

بررسی اثر وزن تولد گوساله روی برخی از صفات مهم اقتصادی گاوه‌های هلشتاین در ایران

سیده شادی قریشی^۱، محمد رکوعی^{۲*}، مهدی سرگلزایی^۳ و احمد مقیمی اسفندآبادی^۴
۱، دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل، ۳، عضو هیئت علمی دانشگاه
گوئلف کانادا، ۴، مربی مرکز اصلاح نژاد دام کشور
(تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۲۱ - تاریخ تصویب: ۹۱/۱۲/۱۲)

چکیده

وزن تولد اولین صفت قابل رکوردبرداری بعد از تولد حیوان است که می‌تواند بر عملکرد مادر و در ادامه بر عملکرد آتی خود دام هنگام بلوغ، موثر باشد. به منظور بررسی اثر وزن تولد گوساله بر عملکرد گاوه‌های هلشتاین در ایران، از صفات تولیدی و تولیدمثل مانند زایش تا اولین سرویس (CFI)، فاصله اولین سرویس تا آبستنی (FSTC)، فاصله گوساله‌زایی (CI) و سخت‌زایی که توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور بین سال‌های ۱۳۴۶ و ۱۳۸۹ جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. به منظور بررسی اثر وزن تولد گوساله بر عملکرد تولیدی و تولیدمثل مادر، وزن تولد در هر گله بر اساس توزیع نرمال استاندارد به پنج گروه تقسیم شد ($z \geq 0/8416$ ، $-0/8416 < z \leq -0/2533$ ، $-0/2533 < z \leq 0/2533$ ، $0/8416 < z \leq 0/2533$ و $0/8416 < z$). نتایج تاثیر وزن تولد گوساله بر کلیه صفات تولیدی، تولیدمثل CFI، CI و سخت‌زایی در سه دوره اول زایش کاملاً معنی‌دار بود ($P < 0/001$). اثر وزن تولد گوساله بر صفات تولیدی و تولیدمثل به ترتیب مثبت و منفی بود. اثر وزن تولد گوساله بر سخت‌زایی در دوره اول زایش در مقابل دوره‌های دوم و سوم بیشتر بود. بالاترین انحراف میانگین حداقل مربعات برای سخت‌زایی در هر سه دوره زایش به ترتیب، ۰/۳۱۰، ۰/۱۵۴ و ۰/۱۳۷ مشاهده شد که مربوط به گروه پنجم وزنی بود. در نتیجه، وزن تولد گوساله ممکن است با راندامان گله‌های هلشتاین در ایران مرتبط باشد و لازم است به آن در برنامه‌های اصلاح نژادی و مدیریتی توجه شود.

واژه‌های کلیدی: گروه‌های وزنی، صفات تولیدی، صفات تولیدمثل، سخت‌زایی

مقدمه

باشد و با توجه به ارتباطی که بین وزن تولد با وزن گاو در سنین بالاتر وجود دارد (Boligon *et al.*, 2010; Dawson *et al.*, 1947; Lamb and Barker, 1975; Roche *et al.*, 2009)، انتظار می‌رود که با صفات عملکردی خود گوساله نیز مرتبط باشد (Dawson *et al.*, 1947). خسارت ناشی از سخت‌زایی برای هر تلیسه و هر گاو به طور میانگین، به ترتیب ۲۹ و ۱۰ دلار (Dematawena and Berger, 1997) برآورد شده و

وزن تولد، اولین صفت قابل رکوردبرداری بعد از تولد حیوان است. چگونگی تعریف صفت وزن تولد، در نتیجه برنامه‌های اصلاح نژادی موثر خواهد بود، زیرا این صفت می‌تواند به عنوان وزن گوساله متولد شده، صفتی برای مادر و به عنوان وزن تولد، صفتی برای حیوان منظور گردد. وزن گوساله متولد شده در هر دوره زایش می‌تواند بر صفات تولیدی، تولیدمثل، آسان‌زایی و ... مادر موثر

