

دوقلوزایی در گاوهای هلستاین ایران: عوامل موثر بر میزان وقوع و پیامدهای تولیدی و تولید

مثلی

ابولفضل مهنانی^{1*} - علی صادقی سفیدمزیگی² - علیرضا آقانهزانی³

تاریخ دریافت: 1394/02/07

تاریخ پذیرش: 1394/03/30

چکیده

مطالعه حاضر جهت بررسی عوامل موثر بر میزان وقوع دوقلوزایی و تأثیر آن بر عملکردهای تولیدی و تولیدمثلی صورت پذیرفت. در این مطالعه، از اطلاعات 9 گله گاو شیری واقع در استان‌های اصفهان و خراسان رضوی که متشکل از 160410 زایش طی سال‌های 1380 تا 1392 بود، استفاده گردید. جهت بررسی عوامل موثر بر میزان وقوع دوقلوزایی و تأثیر دوقلوزایی بر بروز سخت‌زایی و مرده‌زایی از رویه لجستیک (Proc LOGISTIC) و جهت بررسی تأثیر دوقلوزایی بر عملکرد تولیدی و تولیدمثلی از رویه مدل خطی مختلط (Proc MIXED)، نرم افزار SAS استفاده شد. میانگین وقوع دوقلوزایی 2/7 درصد تخمین زده شد. دوقلوزایی در جمعیت مورد مطالعه یک روند فنوتیپی مثبت و معنی دار نشان داد. عوامل گله، سال، فصل و شکم زایش ارتباط معنی داری با میزان وقوع دوقلوزایی داشتند. گاوهای شکم اول (0/4 درصد) و گاوهای شکم چهارم (4/5 درصد)، فصل زمستان (2/2 درصد) و فصل تابستان (3/1 درصد) به ترتیب کمترین و بیشترین میزان وقوع را داشتند. با افزایش سن نخستین زایش، وقوع دوقلوزایی تمایل به افزایش نشان داد. دوقلوزایی تأثیر معنی داری بر تولید شیر، درصد‌های چربی و پروتئین 305 روز نداشت. دوقلوزایی در گاوهای شکم اول و چند شکم، روزهای باز را به ترتیب 24/8 و 12/8 روز، و تعداد تلقیح منجر به آبستنی را 0/04 و 0/18 واحد افزایش داد. پیامدهای تولید مثلی برای گاوهای شکم اول شدیدتر از گاوهای چندشکم بود. نتایج حاصل نشان داد که دوقلوزایی شانس ابتلا به سخت‌زایی و مرده‌زایی را افزایش داده در حالی که باعث کاهش طول دوره آبستنی می شود به ویژه اگر جنس هر دو گوساله نر باشد.

واژه‌های کلیدی: گاو‌شیری، عملکرد تولیدی و تولیدمثلی، نسبت بخت.

مقدمه

کاهش نرخ آبستنی و سودآوری گله می‌شود (22). یکی از اثرات شدید دوقلوزایی کاهش در تعداد گوساله‌های بارور برای جایگزینی در گاو شیری می‌باشد. این کاهش برخاسته از افزایش مرگ و میر نوزادان و یک اریبی جنسی در گوساله‌های نر هموزایگوت می‌باشد (12). دوقلوزایی نرخ وقوع ناهنجاری‌های تولیدمثلی اعم از جفت ماندگی، سخت‌زایی، مرده‌زایی و سقط را به شکل قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد (4، 7، 22 و 23). مطالعات زیادی در رابطه با اثر چندقلوزایی بر تولید و تولیدمثل گاو صورت گرفته است. تولید شیر بالاتر برای گاوهای دوقلوزا موضوعی بحث برانگیز است؛ برخی از مطالعات نشان دادند که همبستگی مثبتی بین میزان تولید شیر و دوقلوزایی در گاوهای شیری وجود دارد (2، 14 و 27) ولی در دوره شیردهی بعدی تولید کمتری برای گاو‌هایی که مجدد دوقلوزا بوده اند به دلیل ابتلای گاو به بیماری‌های متابولیکی در دوره‌های قبلی مشاهده شد (13). در مطالعه‌ای گزارش شد که گاوهای دوقلوزا تعداد روزهای کمتری را در اوج تولید خود می گذارند (24).

گاوها گونه‌های تک قلو زایی هستند و در اکثر موارد در هر زایش یک گوساله به دنیا می‌آوردند (20). میزان دوقلوزایی در گاوهای شیری 3 تا 5 درصد گزارش شده که می تواند متأثر از سن مادر باشد (5). تولد دوقلوها برای اکثر پرورش دهندگان گاوهای گوشتی و شیری زیان آور است طوری که طی سال‌های اخیر در اروپا، زیان مالی ناشی از هر مورد دوقلو زایی بین 109 تا 201 دلار گزارش شده است (3، 9). چون با پیامدهای نامطلوبی نظیر کاهش زنده‌مانی گوساله، افزایش نرخ حذف و عملکرد ضعیف‌تر گاو همراه است (11)، همچنین باعث

1- دانشجوی دکتری ژنتیک و اصلاح دام دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان،

2- استادیار ژنتیک و اصلاح دام دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان،

3- کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

(* - نویسنده مسئول: Email: abolfazlmahnani@gmail.com)

جدول 1- خصوصیات و آمار توصیفی مربوط به گلههای مورد بررسی
 Table 1- Characteristics of the data for investigated herds

