

اثر سخت‌زایی بر تولیدشیر، باروری و برآورد ضرایب اقتصادی جزء مستقیم و مادری سخت‌زایی

حیدر قیاسی^{۱*}، اردشیر نجاتی جوارمی^۲، عباس پاکدل^۳ و حسن مهربانی یگانه^۴
۱، ۲، ۳، ۴، دانشجوی دکتری، دانشیار و استادیاران پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۳ - تاریخ تصویب: ۹۰/۱/۲۴)

چکیده

به منظور برآورد اثر سخت‌زایی بر تولید شیر، باروری و ضرایب اقتصادی جزء مادری و مستقیم سخت‌زایی، داده‌های اقتصادی و عملکردی ۱۰ گله گاو شیری هلشتاین و رکوردهای تولید شیر و سخت‌زایی جمع‌آوری شده توسط مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی استفاده گردید. در این مطالعه سخت‌زایی به ۳ گروه تقسیم بندی شد. گروه ۱: زایش بدون کمک، گروه ۲: نیاز به کمک یک گارگر، گروه ۳: سخت‌زایی همراه با آسیب جدی به مادر و گوساله. سخت‌زایی گروه ۲ تولید شیر را به میزان ۴۶ کیلوگرم کاهش داد در حالی که کاهش تولید شیر در گروه ۳ برابر ۳۲۳ کیلوگرم می‌باشد. گروه ۲ سخت‌زایی سبب شد تعداد تلقیح مورد نیاز برای آبستنی به میزان ۰/۲۲ افزایش یابد. این میزان افزایش در تعداد تلقیح مورد نیاز برای آبستنی در گروه ۳ سخت‌زایی برابر ۰/۳۵ بود. گروه ۲ سخت‌زایی اثری بر مرده‌زایی نداشت ولی گروه ۳ سخت‌زایی مرده‌زایی را به میزان ۵ درصد افزایش داد. احتمال حذف غیراختیاری در گروه ۳ سخت‌زایی ۳ درصد بود ولی گروه ۲ سخت‌زایی اثری بر حذف غیراختیاری نداشت. هزینه‌های مربوط به هر گروه سخت‌زایی برآورد گردید که این هزینه برای گروه ۲ برابر ۵۷۷۶۰۰ ریال و برای گروه ۳ برابر ۲۴۳۸۳۰۰ ریال می‌باشد. ضریب اقتصادی سخت‌زایی برای جزء مادری و مستقیم ۳۷۰۰۷۶- ریال به ازای هر گاو در هر سال به ازای یک واحد تغییر در قابلیت ابتلا (توزیع پس زمینه‌ای صفت) برآورد گردید. بیان تنزیل یافته تجمعی گاو نر برای اثر مستقیم و مادری محاسبه گردید که برای جزء مادری برابر ۰/۲۳۱ و برای جزء مستقیم برابر ۰/۶۱۶ برآورد شدند. ضرایب اقتصادی تصحیح شده برای بیان تنزیل یافته تجمعی برای جزء مادری برابر ۸۵۴۸۷- ریال و برای جزء مستقیم برابر ۲۲۷۹۶۷- ریال برآورد گردید.

واژه‌های کلیدی: سخت‌زایی، هزینه سخت‌زایی، تولید شیر، باروری، ضریب اقتصادی.

مقدمه

سخت‌زایی به صورت طولانی شدن زایمان یا زایمان مشکل دام تعریف می‌شود که بر سودآوری گله، آسایش حیوان و قابلیت پذیرش سیستم تولید توسط مصرف‌کنندگان اثر نامطلوب می‌گذارد (Dematawena

1997) Berger, &. وقوع سخت‌زایی را می‌توان از طریق مدیریت صحیح و انتخاب برای آسان‌زایی کاهش داد (Dekkers, 1994). سخت‌زایی یک صفت پیچیده می‌باشد و بیشتر تحت تأثیر اندازه گوساله و ابعاد محوطه لگنی مادر می‌باشد (Meijering, 1984). بنابراین

