکاران (27) نیز رابطه معنی-داری بین سال زایش و نسبت ثانویه جنسی گزارش نکردند. با این وجود، ایلماز و همکاران (33) در گاوهای بروان سوئیس و حسین زاده (17) در گاوهای هلشتاین اثر سال زایش بر نسبت جنسی را معنی‌دار گزارش کردند.

جدول 2- مقایسه ضرایب رابطه همبستگی بین سال زایش و نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری هلشتاین

Table 2-Coefficients of correlation between the SSR and birth year in Holstein dairy cow

پارامتر parameter	ضریب همبستگی ± انحراف استاندارد Correlation coefficient ±Std	P-value
سال تولد (بین سال‌های 1372 تا 1378 و یا بین سال‌های 1379 تا 1386) Year of Birth72-78 or 79-86)	-0.00096±0.046	0.9834
سال تولد 72-73 Year of Birth 72-73	-0.252±0.280	0.37
سال تولد 73-74 Year of Birth73-74	0.184±0.204	0.37
سال تولد 74-75 Year of Birth74-75	0.167±0.158	0.29
سال تولد 75-76 Year of Birth75-76	-0.290±0.125	0.02
سال تولد 76-77 Year of Birth76-77	-0.085±0.109	0.43
سال تولد 77-78 Year of Birth77-78	0.165±0.100	0.10
سال تولد 78-79 Year of Birth78-79	.134±0.095	0.16
سال تولد 79-80 Year of Birth79-80	-0.112±0.091	0.22
سال تولد 80 -81 Year of Birth80-81	-0.075±0.090	0.41
سال تولد 81-82 Year of Birth81-82	0.050±0.089	0.57
سال تولد 82-83 Year of Birth82-83	0.006±0.088	0.95
سال تولد 83-84 Year of Birth83-84	0.149±0.087	0.09
سال تولد 84-85 Year of Birth84-85	-0.246±0.087	0.00
سال تولد 85-86 Year of Birth85-86	0.197±0.093	0.04

هرچند که دلیل روشنی برای اثرات سال تولد بر نسبت ثانویه جنسیوجود ندارد، ولی این محققین دلیل افزایش در نسبت تولد گوساله‌های ماده در سال‌های اخیر را افزایش استفاده از اسپرم‌های تعیین جنسیت شده در واحدهای دامداری دانستند.

در مطالعه حاضر زمانی که مقایسه ضرایب همبستگی بین سالهای مختلف به تفکیک هر سال صورت گرفت تفاوت‌های معنی-داری مشاهده شد (جدول 2)، که می‌توان آن را ناشی از تغییرات اقلیمی از سالی به سال دیگر که موجب تغییر در دسترسی والدین به منابع غذایی گردیده است، و یا تغییر در استفاده از اسپرم‌های تعیین جنسیت شده دانست.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که زایمان طبیعی و یا غیرطبیعی مادر (شامل: سخت زایی، مرده زایی یا سقط جنین) همبستگی معنی‌داری با نسبت ثانویه جنسی داشت (P< 0,001، جدول 4)، احتمالاچنین همبستگی می‌تواند ناشی از تاثیر جنین‌های نر بر

افزایش احتمال سخت زایی، سقط جنین و مرده زایی باشد. بزرگتر بودن جثه و اندازه بدن در جنین‌های نر را می‌توان دلیل عمده این تفاوت دانست. در تایید نتایج این آزمایش، حسین زاده (15) نیز تفاوت معنی‌داری بین مرگ و میر جنین‌های نر و ماده در گاوهای هلشتاین ایران گزارش کرد. در مطالعات دیگری نیز تفاوت معنی‌داری بین درصد تلفات جنین‌های نر و ماده و در نتیجه تفاوت نسبت جنسی در هنگام زایمان طبیعی یا غیرطبیعی گزارش شده است که تایید کننده نتایج آزمایش حاضر است (29).