متغیرها Variable	شماره گلهها Herds Number									میانگین ها Means
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
تعداد گاو مولد Number of Generated cows	13224	4503	4515	4882	4037	3953	12206	5245	700	5919
میانگین میزان وقوع سخت زایی Average incidence of dystocia	19.2	11.2	26.8	21.8	18.4	15.2	18.6	22.1	19.6	19.2
میانگین میزان وقوع مرده زایی Average incidence of stillbirth	4.2	3.7	4	6.8	3.5	3.6	4.2	3.4	4.2	4.2
میانگین میزان وقوع دوقلو زایی Average incidence of twinning	2.5	2.8	2.8	4.2	2.1	2.8	1.9	2.6	2.7	2.7
سن نخستین زایش Age at first calving, day	757.4	751.9	781.4	755	766	737.4	749.3	734.8	730.6	751.6
میانگین طول دوره آبستنی Average of gestation(days)	278	278.8	277.2	278	277.5	278.8	277.5	277	276	277.7
میانگین تولید شیر ۳۰۵ روز 305-d milk yield, kg	12594.9	10551	11359.5	11006	11129	11524.5	11697.7	11333.4	11113.4	11367.7
میانگین روزهای باز Open days, d	120.3	120	126.2	142	135.6	118	134.6	133.4	119.9	127.8
تعداد تلقیح به ازای آبستنی No. of insemination per conception	2.7	2.3	2.5	2.8	2.8	2.4	2.9	2.9	2.8	2.6

آنالیزهای آماری

در این بخش دو موضوع کلی مورد بررسی قرار گرفت: در ابتدا تأثیر عواملی که بر بروز دوقلوزایی نقش داشتند و سپس تأثیر دوقلوزایی بر صفات تولیدی و تولیدمثل گاوها تحت آزمون قرار گرفتند. جهت برآورد تأثیر عوامل مختلف بر میزان وقوع دوقلوزایی و به دست آوردن حداکثر میزان درستنمایی (Maximum Likelihood) از رویه رگرسیون لجستیک نرم افزار آماری SAS (SAS Institute, 2002) استفاده شد. مدل آماری آن عبارت است از:

$$\text{Logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (1)$$

که π : شانس ابتلاء گاو به دوقلوزایی، α : عرض از مبدأ، β_1 تا β_n ضرایب رگرسیونی و X_1 تا X_n عوامل مؤثر بر بروز دوقلوزایی (شامل سال و فصل زایش، اثر گله، شکم زایش، نخستین سن زایش) می‌باشند. دلیل استفاده از روش رگرسیون لجستیک (Proc LOGISTIC) در این تحقیق، ماهیت گسسته و دو دویی بودن (2)

متغیر پاسخ یعنی بروز دوقلوزایی است به طوری که برای گاوهای دوقلوزا عدد یک و در غیر این صورت، عدد صفر در نظر گرفته شد. نسبت بخت (Odds Ratio; OR) احتمال وقوع به عدم وقوع دوقلوزایی را در حضور فاکتورهای مؤثر بر آن نشان می‌دهد. اگر نسبت بخت برابر با یک باشد ($OR=1$)، به عبارت دیگر دامنه اطمینان OR در سطح 95% بالاتر و پایین تر از یک قرار بگیرد، یعنی عامل مورد بررسی تأثیری بر میزان وقوع دوقلوزایی ندارد. اگر $OR > 1$ باشد یعنی احتمال وقوع دوقلوزایی در حضور آن عامل افزایش می‌یابد. اگر $OR < 1$ باشد یعنی خطر وقوع دوقلوزایی در حضور آن عامل کاهش می‌یابد.

جهت بررسی اثر دوقلوزایی بر صفات تولیدی و تولیدمثل از رویه مدل مختلط (Proc MIXED) استفاده شد که مدل آماری آن به شرح زیر است:

$$Y_{ijklmnopqrst} = \mu + \text{Herd}_i + \text{Parity}_j + \text{Cyear}_k + \text{Season}_l + b_{1m}(\overline{\text{DIM}}_{ijm} - \overline{\text{DIM}}) + b_{2n}(\overline{\text{AFC}}_{ijn} - \overline{\text{AFC}}) +$$

$$b_{3o}(\overline{\text{Pr eg}}_{ijo} - \overline{\text{Pr eg}}) + \text{TNW}_p + \text{STB}_q + \text{DYS}_r + \text{Sex}_s + \text{Cow}_t + e_{ijklmnopqrst}$$

$e_{ijklmnopqrst}$: اثر تصادفی باقیمانده با میانگین صفر و واریانس

$Y_{ijklmnopqrst}$: متغیر وابسته (صفات تولید شیر یا تولیدمثل)

همگن

μ : میانگین جامعه

Herd_i : اثر ثابت i امین گله

Parity_j : اثر ثابت j امین شکم زایش

Cyear_k : اثر ثابت k امین سال زایش

Season_l : اثر ثابت l امین فصل زایش

b_{1m} : ضریب رگرسیونی برای روزهای شیردهی، فقط برای

صفات تولید شیر

b_{2n} : ضریب رگرسیونی برای نخستین سن زایش، برای کلیه

صفات تولیدی و تولیدمثل

b_{3o} : ضریب رگرسیونی برای طول دوره آبستنی، برای کلیه

صفات تولیدی و تولیدمثل

TNW_p : اثر ثابت برای گوساله های متولد شده ($=1$ تک قلو، $=2$

دوقلو)

DYS_r : اثر ثابت برای نحوه زایش گاوها ($=0$ آسان ز، $=1$ سخت

زا)

STB_q : اثر ثابت نحوه دفع جفت (با دو حالت طبیعی و جفت

مانده)