جزء ژنتیک مادری بود. این محققین نتیجه گرفتند انتخاب فقط بر اساس تولید شیر طی ده سال باعث کاهش جزئی (۰/۱۹ درصد) در سخت‌زایی می‌شود، ولی پاسخ ژنتیکی به دست آمده در اثر انتخاب براساس استراتژی‌هایی دوم و سوم در مقایسه با استراتژی اول تفاوتی نداشت (López de Maturana et al., 2007). این محققین دلیل اصلی این امر را حساس بودن پاسخ ژنتیکی آسان‌زایی به پارامترهای برآورد شده عنوان کردند و پیشنهاد دادند که بهتر است آسان‌زایی در اهداف اصلاح در نظر گرفته شود. با توجه به اهمیت سخت‌زایی تاکنون در جمعیت گاوهای هلشتاین مطالعه جامعی در ارتباط با سخت‌زایی و اثرات آن انجام نشده است، لذا هدف از این مطالعه برآورد ضرایب اقتصادی جزء مستقیم و مادری سخت‌زایی و اثر سخت‌زایی بر سایر صفات اقتصادی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

داده‌های اقتصادی مربوط به ۱۰ گله بزرگ گاو شیری که مربوط به سال ۱۳۸۷ می‌باشد جهت برآورد ضرایب اقتصادی سخت‌زایی استفاده شد. برای برآورد اثر سخت‌زایی بر باروری و تولید شیر از داده‌های مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۵ استفاده گردید. در داده‌های مرکز اصلاح نژاد دام امتیاز سخت‌زایی دام به صورت زیر بود: گروه ۱: زایش بدون کمک، گروه ۲: نیاز به کمک یک گارگر، گروه ۳: نیاز به کمک دو کارگر، گروه ۴: نیاز به زنجیر زایمان و آسیب جدی به مادر و گوساله و ۵: نیاز به سزارین. به دلیل فراوانی پایین گروه‌های ۴ و ۵ این دو گروه با گروه ۳ یک گروه در نظر گرفته شدند. با توجه به گروهه بندی جدید امتیاز سخت‌زایی، گروه ۱: زایش بدون کمک می‌باشد لذا هیچ هزینه‌ای برای این گروه لحاظ نگردید. گروه ۲: نیاز به کمک یک گارگر. در این گروه زایمان با کمی مشکل بدون آسیب به مادر و گوساله بود، لذا هزینه‌های مرتبط با این گروه فقط مربوط به نیروی کار، کاهش تولید شیر و باروری در نظر گرفته شد هزینه‌های خطر حذف، مرگ و میر مادر و گوساله در این گروه لحاظ نشد. گروه ۳: سخت‌زایی همراه با آسیب جدی به مادر و گوساله. بنابراین کلیه

سخت‌زایی از لحاظ ژنتیکی به دو بخش جزء مستقیم (مربوط به گوساله) و جزء مادری تقسیم می‌شود. در تعدادی از مطالعات همبستگی ژنتیکی منفی بین بین جزء مستقیم و مادری سخت‌زایی گزارش شده است (Meijering, 1984). دلیل اصلی همبستگی ژنتیکی منفی بین جزء مستقیم و مادری این است که گوساله‌هایی که عرض کمتری دارند، آسان به دنیا می‌آیند ولی خود این حیوانات در آینده در هنگام زایش دچار مشکل خواهند شد (Groen et al., 1998). برآورد ضرایب اقتصادی از مراحل مهم در بهینه سازی طرح‌های اصلاح نژاد می‌باشد زیرا در تابع هدف، شایستگی‌های ژنتیکی تابعی از ارزش‌های اقتصادی می‌باشد. در مطالعات مختلف به علت شرایط اقتصادی سیستم تولیدی ضرایب اقتصادی متفاوتی برای سخت‌زایی برآورد شده است. سخت‌زایی اثر اقتصادی منفی بر صنعت گاو شیری دارد (Djemali et al., 1987). هزینه‌های اقتصادی مرتبط با سخت‌زایی شامل از دست دادن گوساله، هزینه‌های دامپزشکی، هزینه‌های کارگری در مزرعه، ایجاد مشکلات سلامتی، تأثیر بر باروری، افزایش احتمال حذف و کاهش تولید می‌باشد (Meijering, 1984). میزان حذف در گاوهایی که سخت‌زایی دارند افزایش می‌یابد که بیشتر به علت تولید شیرکم، مشکلات باروری و ریسک تکرار سخت‌زایی در شکم‌های بعدی می‌باشد (Dematawena & Berger, 1997; Meijering, 1984). همچنین سخت‌زایی سبب افزایش تعداد تلقیح به ازاء هر آبستنی، تعداد روزهای باز و تعداد روزها از زایش تا اولین تلقیح می‌شود (Thompson et al., 1983). در بررسی‌ها هزینه فرصت از دست رفته در گاوهایی که سخت‌زایی داشتند در مقایسه با گاوهای آسان‌زا ۳۸۰ دلار گزارش شده است (Dematawena & Berger, 1997). در یک مطالعه شبیه‌سازی شده با استفاده از اطلاعات اقتصادی، رکوردهای تولیدی و عملکردی گاوهای هلشتاین اسپانیا اثر سه استراتژی مختلف بر پیشرفت ژنتیکی آسان‌زایی مورد بررسی قرار گرفت. استراتژی اول انتخاب فقط بر اساس تولید شیر، استراتژی دوم انتخاب بر اساس تولید شیر و جزء ژنتیک مستقیم آسان‌زایی و استراتژی سوم انتخاب بر اساس تولیدشیر، جزء ژنتیک مستقیم و