فصول مختلف سال تاثیر معنی‌داری بر نسبت جنسی ثانویه در گوساله‌های متولد شده در همان آبستنی و یا آبستنی بعدی حیوان نداشت (جدول 5). گفته می‌شود فصول مختلف سال به دلیل تغییر در دسترسی والدین به منابع خوراکی می‌تواند بر نسبت نتاج نر و ماده تاثیر گذار باشد. به عنوان مثال نسبت جنسی ثانویه در جوندگان در طول فصل رشد بیشتر و در زمستان کمتر است (24). همچنین افزایش دمای محیط و نرخ تبخیر یک ماه قبل از لقاح موجب افزایش نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری گردید. چنین تغییراتی را می‌توان به دلیل تغییر در ویژگی‌های فیزیولوژیکی و یا هورمونی که تحت تاثیر شرایط آب و هوایی در فصول مختلف سال قرار می‌گیرند، نیز دانست (27). هرچند که فراوانی و یا محدودیت غذا و همچنین تغییرات فیزیولوژیکی و هورمونی در فصول مختلف سال می‌تواند موجب تغییر در نسبت جنسی گردد، ولیاز آنجا که شرایط دمایی و میزان تشعشع خورشید از یک سال به سال دیگر و یا از منطقه‌ای به منطقه دیگر تغییر می‌کند، نمی‌توان انتظار داشت که نتایج مطالعات متفاوت یکسان باشد. بنابراین اختلاف بین نتایج این آزمایش و سایر مطالعاتی که اثر فصل بر نسبت ثانویه جنسی را معنی‌دار گزارش کردند را می‌توان ناشی از اختلاف شرایط اقلیمی منطقه مورد بررسی دانست. با اینحال نتایج آزمایشات دیگری نیز نشان می‌دهند که ارتباطی معنی‌داری بین فصل زایش و نسبت جنسی وجود ندارد (10).

با انجام مطالعات بیشتر در زمینه نسبت جنسی ثانویه، این فرضیه که پستانداران ماده توانایی کنترل جنسیت جنین خود را دارند، تقویت گردید.براساس فرضیه تریولس و ویلارد (32) انتظار می‌رود که حیوانات ماده در شرایط فیزیولوژیکی بهتر، تمایل بیشتری به تولید نوزادان نر دارند.در تایید این فرضیه در گاوهای شیری، روچ و همکاران (27) گزارش کردند که استفاده بیشتر از ذخایر بدنی در اوایل دوره شیردهی سبب افزایش نسبت گوساله‌های ماده در زایمان بعدی گردید. این مطالعات نشان می‌دهد که مصرف انرژی و یا بالانس انرژی در نزدیکی زمان لقاح می‌تواند کلیدی‌ترین عامل تعیین جنسیت جنین باشد (23). تعدادی از محققین نیز تاثیر غلظت گلوکز در رحم مادر را بر رشد بلاستوسیت‌های نر و ماده متفاوت دانسته و پیشنهاد نموده اند که گلوکز رشد بلاستوسیت‌های نر را تسهیل می‌کند (27). مطابق با این نظریه موش‌های صحرایی با سطح گلوکز بالاتر نتاج نر بیشتری تولید کردند (8 و 13). مطالعه دیگری نشان داد که کمیت و کیفیت چربی جیره نیز می‌تواند بر نسبت جنسی موثر باشد. در این مطالعه موش‌های بالغ تغذیه شده با جیره‌های غنی از چربی نرزایی بالاتری (67 درصد نر) در مقایسه با موش‌های تغذیه شده با جیره‌های کم چربی (39 درصد نر) داشتند (2). در گاوهای شیری نیز روچ و همکاران (27) نشان دادند که غلظت گلوکز خون در زمان محدودیت غذایی کاهش می‌یابد و این راهکار می‌تواند به عنوان ابزاری برای دامداران به منظور تغییر نسبت جنسی در گله مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین هرچند که مکانیسم شرایط تغذیه‌ای مادر و تاثیر آن بر نسبت جنسی نتاج هنوز به خوبی شناخته شده نیست ولی می‌توان انتظار داشت که روزهای باز به دلیل ایجاد فرصت مناسب برای حیوان به منظور تامین مجدد ذخایر بدنی بر نسبت ثانویه جنسی موثر باشد.