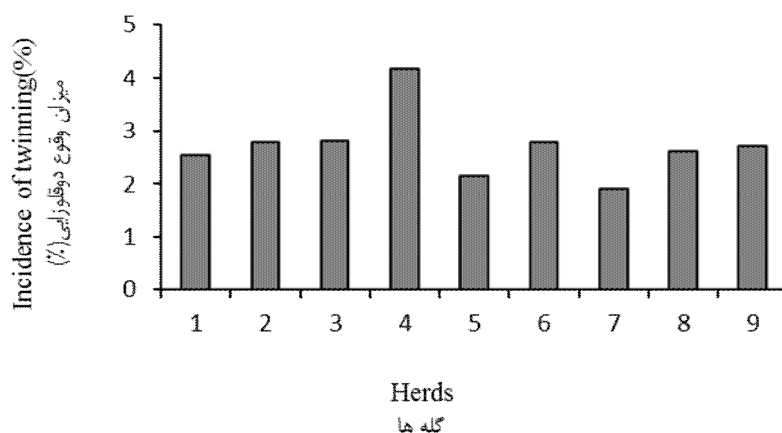
Sex_s : اثر ثابت جنس گوساله

Cow_t : اثر تصادفی گاو

نتایج و بحث

عوامل موثر بر میزان دوقلوزایی

در این تحقیق از 160410 زایش که مورد ارزیابی قرار گرفتند، 4348 (2/7 درصد) مورد آن به طور متوسط دوقلوزا بودند. دامنه وقوع آن در گله‌های مورد بررسی از 1/9 تا 4/2 درصد در نوسان بود. نتیجه حاصل نشان داد که ارتباط گله و دوقلوزایی معنی دار است ($P < 0/001$ ، شکل 1). میانگین نرخ وقوع دوقلوزایی در این پژوهش 2/7 درصد تخمین زده شد که در دامنه گزارش شده برای گاوهای شیری (1 تا 5 درصد) قرار داشت (14 و 26). دامنه وقوع دوقلوزایی برای نژادهای مختلف متفاوت می‌باشد ولی در مجموع میانگین وقوع آن در دامنه مذکور قرار دارد به عنوان مثال در شمال آمریکا برای گاوهای هلشتاین دامنه 0-9/6 با میانگین 2/4 (18) و برای گاوهای فرزین-هلشتاین هلند به طور میانگین 3/2 درصد گزارش شد (25). پتانسیل ژنتیکی در نژادهای مختلف و همچنین تفاوت در مدیریت‌ها و وجود استراتژی‌های متنوع تغذیه‌ای باعث ایجاد تنوع در میزان وقوع دوقلوزایی در جاهای مختلف شده است (17).



شکل 1- میزان وقوع دوقلو زایی در گله‌های مورد بررسی

Figure 1- Incidence of twinning across investigated farms

داده‌ها شامل 160410 رکورد زایش مربوط به 52562 دام بود. فایل داده‌ها شامل کد گله، شماره حیوان، نوبت زایش، سن تلیسه در زمان زایش، روزهای شیردهی و کل شیر تولیدی یک دوره و رکورد اصلاح شده برای شیر تولیدی 305 روز، تاریخ زایش، فاصله گوساله‌زایی، طول دوره آبستنی و تاریخ آخرین تلقیح، سن نخستین زایش، تعداد تلقیح منجر به آبستنی، روزهای باز، فاصله زایش تا اولین تلقیح، سن اولین زایش حیوان و فاصله بین تلقیح اول و تلقیح آخر بود. خصوصیات و آمار توصیفی گله‌های مورد مطالعه در جدول 1 نشان داده شده است.

عوامل محیطی مورد بررسی شامل

سال زایش: شکل 2 نرخ وقوع دوقلو زایی را طی سال‌های مورد بررسی نشان می‌دهد. سال زایش بر میزان دوقلو زایی اثر معنی‌دار داشت ($P < 0/001$). میزان وقوع دوقلو زایی در سال 1383، 2/2% بود و طی یک روند صعودی معنی‌دار، 0/04 درصد در سال ($P = 0/04$)، در سال 1391 به 3/3% رسید. طی چند سال گذشته میزان وقوع دوقلو زایی یک روند افزایشی را طی کرده است نتیجه به دست آمده همسو با تحقیقات گذشته می‌باشد (5 و 17). یکی از دلایل مؤثر بودن سال زایش بر میزان وقوع دوقلو زایی، پیشرفت چشمگیر مدیریتی و برنامه‌های تغذیه‌ای مدونی می‌باشد که در این صنعت رواج یافته است (18)

شکم زایش: نتیجه حاصل از آنالیز لجستیک نشان دهنده اثر معنی‌دار شکم زایش بر نرخ وقوع دوقلو زایی بود ($P < 0/01$). کمترین میزان دوقلو زایی برای گاوهای شکم اول (0/4 درصد) و بیشترین میزان، مربوط به گاوهای شکم چهارم (4/5 درصد) بود. نتیجه مربوط به نسبت بخت شکم زایش در جدول 2 خلاصه شده است. با افزایش شکم زایش، میزان دوقلو زایی به طور قابل ملاحظه افزایش یافت ($OR = 9/25$) شکم اول در مقایسه با شکم ≥ 6).

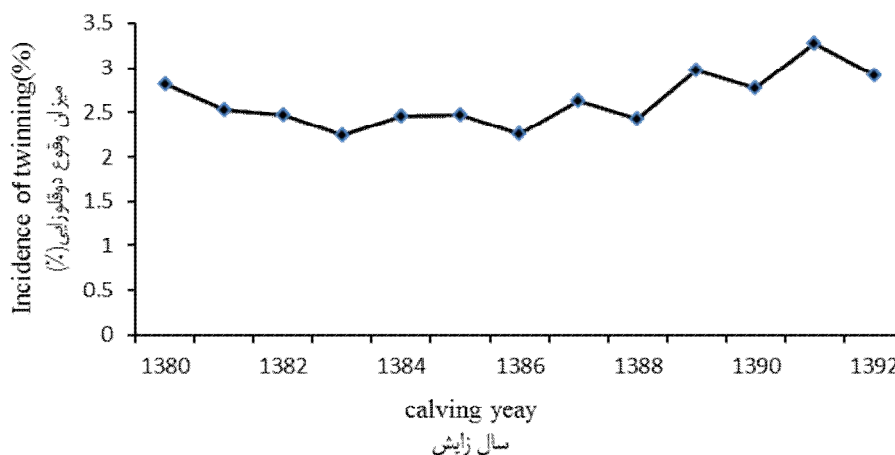
نتایج حاصل از بررسی اثر دوقلو زایی بر صفات تولیدمثلی روی گاوهای هلشتاین-فرزین نشان داد، فقط نیمی از گاوهای دوقلو زاست مستعد به تولیدمثل در دوره بعد بوده‌اند. همچنین تعداد تلقیح منجر به آبستنی برای گاوهای دوقلو زاست نسبت به گاوهای تک قلو زاست بیشتر گزارش شده است (10)، گاوهای دوقلو زاست نسبت به تک قلو زاست به طور متوسط 2-3 هفته فاصله گوساله‌زایی بیشتری داشتند. علاوه بر این، فاصله زایش تا اولین تلقیح برای دوقلو زاستها 15 روز بیشتر گزارش شده است. نرخ حذف و مرگ و میر در گاو دوقلو زاست نسبت به گاوهای تک قلو زاست نیز بیشتر است؛ به طور متوسط گاوهای دوقلو زاست 1/7 برابر حذف و مرگ و میر بیشتری در طول عمر تولیدی خود نسبت به گاوهای تک قلو زاست تجربه می‌کنند (4 و 25).