هزینه‌های مرتبط با سخت‌زایی در این گروه در نظر گرفته شد.

اثر سخت‌زایی بر باروری: جهت برآورد اثر سخت‌زایی بر باروری با استفاده از مدل زیر میانگین حداقل مربعات تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در شکم زایش بعدی در هر یک از گروه‌های سخت‌زایی شکم زایش قبلی برآورد شد:

$$CCD = (LM \times MC) + (CP \times SBC) + (HRC \times CDC) + (WHC \times WAC) + (FLC \times CIN)$$

LM: میزان کاهش تولید شیر در اثر سخت‌زایی،
MC: قیمت یک کیلوگرم شیر، CP: سود حاصل از فروش یک گوساله، SBC: احتمال مرده‌زایی در اثر سخت‌زایی، HRC: هزینه جایگزینی یک تلیسه، CDC: احتمال مرگ دام در اثر سخت‌زایی، WHC: هزینه هر ساعت کار، WAC: میزان ساعت کاری اضافی در اثر سخت‌زایی، FLC: مقدار کاهش باروری در اثر سخت‌زایی و CIN: هزینه یک تلقیح است.

محاسبه ضرایب اقتصادی سخت‌زایی: کل هزینه سخت‌زایی در مقیاس پشت صحنه (liability) با استفاده از مدل آستانه‌ای زیر که توسط (Meijering 1984) ارائه شده است، محاسبه گردید:

$$C = [\Phi(t_2 - \mu) - \Phi(t_1 - \mu)]c_2 + [1 - \Phi(t_2 - \mu)]c_3 \quad (1)$$

C: میانگین هزینه سخت‌زایی، $t_1 - \mu$: فاصله آستانه نام از میانگین پشت صحنه در مقیاس نرمال استاندارد، $[\Phi(t_2 - \mu) - \Phi(t_1 - \mu)]$: فراوانی حیوانات در گروه دوم سخت‌زایی، $[1 - \Phi(t_2 - \mu)]$: فراوانی حیوانات در گروه سوم سخت‌زایی است c_2 و c_3 به ترتیب میزان هزینه سخت‌زایی در گروه‌های ۲ و ۳ سخت‌زایی است.

جهت برآورد ضرایب اقتصادی سخت‌زایی از معادله ۱ نسبت به میانگین پشت صحنه مشتق جزئی گرفته شد:

$$\frac{\partial C}{\partial \mu} = -c_2 \Phi(t_1 - \mu) + (c_2 - c_3) \Phi(t_2 - \mu) \quad (2)$$

$\Phi(t_1 - \mu)$: تابع چگالی احتمال توزیع نرمال استاندارد می‌باشد و سایر علائم به کار رفته در معادله ۲ همانند علائم به کار رفت در معادله ۱ می‌باشد.

محاسبه $t_1 - \mu$ و $t_2 - \mu$:

$t_1 - \mu$: با استفاده از جدول توزیع نرمال استاندارد، آن نقطه از توزیع نرمال استاندارد ($Z=0.96$) که ۸۳ درصد مشاهدات (فراوانی گروه ۱ سخت‌زایی) کمتر از می‌باشد، پیدا گردید. این Z به دست آمده همان $t_1 - \mu$ می‌باشد.