افزایش وزن تولد به موجب افزایش سخت‌زایی در زمان تولد، سبب کاهش عملکرد دام در آینده تولیدی می‌گردد و ضریب همبستگی آن برای گوساله‌های نر و ماده به ترتیب، ۰/۴۵ و ۰/۳۵ گزارش شد. میزان تولید دام شامل شیر و چربی به ترتیب، ۱۵/۲ و ۱۱/۰ درصد برای زایش گوساله سنگین وزن تر (۵۰ کیلویی)، بیشتر از زایش گوساله سبک وزن (۳۵ کیلویی) در تولید ۲۰۰ و ۳۰۵ روزه گزارش شده است؛ چون افزایش وزن تولد گوساله، سبب افزایش ترشح استروژن و در نتیجه توسعه بیشتر غدد شیرساز و تولید بیشتر می‌شود (Chew *et al.*, 1981). فاصله گوساله‌زایی تحت تاثیر وزن بدن و تغییرات وزن در طول دوره شیردهی قرار می‌گیرد (Roche *et al.*, 2007). باید توجه داشت که افزایش وزن گوساله متولد شده سبب کاهش نرخ باروری در گاوها (به دلیل سخت‌زایی) می‌شود و بازگشت به دوره فحلی را به تاخیر می‌اندازد (Laster *et al.*, 1973). برخی محققین اثر منفی وزن تولد بر باروری گاو را ناشی از سخت‌زایی گزارش کردند (Dematawewa and Berger, 2007; Tenhagen *et al.*, 1997) و سخت‌زایی نیز سبب ۱۵ تا ۱۶ درصد کاهش در نرخ آبستنی (Laster *et al.*, 1973) و به دنبال آن افزایش روزهای باز می‌شود (Dematawewa and Berger, 1997). تا کنون تحقیقات اندکی روی صفت وزن گوساله‌های متولد شده گاوهای هلشتاین در ایران، صورت گرفته است (درخشان‌مهر، ۱۳۸۹) و فقط از منظر اهمیت تاثیر حیوان نر تلاقی‌گر بر این صفت، مورد توجه قرار گرفته است. تحقیق حاضر در راستای ضرورت‌سنجی برای توجه به این صفت، صورت گرفته است. در این تحقیق چگونگی ارتباط وزن گوساله متولد شده با صفات تولیدی (شیر، چربی و پروتین)، تولیدمثل (فاصله زایش تا اولین فحلی، فاصله اولین تلقیح تا تلقیح منجر به آبستنی و فاصله گوساله‌زایی) و آسان‌زایی در سه دوره اول زایش، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این بررسی، از اطلاعات گاوهای هلشتاین تحت پوشش مرکز اصلاح نژاد دام کشور، که طی سال‌های ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۹ جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. در