جدول 3-ضرایب همبستگی بین طبیعی یا غیر طبیعی بودن زایمان و نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری هلشتاین

Table 3- The correlation coefficient between normal or abnormal labor and the SSR Holstein dairy cow

پارامتر parameter	ضریب همبستگی ± انحراف استاندارد Correlation coefficient ±Std	P-value
زایش طبیعی Natural birth	-0.513±0.038	<.0001
سخت زایی dystosia	0.136±0.089	0.13
مرده زایی Stillbirth	-0.130±0.108	0.23
سقط شیروار Abortion lactating	0.312±0.136	0.02

جدول 4- ضرایب همبستگی بین فصل زایش، شکم زایش و نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری هلشتاین

Table 4-The correlation coefficient between calving season, parity and SSR in Holstein dairy cow

پارامتر parameter	ضریب همبستگی ± انحراف استاندارد Correlation coefficient ±Std	P-value
فصل زایش (بهار و تابستان) Calving season (spring and summer)	-0.082±0.191	0.67
فصل زایش (تابستان و پاییز) Calving season (summer and autumn)	0.349±0.208	0.99
فصل زایش (پاییز و زمستان) Calving season (autumn and winter)	-0.082±0.217	0.71
فصل زایش زایمان قبلی (بهار و تابستان) Calving season previous delivery (spring and summery)	-0.002±0.115	0.99
فصل زایش زایمان قبلی (تابستان و پاییز) Calving season previous delivery(summery and autumn)	0.032±0.112	0.78
فصل زایش زایمان قبلی (پاییز و زمستان) Calving season previous delivery(autumn and winter)	0.074±0.114	0.51
شکم زایش دوم و سوم second and third lactation	0.213±0.155	0.17
شکم زایش سوم و چهارم Third and fourt lactation	-0.117±0.204	0.57
شکم زایش چهارم و پنجم Fourt and quintel actation	0.350±0.259	0.18
شکم زایش پنجم و ششم Quinte and sixth lactation	-0.493±0.266	0.06

هر چند که در مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری بین روزهای باز در گاوهای شیری و نسبت ثانویه جنسی مشاهده نشد (جدول 6). بنابراین احتمال می‌رود تاثیر روزهای باز بر نسبت ثانویه جنسی در مطالعه حاضر به دلیل عدم تغییرات فیزیولوژیک از جمله تغییر غلظت گلوکز خون بوده است.

در مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری بین شکم زایش و نسبت جنسی ثانویه مشاهده نشد (جدول 5). در برخی از مطالعات انجام شده قبلی در دامها و سایر پستانداران نیز، همبستگی بین شکم زایش و نسبت جنسی ثانویه مشاهده نشد. از جمله روچ و همکاران (27) و سیلوا دل ریو و همکاران (29) در گاوهای هلشتاین، ایلماز و همکاران (33) در گاوهای براون سوئیس، ولف (35) در گاومیش آمریکایی، رایمرز و لنویک (26) در گوزن و جاکوبسن و همکاران (19) در انسان ارتباط معنی‌داری را بین شکم زایش و جنسیت نتاج مشاهده نکردند. این در حالی است که در تعدادی دیگری از مطالعات، شکم زایش مادر بر نسبت جنسی ثانویه اثرات معنی‌داری داشت (5، 17). در یک مورد، نتایج مطالعه حسین زاده (17) نشان داد که احتمال تولد گوساله‌های نر درگاوهای شکم اول بیشتر بوده و با افزایش شکم زایش احتمال تولد گوساله‌های نر کاهش یافت.