اثر سخت‌زایی بر باروری با استفاده از مدل زیر میانگین حداقل مربعات تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در شکم زایش بعدی در هر یک از گروه‌های سخت‌زایی شکم زایش قبلی برآورد شد:

اثر سخت‌زایی بر باروری: جهت برآورد اثر سخت‌زایی بر باروری با استفاده از مدل زیر میانگین حداقل مربعات تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در شکم زایش بعدی در هر یک از گروه‌های سخت‌زایی شکم زایش قبلی برآورد شد:

$$INS = CD + PAR + H + Y + HY + e$$

INS: تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در شکم زایش بعدی، CD: امتیاز سخت‌زایی دام در شکم زایش قبلی، PAR: شکم زایش، H: اثر گله، Y: اثر سال زایش، HY: اثر متقابل گله-سال و e: باقیمانده. R^2 مدل برابر ۰/۳۵ بود. سپس برای تعیین میزان زیان اقتصادی سخت‌زایی بر باروری، میانگین حداقل مربعات تعداد تلقیح در هر یک از گروه‌های سخت‌زایی در هزینه هر تلقیح ضرب شدند. هزینه تلقیح به صورت زیر محاسبه شد:

$$AIC = INS \times (SP + CIN)$$

AIC: هزینه تلقیح، INS: تعداد تلقیح، SP: قیمت هر دز اسپرم و CIN: دستمزد تلقیح گر برای یک تلقیح.

اثر سخت‌زایی بر تولید شیر: جهت برآورد اثر سخت‌زایی بر تولید شیر با استفاده از مدل زیر میانگین حداقل مربعات تولید شیر در هر یک از گروه‌های سخت‌زایی برآورد گردید.

$$MI = CD + PAR + HYS + e$$

MI: تولید شیر ۳۰۵ روز، CD: امتیاز سخت‌زایی دام در شکم زایش فعلی، PAR = شکم زایش، HYS: اثر گله - سال - فصل زایش و e: باقیمانده. R^2 مدل برابر ۰/۲۲ بود. جدول ۱ پارامترهای اقتصادی مورد استفاده را نشان می‌دهند.

جدول ۱- پارامترهای اقتصادی مورد استفاده جهت

متغیر	قیمت (ریال)
هزینه هر ساعت کارگر	۳۰۰۰۰
هزینه هر دز اسپرم	۲۰۰۰۰۰
قیمت هر کیلوگرم شیر	۴۶۰۰
قیمت تلیسه جایگزین	۲۵۰۰۰۰۰۰
قیمت لاشه دام حذفی	۹۰۰۰۰۰۰
میانگین قیمت فروش یک راس گوساله	۵۰۰۰۰۰۰
هزینه پرورش گوساله تا سن سه ماهگی	۳۶۵۰۰۰۰

نتایج و بحث

اثر سخت‌زایی بر تولید شیر، باروری و مرده‌زایی: بیشترین هزینه‌های مرتبط با سخت‌زایی شامل کاهش در تولید شیر، کاهش باروری، افزایش تعداد ساعت کار اضافی، افزایش مرده‌زایی و افزایش حذف غیراختیاری می‌باشد. اثرات سخت‌زایی به همراه فراوانی‌ها به تفکیک هر گروه در جدول ۳ نشان داده شده است. گروه ۱ بیشترین (۸۳ درصد) و گروه ۳ کمترین فراوانی را داشتند. سخت‌زایی گروه ۲ تولید شیر را به میزان ۴۶ کیلوگرم کاهش داد در حالی که کاهش تولید شیر در گروه ۳ برابر ۳۲۳ کیلوگرم بود. گروه ۲ سخت‌زایی سبب می‌شود تعداد تلقیح مورد نیاز برای آبستنی به میزان ۰/۲۲ افزایش یابد. این میزان افزایش در تعداد تلقیح مورد نیاز برای آبستنی در گروه ۳ سخت‌زایی برابر ۰/۳۵ می‌باشد. یکی از اثرات سخت‌زایی افزایش احتمال مرگ‌ومیر گوساله در هنگام زایش می‌باشد. گروه ۲ سخت‌زایی اثری بر مرده‌زایی نداشت ولی گروه ۳ سخت‌زایی مرده‌زایی را به میزان ۵ درصد افزایش داد. همچنین سخت‌زایی احتمال حذف غیراختیاری را افزایش می‌دهد. به طوری که احتمال حذف غیراختیاری در گروه ۳ سخت‌زایی ۳ درصد بود ولی گروه ۲ سخت‌زایی اثری بر حذف غیراختیاری نداشت. دام‌هایی که دچار سخت‌زایی می‌شوند وقت بیشتری برای آن گاو صرف می‌شود که میزان وقت اضافی صرف شده در گروه ۲ برابر ۵ ساعت و در گروه ۳ برابر ۱۰ ساعت بود. در مطالعه‌ای، Thompson et al. (1983) میزان کاهش تولید شیر در شکم اول، دوم و شکم سوم و بالاتر در اثر سخت‌زایی را به ترتیب ۴۶۵، ۵۷۶ و ۷۲۵ کیلوگرم گزارش کرده‌اند. گاوهایی که در گروه سخت‌زایی ۵ (عمل سزارین) قرار داشتند نسبت به گاوهایی که آسان‌زایی داشتند ۷۰۳/۶ کیلوگرم شیر کمتر، ۲۴/۱ کیلوگرم چربی کمتر، ۲۰/۸ کیلوگرم پروتئین کمتر تولید کردند و همچنین گاوهایی که در گروه ۵ سخت‌زایی بودند میزان مرگ‌ومیر گاو نسبت به گاوهایی که زایمان آسان‌زایی داشتند ۴/۱ درصد بیشتر بود. برای دام‌هایی که در گروه سخت‌زایی ۵ قرار داشتند تعداد تلقیح مورد نیاز برای آبستنی نسبت به گاوهای آسان‌زایی ۰/۲ بیشتر و همچنین فاصله گوساله زایی ۳۳ روز بیشتر بود