هزینه سرویس‌های دامپزشکی به ازای هر گاو، حدود ۰/۵۱ دلار گزارش شده است (Dematawewa and Berger, 1998). به طور کلی افزایش هزینه‌های مدیریت و افزایش هزینه‌های دامپزشکی از جمله خسارات ناشی از سخت‌زایی است (Berry *et al.*, 2007; Johanson and Berger, 2003) که با توجه به ارتباط بالای بین وزن گوساله متولد شده با میزان بروز سخت‌زایی، اهمیت مدیریت این صفت در گله بیشتر جلوه‌گر خواهد بود. نتایج تحقیقات مشابه نشان داده است که گوساله‌های بزرگ‌تر، خود دارای گوساله‌های درشت‌تری نسبت به همتایان سبک وزن خود، در هنگام زایش خواهند شد (Lamb and Barker, 1975; Nielsen *et al.*, 2006; Sieber *et al.*, 1989; Singh *et al.*, 1970; Swali and Wathes, 2006) و گوساله‌های درشت‌تر، دارای تولید بیشتر در آینده تولیدی خود خواهند بود (Lamb and Barker, 1975; Legault and Touchberry, 1962). وزن تولد همبستگی مثبتی با افزایش وزن گوساله در دوره‌های بعدی رشد دارد (Chew *et al.*, 1981; Meijering, 1984). همچنین گزارش شده است که گوساله‌های ماده با وزن تولد بیشتر هنگام زایمان، کمتر دچار سخت‌زایی می‌شوند (Linden *et al.*, 2009). علت عمده سخت‌زایی، نامتناسب بودن اندازه گاو (به ویژه اندازه استخوان لگنی) با اندازه گوساله است (Kertz *et al.*, 1997; Olson *et al.*, 1989) که با وزن تولد گوساله بسیار ارتباط دارد به طوری که به ازای افزایش هر کیلوگرم در وزن گوساله متولد شده، سخت‌زایی در حدود ۱۳ درصد افزایش می‌یابد (Johanson and Berger, 2003). سخت‌زایی منجر به مرگ زود هنگام، افزایش مرده‌زایی (Johanson *et al.*, 2011)، کاهش نرخ باروری (Laster *et al.*, 1973)، افزایش جفت ماندگی، افزایش فاصله گوساله‌زایی (Mujibi and Crews, 2009) و کاهش تولید دام (Berry *et al.*, 2007; Dematawewa and Berger, 1997) می‌شود. Pabst *et al.* (۱۹۹۷) و Gregory *et al.* (۱۹۹۱)، افزایش وزن تولد گوساله بر میزان تولید گاو را معنی‌دار بیان کردند و دیگر محققین تاثیر وزن گوساله بر تولید دام را مثبت گزارش نمودند (Chew *et al.*, 1981; Coffey *et al.*, 2006; Pabst *et al.*, 1977). Linden *et al.* (۲۰۰۹)، بیان کردند که

مطالعه، تمام گله‌های با کمتر از ۱۰۰ مشاهده حذف شد. در هر گله به صورت مجزا، پنج گروه مختلف بر اساس صفت وزن گوساله متولد شده به این ترتیب به وجود آمد که ابتدا معادل توزیع نرمال استاندارد صفت وزن گوساله متولد شده در هر گله محاسبه شد و سپس گروه بندی‌ها بر اساس $z \geq -0/8416$ ، $-0/2533 < z \leq -0/2533$ ، $-0/8416 < z < -0/2533$ و $0/2533 < z < 0/8416$ به ترتیب برای گروه‌های یک تا پنج تعیین شد. شایان ذکر است وزن‌های تولد که ناشی از دوقلوزائی و سقط رویان بود در نظر گرفته نشد. میانگین و انحراف معیار صفت وزن گوساله متولد شده برای پنج گروه در دوره اول زایش به ترتیب $(3/95)$ ، $(37/97)$ ، $(1/81)$ ، $(40/13)$ ، $(2/01)$ و $(42/45)$ ؛ در دوره دوم زایش به ترتیب $(4/41)$ ، $(39/37)$ ، $(1/98)$ ، $(41/85)$ ، $(2/16)$ و $(44/81)$ ؛ در دوره سوم زایش به ترتیب $(4/53)$ ، $(34/05)$ ، $(1/94)$ ، $(39/69)$ ، $(2/08)$ ، $(42/34)$ و $(45/48)$ و $(4/03)$ و $(50/43)$ بود.