همچنین آستولفی و تنتونی (1) نیز گزارش کردند که احتمال تولد گوساله‌های نر از پنجمین شکم زایش به بعد با نرخی در حدود 1 درصد افزایش می‌یابد. این محققین براساس نظریه تریورس و ویلارد (32) که احتمال تولد نتاج نر را در شرایط فیزیولوژیک و تغذیه‌ای بهتر والدین بیشتر می‌داند، دلیل این افزایش را بهتر شدن شرایط بدنی گاو همزمان با افزایش سن دانستند. در گاوهای شیری هرچه فاصله بین بلوغ حیوان و اولین زایش کاهش یابدبه لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه تر است. بنابراین گاوها در چند شکم اولیه زایش از شرایط بدنی مناسبی برخوردار نبوده و بر اساس فرضیه تریورس و ویلارد (32) تولید نتاج نر در آنها کاهش می‌یابد. مطالعات انجام شده در انسان عکس این موضوع را نشان می‌دهد به گونه‌ای که در اکثر مطالعات با افزایش سن مادر احتمال تولد نتاج نر کاهش می‌یابد (20). در انسان فاصله بین بلوغ مادر تا تولد فرزند زیاد است و بنابراین نمی‌توان انتظار داشت شرایط بدنی مادر در تعیین جنسیت فرزند نقش داشته باشد. بر اساس مطالعات انجام شده در اکثر پستانداران اثر شکم زایش بر نسبت جنسی ثانویه بیشتر تحت تاثیر سن حیوان ماده قرار دارد تا شکم زایش آنها (28).

جدول 5- ضرایب همبستگی بین شیر تصحیح شده 305 روز و فصل تلقیح منجر به آبستنی و نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شیری هلشتاین

Table 5-The correlation coefficient between Corrected milk 305 days and Chapter inseminations and SSR in Holstein dairy cow

پارامتر Parameter	ضریب همبستگی ± انحراف استاندارد Correlation coefficient ±Std	P-value
شیر تصحیح شده 305 روز Corrected milk 305 d	9.95±1.214	0.41
فصل تلقیح منجر به آبستنی (بهار و تابستان) Chapter inseminations (spring and summery)	-0.0019	0.115
فصل تلقیح منجر به آبستنی (تابستان و پاییز) Chapter inseminations (summery and autumn)	0.0317	0.112
فصل تلقیح منجر به آبستنی (پاییز و زمستان) Chapter inseminations (autumn and winter)	0.0744	0.114

بنابراین اختلافات مشاهده شده در نتایج مطالعه حاضر با آن دسته از مطالعاتی که اثر شکم زایش بـر نسـبت جنسـی معنـی‌دار گـزارش کرده‌اند می‌تواند به دلیـل وجـود اختلافـات سـنی در گاوهـای مـورد مطالعه باشد. در مطالعه حاضـر اثـر متقابـل شـکم زایـش و وضـعیت زایمان (طبیعی یا غیر طبیعی) بر نسبت جنسی ثانویـه معنـی دار بـود (P >0/05) که به نظر می‌رسد به دلیل تاثیر مستقیم وضعیت زایمـان باشد.

در مطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری بین میزان تولید شیر (اصلاح شده بر اساس دوره 305 روز شیردهی) و نسبت جنسی ثانویه مشاهده نشد (جدول 6). اسکور بدنی مادر و بالانس انرژی در گاوهـای شـیری نزدیک به زمان لقاح می‌تواند سبب تغییر در نسبت جنسی ثانویه گردد (27). مایر و همکاران (23) ارتبـاط منفـی معنـی‌داری را بـین نسـبت جنسی در زمان تولد و نسبت چربی به پروتئین شیر گزارش کردند بـه گونه‌ای که به ازاء هر 0/1 واحد افزایش در افزایش نسبت چربـی بـه پروتئین شیر، نسبت گوساله‌های نر به میزان 2/3 درصد کاهش یافت. این موضوع نشان می‌دهد که گاوهای دارای نسبت کمتـر چربـی بـه پروتئین، احتمـال تولیـد فرزنـدان نـر بیشـتری دارنـد. ایـن محققـین همچنین ارتباط غیر معنی‌داری را بین نسبت جنسی در زمـان تولـد و میزان تولید شیر، گزارش کردند، به گونه‌ای که احتمال وجود نتـاج نـر در گاوهایی که تولید شیر کمتری داشـتند، بیشـتر بـود. بـالاتر بـودن میزان تولید شیر و یا بالاتر بودن نسبت چربی به پروتئین شـیر نشـان می‌دهد که گاو از ذخایر بدنی بیشتری برای تولید شیر اسـتفاده کـرده است (4). این نتایج نشان می‌دهد که زمان بـالانس منفـی انـرژی در نزدیکی زمان لقاح می‌توانـد بـر نسـبت جنسـی مـوثر باشـد. بـا ایـن وجود،نبود اختلاف معنی‌دار بین تولید شیر تصحیح شده بر اساس دوره 305 روزو نسبت جنسی ثانویه در مطالعه حاضر،می‌تواند ناشی از تلقیح منجر به آبستنی دام در زمانی باشـد کـه عمـلاً گـاو در تـوازن منفـی انرژی نبوده است .