احتمال این که زایش در نسل g واقعا رخ دهد برابر $1/(L)^g$ می‌باشد. اگر فرض شود ژن‌های گاو نر برای سخت‌زایی فقط در فرزندان ماده بیان شود بنابراین احتمال این که هر یک از بیان‌های ممکنه واقعا رخ دهد برابر $1/(2L)^g$ می‌باشد. اگر N'_{Dgy} و N'_{Mgy} به ترتیب بیان‌های تنزیل یافته استاندارد ژن‌های گاو نر برای اثرات مستقیم و مادری سخت‌زایی باشد، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$N'_{Dgy} = N_{Dgy} (1/2)^{g+1} \times R^Y \times 1/(2L)^g$$

$$N'_{Mgy} = N_{Mgy} \times (1/2)^g \times R^Y \times 1/(2L)^g$$

جهت محاسبه بیان تنزیل یافته تجمعی یک گاو نر (که برابر میزان مشارکت ژنتیکی یک گاو نر در یک جمعیت در اثر یک تلقیح موفق در نسل صفر است)، بیان‌های تنزیل یافته استاندارد در طول نسل‌ها و سال‌ها با هم جمع می‌شوند. اگر E_D و E_M به ترتیب بیان تنزیل یافته تجمعی گاو نر برای اثر مستقیم و مادری باشد مقدار آنها به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$E_D = \sum_{g=0}^G \sum_{y=0}^Y N'_{Dgy}$$

$$E_M = \sum_{g=0}^G \sum_{y=0}^Y N'_{Mgy}$$

در این روابط g برابر تعداد نسل و y دوره سرمایه گذاری است. حال با فرض این که اولین زایش هر گاو در سن ۲/۲ سالگی انجام شود، میانگین تعداد دوره شیردهی ۳ باشد، نرخ بهره برابر ۱۲ درصد (مبنا سال ۱۳۸۷) و طول دوره سرمایه‌گذاری ۱۰ سال باشد مقادیر E_D و E_M به ترتیب برابر ۰/۶۱۶ و ۰/۲۳۱ به دست می‌آید. با ضرب این اعداد در ضریب اقتصادی به دست آمده برای جزء مادر و مستقیم ضرایب اقتصادی تصحیح شده برای جزء مستقیم و مادری محاسبه می‌شوند که در شاخص از این ضرایب استفاده خواهد شد.

$$a_{DCE} = E_D \times a_{CE}$$

$$a_{MCE} = E_M \times a_{CE}$$

a_{DCE} و a_{MCE} به ترتیب ضریب اقتصادی جزء

مستقیم و مادری سخت‌زایی که برای بیان تنزیل یافته تجمعی تصحیح شده‌اند، E_D و E_M به ترتیب بیان‌های تنزیل یافته استاندارد برای جزء مستقیم و مادری سخت‌زایی و a_{CE} برابر ارزش اقتصادی مطلق برای سخت‌زایی می‌باشد.

1997). در جمعیت گاوهای اسپانیا میزان هزینه‌های مرتبط با گروه ۳ سخت‌زایی ۱۵۵/۱۹ یورو و هزینه گروه ۲ سخت‌زایی ۳۱/۹۴ یورو گزارش شده است (López de Maturana et al., 2007).