این تحقیق از رکوردهای تولید شیر، تولید چربی و تولید پروتئین دوره شیردهی اول، دوم و سوم که براساس ۳۰۵ روز و دوبار دوشش در روز تصحیح شده بودند، استفاده شد. کلیه رکوردهای حیوانات ماده خارج از محدوده سنی ۱۸ تا ۴۰ ماه، ۳۰ تا ۶۰ ماه و ۴۰ تا ۸۰ ماه، به ترتیب برای دوره‌های اول، دوم و سوم، حذف شدند. صفات تولیدمثل، با استفاده از تاریخ‌های ثبت شده برای حیوانات ماده، بر اساس تعاریف ارائه شده در منابع (Jamrozik et al., 2005a; Jamrozik et al., 2005b)، ایجاد شدند. این صفات عبارت از فاصله بین زایش تا اولین تلقیح (CFI)، فاصله اولین تلقیح تا تلقیح منجر به آبستنی (FSTC) و فاصله گوساله‌زائی (CI) بودند؛ محدوده سنی تعریف شده برای صفات تولیدمثل نیز در نظر گرفته شد. صفت آسان‌زائی با پنج امتیاز یک تا پنج منظور شد (قیاسی و همکاران) و کلیه رکوردهای حاصل از دوقلو زائی و سقط رویان، از اطلاعات مشاهدات حذف گردید. برای تعیین نحوه و میزان اثر وزن گوساله متولد شده در هر دوره زایش، برای کلیه صفات مورد

جدول ۱- آمار توصیفی صفات تولیدی و تولیدمثل سه دوره شیردهی اول گاوهای هلستاین ایران

صفت*	دوره زایش	تعداد	میانگین (انحراف معیار)	حد اقل	حد اکثر
MY100	۱	۹۴۶۷۶	۲۴۷۴/۳۲(۴۸۵/۹۵)	۵۳۴/۷۰	۵۰۷۱/۴۰
	۲	۶۹۱۱۴	۳۱۱۹/۶۹(۶۳۶/۶۸)	۵۶۰/۷۸	۶۱۲۷/۶۰
	۳	۴۱۶۵۲	۳۳۱۰/۱۹(۶۷۲/۱۴)	۵۹۰/۴۱	۶۴۶۳/۱۶
MY305	۱	۹۴۶۷۶	۷۷۲۹/۰(۱۵۴۳/۲۲)	۱۸۶۳	۱۷۱۱۷/۷۷
	۲	۶۹۱۱۴	۸۶۴۲/۱۱(۱۷۹۱/۰۵)	۲۱۹۸/۳۶	۱۷۰۷۵/۷
	۳	۴۱۶۵۲	۹۰۰۲/۸۸(۱۸۷۴/۲۶)	۱۸۸۴/۶۷	۱۸۲۲۸/۰۱
FY305	۱	۷۹۹۸۳	۲۴۵/۰۱(۵۹/۰۶)	۴۹/۵۵	۶۸۷/۱۰
	۲	۵۸۱۷۸	۲۷۳/۶(۷۱/۲۶)	۶۷/۵۲	۶۸۴/۰۸
	۳	۳۵۰۰۹	۲۸۶/۳۱(۷۵/۷۲)	۵۵/۴۶	۷۰۹/۵۷
PY305	۱	۵۰۳۹۲	۲۴۷/۹۲(۴۵/۱۲)	۷۴/۸۶	۵۸۲/۷۹
	۲	۳۶۱۲۲	۲۸۰/۳۹(۴۹/۹۲)	۸۳/۴۹	۴۹۸/۹۸
	۳	۲۱۵۶۳	۲۸۹/۴۶(۵۲/۱۳)	۹۲/۰۲	۵۶۳/۵۶
FSTC	۱	۱۳۶۱۹۰	۱۴/۱۸(۳۲/۴۲)	۰/۰۰	۴۰۲/۰۰
	۲	۱۱۷۶۸۸	۱۹/۴۰(۴۲/۰۵)	۰/۰۰	۴۰۲/۰۰
	۳	۷۷۱۷۱	۲۰/۸۲(۴۳/۲۲)	۰/۰۰	۴۰۲/۰۰
CI	۱	۲۲۶۸۲۰	۴۹۵/۷(۱۳۸/۶۱)	۲۸۱/۰۰	۷۴۹/۰۰
	۲	۱۶۶۵۶۰	۴۸۹/۵(۱۳۷/۰۸)	۲۸۱/۰۰	۷۴۹/۰۰
	۳	۱۰۹۴۷۸	۴۸۲/۷(۱۳۵/۸۶)	۲۸۱/۰۰	۷۴۹/۰۰
FCI	۱	۱۳۶۴۴۳	۱۲۱/۲(۶۴/۸۴)	۲۲/۰۰	۲۹۹/۰۰
	۲	۱۰۷۱۵۱	۱۲۱/۲(۶۴/۴۱)	۲۲/۰۰	۲۹۹/۰۰
	۳	۷۳۰۹۰	۱۲۰/۱(۶۳/۶۶)	۲۲/۰۰	۲۹۹/۰۰
CE	۱	۲۲۵۱۲۳	۱/۳۰۵(۰/۶۸)	۱	۵
	۲	۱۷۵۲۸۱	۱/۱۵۹(۰/۵۰)	۱	۵
	۳	۱۳۴۳۴۷	۱/۱۴۹(۰/۴۹)	۱	۵