نتیجه گیری کلی

با توجه به اینکه تغییر در نسبت جنسی ثانویه در گاوهای شـیری به لحاظ اقتصادی اهمیت زیادی دارد و تغییـر آن مـی‌توانـد درآمـد و سوددهی یک گاوداری را تحت تاثیر قرار دهـد، بررسـی عـواملی کـه می‌توانند بر نسبت جنسی ثانویه تاثیر بگذارد اهمیت ویـژه‌ای دارد. بـر اساس نتایج مطالعه حاضر درصد گوساله‌های نر به گوساله‌هـای مـاده 52/9 به 47/1 بود که نشان می‌دهد میزان تولـد گوسـاله‌هـای نـر در گاوهای هلشتاین ایران بیشتر است. بر اساس نتایج حاصل از مطالعـه حاضر، نوع اسپرم مورد استفاده در تلقـیح مصـنوعی (شـامل: ایرانـی، آمریکایی و کانادایی)، سال زایش، فصول مختلف سال، تعداد روزهای باز، شکم زایش، میزان تولید شیر اصلاح شـده، تـاثیر معنـی‌داری بـر نسبت ثانویه جنسـی نداشـت ولـی اثـرات نـوع زایمـان طبیعـی و یـا غیرطبیعی مادر (شامل: سخت زایی، مـرده زایـی یـا سـقط جنـین) و همچنین اثر متقابل شکم زایش و وضعیت زایمان بـر نسـبت جنسـی ثانویه معنی دار بود. با این وجود برای تعیین دقیـق فاکتورهـایی کـه می‌توانند بر نسبت ثانویه جنسـی در گاوهـای هلشـتاین ایـران مـوثر باشند، مطالعـات بیشـتری در گلـه‌هـای بزرگتـر کـه دارای پـراکنش جغرافیایی مناسبی باشند نیاز خواهد بود.

منابع

1- Astolfi, P., and s. Tentoni. 1995. Sources of variation of the cattle secondary sex ratio. Genet selEvol, 27;3-14.
2- Berger, P. J, N. C. Negus., and C. N. Rowsemitt. 1987. Effect of 6-methoxybenzoxazolinone on sex ratio and breeding performance in Microtusmontanus. Biology of Reproduction, 6:255–60.
3- Berry, D. P., and A. R. Cromie. 2007. Artificial insemination increases the probability of a male calf in dairy and