ضرایب اقتصادی سخت‌زایی: در مطالعه حاضر هزینه‌های مرتبط با جزء مستقیم و مادری سخت‌زایی یکسان فرض شد. برای به دست آوردن ضرایب اقتصادی برای جزء مادری و مستقیم این ضرایب نسبت به بیان‌های تنزیل یافته تجمعی مرتبط با هر جزء تصحیح شدند. در تعدادی از مطالعات ارزش اقتصادی جز مادری و سخت‌زایی یکسان در نظر گرفته شده است (Kluyts et al., 2007; MacNeil et al., 1994; Ponzoni et al., 1989). ولی محققین دیگر هزینه‌های مرتبط با جزء مادری و مستقیم را یکسان در نظر گرفته‌اند، ولی در برآورد ارزش اقتصادی این دو جزء از بیان تنزیل یافته تجمعی استفاده کرده‌اند، لذا ضرایب اقتصادی متفاوتی برای جزء مادری و مستقیم سخت‌زایی گزارش کرده‌اند (Balcerzak, 1989; Dekkers, 1994). اگرچه جزء مستقیم و مادری سخت‌زایی از لحاظ ژنتیکی دو صفت متفاوت می‌باشند، ولی اثر هر دو ایجاد سخت‌زایی در دام است لذا هزینه‌های مرتبط با این دو جزء یکسان است (Dekkers, 1994). جهت برآورد ضرایب اقتصادی جزء مادری و مستقیم سخت‌زایی، هزینه‌های مرتبط با هر کدام یک از گروه‌های سخت‌زایی را در معادله ۲ جایگزین شدند. در این مطالعه ضریب اقتصادی سخت‌زایی برای جزء مادری و مستقیم ۳۷۰۰۷۶- ریال به ازای هر گاو در هر سال به ازای یک واحد تغییر در قابلیت ابتلا (توزیع پس زمینه‌ای صفت) برآورد گردید. ضریب برآورد شده برای سخت‌زایی منفی می‌باشد که بیانگر این است که با افزایش میزان سخت‌زایی در گله سودآوری کاهش خواهد یافت.

Dekkers (1994) با در نظر گرفتن هزینه‌های یکسان برای سخت‌زایی مادری و مستقیم ضریب اقتصادی برای جزء مادری و مستقیم را ۴۳ دلار برآورد کرد. با استفاده از اسپرم یک گاو نر ژن‌های جزء مستقیم و مادری این گاو نر با هم به فرزندان منتقل می‌شود. ولی نحوه بیان این ژن‌ها متفاوت می‌باشد. زمانی که گوساله این گاو نر به دنیا می‌آید (نسل صفر) جزء مادری

(Dematawena & Berger, 1997). گاوهای سخت‌زا نسبت به گاوهای آسان‌زا حدود ۱۰۰ کیلوگرم شیر کمتری تولید کردند همچنین تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در گاوهای سخت‌زا ۰/۵۱، میزان حذف غیراختیاری ۰/۸۵، میزان مرگ ۰/۵۰ و میزان مرده‌زایی به طور متوسط ۸/۵ درصد بیشتر بود، و میزان تعداد ساعات کار صرف شده برای گاوهای سخت‌زا ۲۰ ساعت بیشتر از گاوهای آسان‌زا بود (López de Maturana et al., 2007). میانگین میزان مرگ و میر گوساله در ۴۸ ساعت بعد از زایش برابر ۶/۶۵ درصد بود اما در سخت‌زایی شدید (کد ۵) این میزان مرگ و میر به ۵۷ درصد افزایش یافت (Martinez et al., 1983). سخت‌زایی از طریق جفت ماندگی و عفونت رحم سبب افزایش فاصله گوساله زایی به میزان ۱۶ تا ۳۶ روز می‌شود (Erb et al., 1981).

جدول ۳- فراوانی گروه‌های مختلف سخت‌زایی و هزینه‌ای مرتبط با هر یک از گروه‌های سخت‌زایی

امتیاز سخت‌زایی	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳
فراوانی (درصد)	۸۳	۹/۲	۷/۸
کاهش تولید شیر (کیلوگرم)	.	۴۶	۳۲۳
اثر بر باروری (افزایش تعداد تلقیح به ازای هر آبستی)	.	۰/۲۲	۰/۳۵
تعداد ساعات کار اضافی	.	۵	۱۰
مرده‌زایی در اثر سخت‌زایی (درصد)	.	.	۵
حذف غیراختیاری (درصد)	.	.	۳