مطالعات محدودی در مورد دوقلو زایی در ایران انجام شده است (1 و 14). در یک مطالعه مشاهده‌ای با استفاده از داده‌های مرکز اصلاح دام کشور، عوامل مؤثر بر دوقلو زایی تحلیل شده است (14). در مطالعه دیگر، تنها پیامدهای تولیدی دوقلو زایی مورد بررسی قرار گرفته است (1).

هدف از انجام این پژوهش، بررسی عوامل مؤثر بر میزان وقوع دوقلو زایی و تأثیر آن بر عملکردهای تولیدی و تولیدمثلی در گاوهای شیری هلشتاین ایران است. در این مطالعه، با توجه به پایین بودن دقت ثبت داده‌های عملکردی در کشور، به جای استفاده از داده‌های مرکز اصلاح دام، از داده‌های تعداد محدودی از گاوداری با ثبت آمار دقیق استفاده شد.

مواد و روش‌ها

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل آمار و اطلاعات مربوط به 9 گاوداری صنعتی واقع در استان‌های اصفهان و خراسان رضوی بود که طی سال‌های 1380 تا 1392 جمع‌آوری شده بود.



شکل 2- اثر سال زایش بر میزان وقوع دوقلوزایی

Figure 2- Effect of calving year on the incidence of twinning

تلیسه، ترشحات هورمون جنسی (FSH) به حداکثر میزان خود رسیده از این رو بلوغ تخمک تسریع یافته و اولاسیون بیشتری اتفاق می‌افتد. به همین دلیل نرخ وقوع دوقلوزایی برای گاوهای شکم اول که سن بیشتری هنگام زایمان دارند نیز نسبت به سایرین بیشتر خواهد بود (16).

اثر دوقلوزایی بر عملکرد تولیدی، تولید مثلی، وقوع سخت‌زایی و مرده‌زایی

نتایج آنالیز رگرسیون خطی مربوط به اثر دوقلوزایی بر بازدهی عملکرد تولیدی و تولید مثلی در جدول 3 آورده شده است. نتایج حاصل بیانگر این است که وقوع دوقلوزایی بر تولید شیر 305 روز برای گاوهای شکم اول و چند شکم به ترتیب باعث افزایش و کاهش شدند ولی اثر آن معنی دار نبود ($P>0/1$)، همچنین درصد ترکیبات چربی و پروتئین شیر نیز تحت تأثیر وقوع دوقلوزایی قرار نگرفت ($P>0/1$). نتیجه به دست آمده در این تحقیق با برخی از نتایج منتشر شده مغایرت داشت (1، 2 و 4). ولی برخی دیگر از گزارشات حاکی بر این موضوع بود که وقوع دوقلوزایی مرتبط با بیماری‌های متابولیکی و همچنین ناهنجاری‌های تولید مثلی است که سبب کاهش سلامت دام و از طرفی میزان ماده خشک مصرفی می‌شود. از این رو تولید شیر را تحت شعاع قرار داده و از مقدار آن در طول دوره شیردهی می‌کاهد (11، 18 و 24). جدول 3 بیانگر این است که وقوع هر مورد دوقلوزایی بر عملکرد تولید مثلی در شکم بعد معنی دار است ($P<0/001$).

بزرگترین تغییر در میزان نسبت بخت بین شکم اول و دوم اتفاق افتاد. بروز دوقلوزایی با افزایش شکم زایش تا شکم چهارم روندی افزایشی را داشته و پس از آن در شکم پنجم از میزان آن کاسته شد. که با نتایج مطالعات گذشته مطابقت داشت (1، 12، 18، 21 و 27) هنوز به وضوح رابطه بین شکم زایش و میزان دوقلوزایی شناخته نشده است. ولی می‌توان این گونه توجیه کرد که با افزایش شکم زایش ظرفیت رحم گاو افزایش یافته، همچنین میزان تخمک اندازی در گاو و تعامل بین سایر فاکتورها افزایش یافته است.

فصل زایش: تغییرات فصلی در میزان وقوع دوقلوزایی اثر معنی دار داشت ($P<0/01$). فصل تابستان با 3/1 درصد و زمستان با 2/2 درصد به ترتیب بیشترین و کمترین درصد دوقلوزایی را داشتند (جدول 2). بیشترین بخت وقوع دوقلوزایی برای فصل تابستان تخمین زده شد (جدول 2). گزارش شده است که در اواخر تابستان و اوایل پاییز به دلیل کاهش استرس گرمایی تخمک‌گذاری در گاو به دو برابر می‌رسد. علاوه بر این کاهش روشنایی روز و استراتژی‌های تغذیه‌ای که در فصول سرد سال بکار برده می‌شود تخم‌گذاری را تشدید می‌کند. از این رو زایمان دوقلوزایی در فصول گرم مشهودتر است (1، 16 و 25).