beef cattle. Theriogenology, 67, 346–352.
4- Berry, D. P., P. Lonergan., S. T. Butler., A. R. Cromie., T. Fair., F. Mossa., and A. C. Evans. 2008. Negative influence of high maternal milk production before and after conception on offspring survival and milk production in dairy cattle. J. Dairy Sci, 91:329-337.
5- Berry, D. P., J. F. Kearney., and J. R. Roche. 2011. Evidence of genetic and maternal effects on secondary sex ratio in cattle. Theriogenology, 75:1039–1044.
6- Buchanan, G. D. 1974. Asymmetrical distribution of implantation sites in the rat uterus. Biological Reporoduction, 11:611–618.
7- Cameron, E. Z. 2004. Facultative adjustment of mammalian sex ratios in support of the Trivers-Willard hypothesis: evidence for a mechanism. Proc. Biol. Sci. 271:1723-1728.
8- Cameron, E. Z., P. R. Lemons., P. W. Bateman., and N. C. Bennett. 2008. Experimental alteration of litter sex ratios in a mammal. Proceeding Biological Science, 275:323-327.
9- Chandler, J. E., H. C. Steinhot-Chenevert., R. W. Adkinson., and E. B. Moser. 1998. Sex ratio variation between ejaculates within sire evaluated by polymerase chain reaction, calving, and farrowing records. Journal of Dairy Science, 81:1855–1867.
10- Foote, R. H. 1977. Sex ratios in dairy cattle under various conditions. Theriogenology, 8:349–356.
11- Fisher, R. A. 1930. The Genetical Theory of Natural Selection. Oxford University Press, Clarendon, Oxford.
12- Grech, V., P. Vassalos-Agios., and C. Savona-Ventura. 2000. Declining male births with increasing geographical latitude in Europe. J. Epidemiol. Community Health, 54:244–266.
13- Helle, S., T. Laaksonen., A. Adamsson., J. Paranko., and O. Huitus. 2008. Female field voles with high testosterone and glucose levels produce male-biased litters. Animal Behevior, 75:1031–9.
14- Hossein-zadeh, N. G. 2010. Evaluation of the effect of twin births on the perinatal calf mortality and productive performance of Holstein dairy cows. Archiv Tierzucht, 53; 3,256-265.
15- Hossein-Zadeh, N. G., A. Nejati-Javaremi., S. R. Miraei-Ashtiani., and H. Kohram. 2008. An observational analysis of twin births, calf stillbirth, calf sex ratio, and abortion in Iranian Holsteins. Journal of Dairy Science, 91:4198 –205.
16- Hossein-Zadeh, N. G. 2012. Factors affecting secondary sex ratio in Iranian Holsteins. Theriogenology, 77, 214–219.
17- Hylan, D., A. M. Giraldo., J. A. Carter., G. T. Gentry., K. R. Bondioli., and R. A. Godke. 2009. Sex ratio of bovine embryos and calves originating from the left and right ovaries. Biology of Reproduction, 81: 933–938.
18- Jacobsen, R., H. Møller., and A. Mouritsen. 1999, Natural variation in the human sex ratio. Human Reproduction, 14:3120 –25.
19- James, W. H. 1987. The human sex ratio. Part 1: a review of the literature. Human Biology, 59: 721-752.
20- Lobel, S. M., A. J. Pomponio., and G. L. Mutter. 1993. The sex ratio of normal and manipulated human sperm quantitated by the polymerase chain reaction. Fertility Steril, 59:387–392.
21- Lyster, W. R. 1972. The sex ratios of human and sheep births in areas of high mineralization. International Journal of Environmental Study, 2:309 –16.
22- Meier, S., Y. J. Williams., C. R. Burke., J. K. Kay., and J. R. Roche. 2010. Short communication: Feed restriction around insemination did not alter birth sex ratio in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 93:5408–5412.
23- Navara, K. J., and R. J. Nelson. 2009. Review: Prenatal environmental influences on the production of sex-specific traits in mammals. Seminars in Cell & Developmental Biology, 20:313–319.
24- Pratt, N. C., U. W. Huck, and R. D. Lisk. 1987. Offspring sex ratio in hamsters is correlated with vaginal pH at certain times of mating. Behavior Neural Biology, 48:310–316.
25- Reimers, E., and D. Lenvik. 1997. Fetal sex ratio in relation to maternal mass and age in reindeer. Canadian Journal of Zool, 75:648–650.
26- Roche J. R., J. M. Lee., and D. P. Berry. 2006, Climatic factors and secondary sex ratio in dairy cows. Journal of Dairy Science, 98:3221–7.
27- Rosenfeld, C. S., and R. M. Roberts. 2004. Maternal diet and other factors affecting offspring sex ratio: A review. Biological Reproduction. 71:1063–1070.
28- Silva del Rio, N., S. Stewart., P. Rapnicki., Y. M. Chang., and P. M. Fricke. 2007. An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. Journal of Dairy Science, 90: 1255-64.
29- Skjervold, H., and J. W. James. 1979. Causes of variation in the sex ratio in dairy cattle. Z. Tierz. Zuchtungsbio, 95:293–305.
30- Toro, M. A., A. Fernández., L. A. García-Cortés., J. Rodrigáñez., and L. Silió. 2006. Sex ratio variation in Iberian pigs Genetics, 173:911–7.
31- Trivers, R., and D. E. Willard. 1973. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. Science, 179; 90-91.
32- Yilmaz, I., E. Eyduran., and A. Kaygisiz. 2010. Determination of some environmental factors related to sex ratio of Brown Swiss calves. Journal of Animal Plant Science, 20:164 –9.