هزینه‌های سخت‌زایی: هزینه‌های سخت‌زایی در گروه‌های مختلف سخت‌زایی برآورد شدند. میزان هزینه برآورد شده برای گروه ۲ سخت‌زایی برابر ۵۷۷۶۰۰ ریال و برای گروه ۳ سخت‌زایی میزان هزینه‌ها برابر ۲۴۳۸۳۰۰ ریال برآورد گردید. در واحدهای دامداری نحوه کد دهی به نوع سخت‌زایی در کشورهای مختلف فرق می‌کند. در بعضی از کشورهای اسکاندیناوی کدها از ۱ تا ۳ و در کشور ایالات متحده آمریکا از ۱ تا ۵ متغیر است. که کد ۱ زایش بدون کمک و کد ۵ زایش بسیار سخت که نیاز به جراحی و تکه تکه کردن گوساله در رحم می‌باشد. در بررسی‌ها هزینه‌های اقتصادی مرتبط با هر یک از کدهای سخت‌زایی ۰، ۲۰/۴۵، ۹۶/۴۸، ۱۵۹/۴۸ و ۳۷۹/۶۱ دلار به ترتیب برای کدهای ۱ تا ۵ برآورد شده است (Dematawena & Berger, 1997).

هزینه‌های غیرمستقیم (کاهش در سایر صفات موجود در تابع هدف) در نظر گرفته می‌شود. از طرفی طبق تعریف، ارزش اقتصادی یک صفت در حد میانگین سایر صفات برآورد می‌شود. بنابراین در نظر گرفتن هزینه‌های غیرمستقیم سخت‌زایی (کاهش تولید شیر و باروری) در محاسبه ارزش اقتصادی سخت‌زایی مورد استفاده در شاخص در نظر گرفته نمی‌شود (Kluyts et al., 2007). ضریب اقتصادی سخت‌زایی (بدون در نظر گرفتن کاهش تولید و باروری) برابر ۰.۷۰۵۳ - برآورد گردید. که با تصحیح این ضریب برای بیان تنزیل یافته تجمعی ضرایب مورد استفاده برای شاخص به دست آمد که این ضریب برای جزء مستقیم و مادری به ترتیب برابر ۰.۳۷۹۵۳ - و ۰.۱۴۲۳۲ - می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سخت‌زایی یک صفت مهم اقتصادی می‌باشد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سخت‌زایی بر تمامی عوامل درآمدزا در یک واحد دامداری تأثیر منفی می‌گذارد. در یک واحد دامداری درآمد عمده دام از فروش شیر و گوساله می‌باشد که سخت‌زایی باعث کاهش تولید شیر و افزایش مرده‌زایی می‌شود. همچنین باروری یکی از صفات مهم می‌باشد که سخت‌زایی باعث کاهش باروری دام‌ها می‌گردد. گروه ۳ سخت‌زایی بیشترین اثر منفی را بر عملکرد دام داشت. همچنین با توجه به فراوانی وقوع این گروه بهتر است در اهداف اصلاحی صفت سخت‌زایی در نظر گرفته شوند. از آنجایی که سخت‌زایی مادری و مستقیم از لحاظ ژنتیکی دو صفت متفاوتی هستند و زمان بروز این دو در فرزندان متفاوت می‌باشد بهتر است جزء مادری و مستقیم سخت‌زایی به طور جداگانه در اهداف اصلاحی در نظر گرفته شوند. ضریبی که در تابع هدف برای جزء مستقیم در نظر گرفته می‌شود بیشتر از ضریب جزء مادری می‌باشد.