سن نخستین زایش: با افزایش سن نخستین زایش بروز دوقلوزایی به نسبت افزایش یافت ولی تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P=0/1$). گاوهایی که سن نخستین زایش آن‌ها در دامنه 33 تا 45 ماهگی قرار داشت بیشترین (3/64 درصد) و گاوهایی که سن نخستین زایش 18 تا 21 را تجربه کردند کمترین (2/58 درصد) میزان دوقلوزایی را نشان دادند (جدول 2). با افزایش سن و بلوغ کامل در

جدول 2- تخمین نسبت بخت (دامنه اطمینان 95%) برای فاکتورهای شکم زایش، فصل زایش، نخستین سن زایش بر میزان وقوع دوقلو زایی گاوهای هلشتاین (تعداد زایش 160410)

Table 2- Estimated odds ratios (95% CI) for the effects of parity, calving season, age of first calving on reported twinning rates of Holstein cows (n = 160,410)

متغیرها Variables	تعداد زایش No. of calving	میزان وقوع دوقلو زایی Twinning incidence, %	نسبت بخت Odd ratio (95% CI)	P-value
شکم زایش Parity				<0.0001
1	48629	0.4	Referent	
2	39310	2.7	5.85(5.02-6.80)	
3	28388	3.98	8.84(7.63-10.30)	
4	18698	4.47	10.00(8.54-11.62)	
5	11537	4.1	9.17(7.75-10.86)	
≥ 6	13857	4.12	9.25(7.87-10.98)	
فصل زایش Calving season				<0.0001
بهار Spring	43101	2.81	Referent	
تابستان Summer	37534	3.14	1.013(0.92-1.104)	
پاییز Autumn	41891	2.57	0.84(0.77-0.92)	
زمستان Winter	37884	2.16	0.74(0.67-0.82)	
سن نخستین زایش Age of first calving				0.1
18-21 month	837	2.58	Referent	
21-24 month	28440	2.72	1.18(0.6-2.34)	
24-27 month	102662	3.00	1.26(0.64-2.5)	
27-30 month	20019	3.1	1.27(0.63-2.49)	
30-33 month	5357	2.99	1.22(0.59-2.48)	
33-45 month	3095	3.64	1.71(0.82-3.52)	

اول معنی‌دار نشد ($P > 0/05$). ولی تفاوت تعداد تلقیح منجر به آبستنی برای گاوهای با شکم زایش $2 \geq$ و در مجموع به ترتیب 0/17 و 0/16 تخمین زده شد ($P < 0/001$) (جدول 3). دوقلو زایی با تأثیر منفی بر شرایط رحم، عملکرد تولیدمثلی را کاهش داد. نتیجه حاصل با نتایج منتشر شده در این زمینه مطابقت داشت (4، 13 و 25) به دلیل افزایش برخی از ناهنجاری‌های تولیدمثلی مثل سخت‌زایی، جفت ماندگی و عفونت رحمی مثل متریت و اندومتریت، فیزیکی رحم دچار اختلال شده و سلامت خود را از دست می‌دهد. از این رو باعث تأخیر افتادن فاصله زایش و کاهش نرخ آبستنی می‌شود.

تأثیر دوقلو زایی بر راندمان تولیدمثلی برای گاوهای شکم اول بیشتر مشهود بود و به طور متوسط $24/79 (\pm 9/7)$ روز، روزهای باز را افزایش داد و در گاوهای با شکم زایش $2 \geq$ روزهای باز $9/7 (\pm)$ 12/8 روز افزایش یافت. میانگین روزهای باز برای گاوهای با زایمان یک گوساله $143/2 \pm 8/00$ روز بود در حالی که برای گاوهای دوقلوزا $157/3 \pm 8/4$ روز برآورد شد که تفاوت معنی‌دار بین آن‌ها وجود داشت ($P < 0/001$). از این رو وقوع یک مورد دوقلو زایی باعث افزایش $13/86 \pm 2/6$ روز در روزهای باز شد و فاصله زایش را افزایش داد. تعداد تلقیح منجر به آبستنی برای گاوهای دوقلوزا، شکم

جدول 3- محاسبه حداقل میانگین مربعات برای عملکرد تولیدی تولیدمثلی در گاوهای تک قلو و دوقلوزا

Table 3- Estimated least squares means for production and reproduction performance of singleton and twinning cows

متغیرها Variables	وضعیت گاوها از نظر دوقلوزایی Cow's status for Twinning		
	تک قلو Singletons	دوقلوزا Twin birth	تفاوت حداقل میانگین مربعات Difference ¹
شیر 305 روز 305-d milk yield, kg			
Primiparous	9988(±46)	10261(±72)	+272 ^{NS}
Multiparous	10745(±51)	10701(±65)	-44.61 ^{NS}
Overall	10590(±40)	10564(±63)	-26 ^{NS}
درصد چربی شیر 305-d fat percentage, %			
Primiparous	3.21±0.072	3.2±0.045	NS
Multiparous	3.25±0.084	3.24±0.083	NS
Overall	3.23±0.046	3.23±0.089	NS
درصد چربی پروتئین 305-d protein percentage, %			
Primiparous	3.58±0.13	3.59±0.18	NS
Multiparous	3.29±0.027	3.27±0.034	NS
Overall	3.31±0.025	3.3±0.033	NS
روزهای باز Open days, d			
Primiparous	133.64(±1.78)	158.44(±9.81)	24.79(±9.7) ^{***}
Multiparous	137.21(±1.73)	150.00(±2.91)	12.78(±2.54) ^{***}
Overall	136.74(±1.26)	150.61(±2.64)	13.86(±2.46) ^{***}
تعداد تلقیح منجر به آبستنی No. of insemination per conception			
Primiparous	2.44±0.034	2.48±0.015	NS
Multiparous	2.65±0.086	2.83±0.097	0.174±0.049 ^{**}
Overall	2.62±0.073	2.78±0.085	0.166±0.045 ^{**}

تخمین تفاوت حداقل میانگین مربعات: NS: غیر معنی دار، ** در سطح 0/01 و *** در سطح 0/001 معنی دار است.