33- Xu, Z. Z., D. L. Johnson., and L. J. Burton. 2000. Factors affecting the sex ratio in dairy cattle in New Zealand. Proc. New Zealand Social Animal Production, 60:301– 02.
34- Wolff, J. O. 1988. Maternal investment and sex ratio adjustment in American bison calves. Behavior Ecology Sociobiol, 23:127–133.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 206-215

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 1، بهار 1395، ص. 215-206

Factors Affecting SSR in Holstein Dairy Cows

A.R. Heravi Mousavi [1]*- A. Golian[1]- J. modaresi[2]

Received: 29-05-2013
Accepted: 15-02-2015

Introduction Secondary sex ratio (SSR) is the proportion of males to females at birth. It has been shown in many different mammalian species, many factors are associated with SSR. Changes in secondary sex ratio in dairy cows is considered economically important and the ability to change it could affect the revenues and profitability of a dairy farm. Thus, sperm or embryo sexing techniques in recent years has attracted more attention. Most breed of dairy cattle are more likely to have female calf is born to use them as replacement heifers and in order to maintain their productive herd number. On the contrary, when the goal is the production of meat, bull calves due to higher growth rates and production efficiency, are more convenient and more economically efficient. The aim of present study was to investigate some key factors affecting SSR in Iranian Holstein cows.

According to Fisher, the sex ratio in the population under the control of natural selection is not always the same. There is overwhelming evidence to support the theory that shows Fisher Primary and secondary sex ratio sex ratio can deviate from this balance and natural selection caused a change in this ratio can be in certain circumstances. For example, the secondary sex ratio of 52:48 has been reported in dairy cows. Studies on mammalian species suggest that several factors, including latitude of the location, the dominant regional climate model, time and frequency of mating to ovulation, diet, age of parents, physical score, breed and produced eggs from ovarian left or right can have a significant effect on the secondary sex ratio. Weather conditions may modify the internal environment and the effect on physiological mechanisms or through the impact on the frequency and type of foods available to parents, the secondary sex ratio is impressive. The impact on the quantity and quality of parent's access to food sources in many species of mammals, the sex ratio has been fixed. Previous reports have shown that high environmental temperature and higher rates of evaporation from a week to a month before conception secondary sex ratio was increased.

Materials and method The demographic, production and reproduction data of six large dairy farms between years 1375 and 1389 were used. The rolling average of 305 d fat corrected milk yield was 8145 kg with a range of 7578 to 8670 Kg. Breeding Center of Iran and the herds covered by the registration and recording them on a regular basis carried out by experts dairy cooperatives. The flocks were in the area northeast of the country. Production data (date corrected milk production and the cumulative production by 60 and 305 days of lactation), reproductive data (such as calving year, calving season, type of birth, sex of calf, the latest information on AI, days open) , and details the possible removal of the flock or death were recorded. Data were collected from flocks before the analysis was re-verification. Used by sperm, sperm into four groups: Iranian, Canadian, American and other countries (including sperm taken from European countries) groups. The data were analyzed using multivariate logistic regression model.
Statistics 0/05 was used to ensure meaningful results.

Results and discussion Results showed that the ratio of males to females was 53 to 47. Origin of the sires (including Iranian, American, or Canadian) had no impact on secondary sex ratio. Type of calving (eutocia vs. non-eutocia calving including dystocia and still birth) had significant impact on SSR ($P<0.05$). SSR was not effected by calving year. Season of calving, days open, parity, and the corrected 305 d milk yield also had no impact on SSR while the interaction of parity and type of calving was significant ($P<0.05$).

Conclusion In conclusion, the results of this study shows that type of calving only had a significant effect of SSR.

Keywords: Holstein dairy cow, Secondary sex ratio (SSR).

1- Associate Professor, Department of Animal Sciences Ferdowsi University of Mashhad, Iran,
2- PhD student Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
(*- Corresponding author email: bbheravi@yahoo.com)