گاو نر بیان نمی‌شود، ولی در این نسل، نصف ژن‌های جزء مستقیم سخت‌زایی بیان می‌شوند. همچنین زمانی که دختر این گاو نر زایش می‌کند (نسل یک) یک دوم جزء مادری و یک چهارم جزء مستقیم سخت‌زایی این گاو نر در این نسل بیان می‌شوند. لذا بهتر است ارزش‌های اقتصادی به دست آمده برای جزء مستقیم و مادری با استفاده از روش بیان تنزیل یافته تجمعی تصحیح شوند (Balcerzak, 1989). بیان تنزیل یافته تجمعی برای جزء مستقیم $۰/۶۱۶$ و برای جزء مادری $۰/۲۳۱$ برآورد گردید. ضریب اقتصادی تصحیح شده برای بیان تنزیل یافته تجمعی برای جزء مادری برابر ۰.۸۵۴۸۷ - ریال و برای جزء مستقیم ۰.۲۲۷۹۶۷ - ریال برابر برآورد گردید. López de Maturana et al. (2007) ضریب اقتصادی سخت‌زایی بدون تصحیح شده برای بیان تنزیل یافته تجمعی برای جزء مستقیم را ۰.۱۸ - یورو و برای جزء مادری را ۰.۱۳ - یورو برآورد کردند. این ضرایب اقتصادی برآورد شده به شرطی می‌تواند در اهداف اصلاحی استفاده شود که در تابع هدف صفاتی که در اثر سخت‌زایی کاهش یا افزایش می‌یابند (مانند باروری و تولید شیر) لحاظ نشده باشند؛ زیرا یک صفت عملکردی ممکن است به طور فنوتیپی و ژنتیکی با سایر صفات تولیدی و صفات عملکردی دیگر در ارتباط باشد. به عنوان مثال سخت‌زایی سبب کاهش تولید شیر، افزایش تعداد تلقیح به ازای هر باروری و افزایش فاصله گوساله‌زایی می‌شود. به این اثرات نامطلوب سخت‌زایی بر سایر صفات تولیدی و عملکردی هزینه غیرمستقیم می‌گویند. اگر سخت‌زایی به همراه تولید شیر و باروری در تابع هدف باشد به منظور اجتناب از محاسبه مضاعف، کاهش عملکرد در تولید شیر، و باروری (هزینه‌های غیرمستقیم) در اثر سخت‌زایی نباید در برآورد ضرایب اقتصادی صفت سخت‌زایی منظور شوند. زیرا در محاسبه شاخص با در نظر گرفتن ساختار همبستگی‌ها این

REFERENCES

- Balcerzak, A., Freeman E. & Willham R. L. (1989). Selection for the Direct and Maternal Genetic Effects for Dystocia in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 72, 1273-1279.
- Dekkers, J. C. M. (1994). optimal breeding strategies for calving ease. *J. Dairy Sci.*, 77, 3441-3453.
- Dematawena, C. M. B. & Berger, P. J. (1997). Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 80, 754-761.
- Djemali, M., Freeman, A. E. & Berger, P. J. (1987). Reporting of dystocia scores and effects of dystocia on production, days open, and days dry from dairy herd improvement data. *J. Dairy Sci.*, 70, 2127-2131.

5. Erb, R. E., Frances D'Amico, M., Chew, B. P., Malven, P. V. & Zamet, C. N. (1981). Ferguson, J. D. and D.T. 2000. Galligan Assessment of reproductive efficiency in dairy herds. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 22, 150-158.
6. Groen, A. F., Van Aubel, J. P. J. M. & Hulzebosch, A. A. (1998). Calving performance in dairy cattle-influence of maturity of dam on the correlation between direct and indirect effects. In: Proceedings of 6th world Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. 23:387-389.
7. Kluyts, J. F., Naser, F. W. C. & Bradfield, M. J. (2007). Derivation of economic values for the simmentaler breed in South Africa. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 37, 107-121.
8. López de Maturana, E., Ugarte, E., Komen, J. & van Arendonk, J. A. M. (2007). Consequences of Selection for Yield Traits on Calving Ease Performance. *J. Dairy Sci.*, 90, 2497-2505.
9. MacNeil, M. D., Newman, S., Enns, R. M. & Stewart-Smith, J. (1994). Relative economic values for Canadian beef production using specialized sire and dam lines. *Can. J. Anim. Sci.*, 74, 411-417.
10. Martinez, M. L., Freeman, A. E. & Berger, P. J. (1983). Genetic relationship between calf livability and calving difficulty of Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 66, 1494-1502.
11. McClintock, A. E. & Cunningham, E. P. (1974). Selection in dual purpose cattle populations: defining the breeding objective. *Anim. Prod.*, 18, 237.
12. Meijering, A. (1984). Dystocia and stillbirth in cattle: A review of causes, relations and implications. *Livest. Prod. Sci.*, 11, 143-177.
13. Meijering, A. (1986). *Dystocia in dairy cattle breeding with special attention to sire evaluation for categorical traits*. Ph. D. Diss. Wageningen Agric. Univ., Wageningen, the Netherlands.
14. Ponzoni, R. W., Atkins, K. D., Barwick, S. A. & Newman, S. (1989). Developing breeding objectives for Australian beef cattle breeding. *Anim. Prod.*, 49, 35-47.
15. Thompson, J. R., Pollak, E. J. & Pelissier, C. L. (1983). Interrelationships of Parturition Problems, Production of Subsequent Lactation, Reproduction, and Age at First Calving. *J. Dairy Sci.*, 66, 1119-1127.