¹ Different Least Square Means

Estimated least squares means differences. * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$

(زایمان غیر طبیعی)، همچنین احتمال ورود هر دو گوساله به طور همزمان به کانال زایش توضیح داد (4 و 9).

در آنالیز خطی که به صورت مجزا جهت بررسی طول دوره آبستنی و قیاس آن برای گاوهای تک قلو با دوقلوزا صورت گرفت، نشان داد که وقوع دوقلوزایی تقریباً باعث کاهش 5 روز از طول دوره آبستنی می شود ($P < 0/01$ ، شکل 3). حداکثر کاهش در گاوهای دوقلوزایی که جنس دو گوساله نر بود مشاهده شد. نتیجه حاصل با نتایج منتشر شده مطابقت داشت (4، 6 و 13). گاوهایی که بیش از یک گوساله را در رحم دارند نسبت به گاوهای تک قلو، با افزایش طول دوره آبستنی فضای رحمی برای گوساله های رحمی محدود شده و خود گاو نیز قادر به حمل آن ها نیست. از این رو زایش زودتر رخ می دهد که این موضوع به نوبه ی خود باعث افزایش نرخ سخت زایی و به طبع آن بیماری های عفونی رحم می شود (4، 6 و 13).

جدول 4 اثر دوقلوزایی را بر میزان وقوع سخت زایی و مرده زایی نشان می دهد. نرخ وقوع مرده زایی به شکل قابل ملاحظه ای تحت تأثیر جنس و نوع زایش قرار گرفت. گاوهای تک قلو با گوساله ماده حداقل احتمال را برای ابتلا برای مرده زایی داشتند و با وقوع دوقلوزایی و وجود جنس گوساله نر این میزان به مراتب افزایش یافت ($OR=9/09$ ؛ گاوهای دوقلوزا با دو گوساله نر در مقایسه با تک قلو با یک گوساله نر) که با نتایج منتشر شده در این خصوص مطابقت داشت (1، 4 و 9). از نظر بیولوژیکی دلیل این امر کاهش زنده ماندن گوساله درون رحم به دلیل فضای کم و همچنین ضعیف بودن گوساله از نظر فیزیکی بدنی می باشد. خطر وقوع سخت زایی در گاوهای دوقلوزا نسبت به تک قلو افزایش یافت ($P < 0/01$). نتایج حاصل نشان داد که گاوهای دوقلوزا که جنس هر دو گوساله نر بودند، حداکثر شانس ابتلا به سخت زایی را داشتند ($OR=9/09$). نتیجه به دست آمده با نتایج منتشر شده در این مورد موافق بود (8، 19) دلیل این موضوع را می توان با احتمال چرخش یک یا هر دو گوساله درون رحم

نتیجه‌گیری کلی

درصدهای چربی و پروتئین) گاوها نداشت درحالی که باعث کاهش راندمان تولیدمثلی (افزایش روزهای باز و تعداد تلقیح منجر به آبستنی) شد.

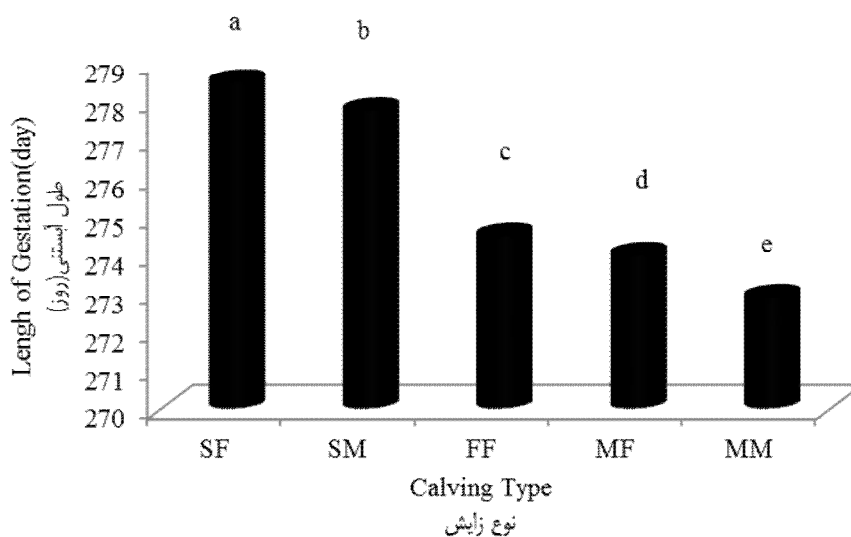
دوقلو زایی در جمعیت مورد مطالعه یک روند فنوتیپی مثبت و معنی دار نشان داد. دوقلو زایی تأثیری بر عملکرد صفات تولیدی (شیر،

جدول 4- اثر دوقلو زایی بر میزان وقوع ناهنجاری‌های تولیدمثلی

Table 4- Effect of Twinning on Incidence of reproduction disorders

متغیرها Variable	نوع زایش Calving type ¹					P-value ¹
	SF	SM	FF	MF	MM	
تعداد زایش‌ها No. of calving	76825	79324	963	2075	1223	
مرده زایی Stillbirth						<0.001
میزان وقوع (%) Incidence of occurrence (%)	4.2	4.7	6.5	9.3	13.8	
نسبت بخت Odds Ratio	1	1.06(0.91-1.23)	1.58(1.14-2.19)	1.63(1.19-2.23)	1.7(1.26-2.27)	
سخت زایی Dystocia						<0.001
میزان وقوع (%) Incidence of occurrence (%)	14.9	17.8	19.5	23.4	41.5	
نسبت بخت Odds Ratio	1	1.49(1.35-1.65)	3.62(3.23-4.08)	6.35(5.24-7.65)	9.09(7.29-11.23)	

¹SF = female in singleton births; SM= male in singleton births; FF = female pairs in twin births; MF = mixed-sex pairs in twin births; MM = male pairs in twin births



میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی دار می‌باشد ($P < 0.01$).

SF = female in singleton births; SM= male in singleton births; FF = female pairs in twin births; MF = mixed-sex pairs in twin births; MM = male pairs in twin births

شکل 3- اثر دوقلو زایی بر طول دوره آبستنی

Figure 2- Effect of calving type on length of gestation

دوقلوزایی شانس ابتلا به سخت زایی و مرده زایی را به ویژه در حالتی که جنس هر دو گوساله نر بودند، به شدت افزایش داد. پیامدهای تولید مثلی برای گاوهای شکم اول شدیدتر از گاوهای چندشکم بود. با توجه به ارتباط معنی دار بین نرخ وقوع دوقلوزایی و عوامل محیطی نظیر گله، سال، فصل و شکم زایش، لازم است برنامه های مدیریتی در هر گله متناسب با زمان و شرایط آن صورت پذیرد.

سپاسگزاری

تقدیر و تشکر ویژه از واحدهای دامپروری که در این پروژه مطالعاتی مشارکت نمودند.

منابع

- 1- Atashi, H., M. J. Zamiri., and M. B. Sayyadnejad. 2012. Effect of twinning and stillbirth on the shape of lactation curve in Holstein dairy cows of Iran. *Arch Tierz*, 55 (3), 226-233
- 2- Bar-Anan, R., and J. Bowman. 1974. Twinning in Israeli-Friesian dairy herds. *Animal. Production*. 18: 109-115.
- 3- Beerepoot, G., A. Dykhuizen., Y. Nielen., and Y. Schukken. 1992. The economics of naturally occurring twinning in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 75: 1044-1051.
- 4- Cady, R., and L. D. Van Vleck. 1978. Factors affecting twinning and effects of twinning in Holstein dairy cattle. *Faculty Papers and Publications in Animal Science*, 950-956.
- 5- Del Río, N. S., S. Stewart., P. Rapnicki., Y. Chang., and P. Fricke. 2007. An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 90: 1255-1264.
- 6- Echterkamp, S. 1992. Fetal development in cattle with multiple ovulations. *Journal of Animal Science*, 70: 2309-2321.
- 7- Echterkamp, S. E., and K. E. Gregory. 1999. Effects of twinning on gestation length, retained placenta, and dystocia. *Journal of Animal Science*, 77:39-47.
- 8- Echterkamp, S., R. Thallman., R. Cushman., M. Allan, and K. Gregory. 2007. Increased calf production in cattle selected for twin ovulations. *Journal of Animal Science*, 85: 3239-3248.
- 9- Eddy, R., O. Davies., and C. David. 1991. An economic assessment of twin births in British dairy herds. *Veterary Record*, 129: 526-529.
- 10- Erb, R., and R. Morrison. 1959. Effects of Twinning on Reproductive Efficiency in a Holstein-Friesian Herd. *Journal of Dairy Science*, 42: 512-519.
- 11- Fricke, P., and M. Wiltbank. 1999. Effect of milk production on the incidence of double ovulation in dairy cows. *Theriogenology*, 52: 1133-1143.
- 12- Fricke, P. M. 2001. Twinning in Dairy Cattle. *The professional animal scientist*, 17:61-67.
- 13- Garry, F. 2004. An overview of animal welfare in the US dairy industry. *Bovine Practitioner*, 1-23.
- 14- Ghavi Hossein Zadeh, N. A., S. Nejati Javaremi., 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: 4198-4205.
- 15- Guerra-Martinez, P., G. Dickerson., G. Anderson., and R. Green. 1990. Embryo-transfer twinning and performance efficiency in beef production. *Journal of Animal Science*, 68: 4039-4050.
- 16- Johansson I., B. Lindhé., and F. Pirchner. 1974. Causes of variation in the frequency of monozygous and dizygous twinning in various breeds of cattle. *Hereditas*, 78: 201-234.
- 17- Karlsen, A., J. Ruane., G. Klemetsdal, and B. Heringstad. 2000. Twinning rate in Norwegian cattle: frequency, (co) variance components, and genetic trends. *Journal of Animal Science*, 78: 15-20.
- 18- Kinsel, M., W. Marsh., P. L. Ruegg., and W. Etherington. 1998. Risk factors for twinning in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 989-993.
- 19- Kirkpatrick, B. 2002. Management of twinning cow herds. *Journal of Animal Science*, 80: E14-E18.
- 20- Komisarek, J., and Z. Dorynek. 2002. Genetic aspects of twinning in cattle. *Journal of Applied Genetic*, 43: 55-68.
- 21- Labhsetwar, A. P., W. Tyler., and L. Casida. 1963. Analysis of variation in some factors affecting multiple ovulations in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 46: 840-842.
- 22- Lopez-Gatius, F., O. Szenci., G. Bech-Sabat., I. Garcia-Ispuerto., B. Serrano., P. Santolaria., and J. Yaniz. 2009. Factors of non-infectious nature affecting late embryonic and early foetal loss in high producing dairy herds in north-eastern Spain: literature review. *Magyar Allatorvosok Lapja*, 131: 515-531.

- 23- Markusfeld, O. 1987. Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. *Journal of Dairy Science*, 70: 158-166.
- 24- Mostafa, A. 2009. Effect of twin vs. single births on gestation length, reproductive performance, dystocia, calf survival rate and culling in Holstein cows. *Journal of Veterinary Medicine*, 19: 19-23.
- 25- Nielen, M., Y. Schukken., D. Scholl., H. Wilbrink., and A. Brand. 1989. Twinning in dairy cattle: a study of risk factors and effects. *Theriogenology*, 32: 845-862.
- 26- Sreenan, J., and M. Diskin. 1989. Effect of a unilateral or bilateral twin embryo distribution on twinning and embryo survival rate in the cow. *Journal of Reproduction and fertility*, 87: 657-664.
- 27- Wiltbank, M., P. Fricke., S. Sangsritavong., R. Sartori., and O. Ginther. 2000. Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 83: 2998-3007.

Twinning in Iranian Holstein Dairy Cattle: A Study of Risk Factors and Production and Reproduction Consequences

A. Mahnani^{1*}- A. Sadeghi Sefidmazghi²- A. R. Agh-Tehrani³

Received: 27-04-2015

Accepted: 20-06-2015

Introduction Cattle are a monotocous species meaning that, under most circumstances, a successful pregnancy results in the birth of one calf. Twinning rate has been reported in dairy cows from 3 to 5 percent, which can be influenced by maternal age. The birth of twins is detrimental to the majority of beef and dairy cattle producer. Financial loss arising from any of twinning has been reported in Europe between 109 to 201 dollars in recent years. Because it is associated with undesirable consequences such as reduced survival, calf, cow increased removal rate and poor performance. This also reduces pregnancy rates and profitability herds. One of the effects of twinning severe is reduction of the number of calves for replacement fertility in dairy cows. This is a loss arising from an increase in infant mortality and a gender bias in bull calves homo zygote. Twinning rate increases significantly the incidence of reproductive abnormalities, including the retained placenta, dystocia, stillbirth and abortion. Many studies have been done on the effect of multiple pregnancies in cattle production and reproduction. Higher milk production for cows twin issue is controversial as some studies have shown that there is a positive correlation between the rate of twinning in dairy cattle and milk production. But in the next lactation, production for cows that have been the twin of the infected cow metabolic disease in the previous period was lower. In a study reported that cows spend fewer days in the twin peak production. The results of the study on the effect of twinning on reproductive traits of Holstein cows-Farzin showed that only half of the twin cows are prone to reproduce in the next period. It is also reported a greater number of insemination per conception in twin compared to single cows. In addition, it has been reported that the twin was more than 15 days from calving to first services. Average twin cows experiencing 1.7 times more death and removal in lifetime production than cows single. The aim of this study was to estimate the rate of twinning in Iranian Holstein dairy cows and the estimated effect on production traits and reproductive twinning.

Material and method Data from 9 Holstein dairy herds from 2 regions, Khorasan Resavie and Isfahan, in Iran during the period 2001 to 2013 were used. Editing of initial data set was done with Excel. Duplicate observations, missing data for calf condition and cows with age at first calving < 19 or > 45 month were excluded. Following all edits, 160,410 calving records of 52,562 cows were utilized.

According to binary nature of twinning, a logistical regression model was constructed to estimate the effect of bio-environmental risk factors on twinning using the LOGISTIC procedure of SAS the used model was as follows:

$$\text{Logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (1)$$

A linear mixed model was used to analyze twinning effect on productive and reproductive traits using Proc Mixed of SAS Software. In this model fixed effects were included herd effect, calving season (calving year, parity, twinning, stillbirth and dystocia. The effect of other factors were considered as random. The mixed linear model used for this analysis included:

$$\begin{aligned} Y_{ijklmnopqrs} = & \mu + \text{Herd}_i + \text{Parity}_j + \text{Cyear}_k + \text{Season}_l + b_{1m}(\text{DIM}_{ijm} - \overline{\text{DIM}}) \\ & + b_{2n}(\text{AFC}_{ijn} - \overline{\text{AFC}}) + b_{3o}(\text{Preg}_{jio} - \overline{\text{Preg}}) + \text{TWNP}_p + \text{STB}_q + \text{DYS}_r + \text{Sex}_s + \text{Cow}_t \\ & + e_{ijklmnopqrs} \end{aligned} \quad (2)$$

Results and discussion The incidence of twinning cases per cow per year was 2.7 %, on average. Herd,

1-PhD student of Genetics and Animal Breeding, College of Agriculture, Isfahan University of technology, Isfahan, Iran,

2- Assistant professor of Genetics and Animal Breeding, College of Agriculture, Isfahan University of technology, Isfahan, Iran,

3- M.Sc. Genetics and Animal Breeding, College of Agriculture, Isfahan University of technology, Isfahan, Iran.

(*-Corresponding author email: abolfazlmahnani@gmail.com)

calving year, calving season and parity had a significant relationship with the incidence of twinning ($P < 0.001$). Primiparous (0.4%) and fourth parity (4.47%), winter (2.2%) and summer (3.1%) were lowest and highest incidence respectively. Increased age of first calving showed a tendency to increase incidence of twinning ($P = 0.1$). Twinning had no significant effects on 305-d milk, fat and protein percentages ($P \geq 0.1$). Twinning increased open days by 24.8 and 12.8 d and insemination per conception by 0.04 and 0.18 unit in primiparous and multiparous cows, respectively ($P < 0.001$). The negative reproductive effects of twinning were more severe for primiparous than multiparous cows.

Conclusion Twinning statistically showed a positive phenotypic trend in the study population. Twinning had no effect on productivity (milk, fat and protein percentages) cows while was reducing reproductive efficiency (increased number of insemination per conception and open days). Twinning increased sharply risk of dystocia and stillbirth, especially in the case of both sexes were male calves, Reproductive consequences were more severe for primiparous cows than multiparous cows. Given the strong correlation between the rate of twinning and environmental factors such as herd, year, season and parity, be carried out in each herd management program according to the time and circumstances.

Keywords: Dairy cattle, Odds ratio, Production and Reproductive performance.