* MY = تولید شیر؛ FY = تولید چربی؛ PY = تولید پروتئین؛ AFC = سن در اولین زایش؛ FSTC = فاصله اولین تلقیح تا آبستنی؛ CI = فاصله گوساله‌زائی؛ FCI = فاصله بین زایش تا اولین تلقیح؛ CE = آسان‌زائی

صفات تولیدمثل فاصله بین زایش تا اولین تلقیح، فاصله اولین تلقیح تا تلقیح منجر به آبستنی و فاصله

برای تعیین میزان و نحوه اثر وزن گوساله متولد شده بر صفات مختلف تولیدی شیر، چربی و پروتئین و

تلاقی‌گر و اثر تصادفی باقی مانده است. برای تعیین میزان و نحوه اثر وزن گوساله متولد شده بر کلیه صفات مدل‌های ذکر شده به کمک نرم‌افزار ASReml 2000 اجرا شد و برای محاسبه توان آزمون فرض از نرم‌افزار pwr (Champely, 2006) استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس و احتمال وجود اختلاف بین میانگین گروه‌های مختلف وزن گوساله متولد شده برای صفات تولید شیر ۱۰۰ و ۳۰۵ روز، چربی و پروتئین ۳۰۵ روز در جدول شماره (۲) آورده شده است. نتایج تاثیر کاملاً معنی‌دار وزن گوساله متولد شده بر کلیه صفات تولیدی را نشان داد ($P < 0.001$). توان آزمون برای تمام تجزیه و تحلیل‌ها بیش از ۰/۹۹۹ بدست آمد، بنابراین احتمال ارتکاب به خطای نوع دوم در تمام تجزیه و تحلیل‌ها پایین است و با اطمینان زیاد نتیجه گرفته شد که وزن گوساله متولد شده بر صفات تولیدی سه دوره زایش اول موثر است. این نتایج مؤید نتایج برخی محققان است که وزن گوساله متولد شده را موثر بر میزان تولید گاو بیان کرده‌اند (Berry et al., 2007; Chew et al., 1981; Coffey et al., 2006; Gregory et al., 1991; Pabst et al., 1977).

گوساله‌زایی به جز آسان‌زایی از مدل تک صفتی زیر استفاده شد:

$$y_{ijk} = \mu + HYS_i + cod_j + \beta_1 AGE_k + a_k + e_{ijk}$$

که y_{ijk} رکورد حیوان k برای صفات مختلف؛ μ ، میانگین صفت؛ HYS_i ، اثر ثابت گله - سال - فصل زایش؛ cod_j ، اثر مربوط به وزن گوساله متولد شده (از ۱ تا ۵)؛ β_1 ، ضریب تابعیت اثر سن در هنگام زایش (AGE_k) ؛ a_k ، اثر تصادفی حیوان و e_{ijk} ، اثر باقی‌مانده است. برای صفت فاصله اولین تلقیح تا تلقیح منجر به آبستنی، یک اثر تصادفی اضافی در تلاقی‌گر به صورت غیر ژنتیکی در مدل فوق منظور شد. برای صفت آسان‌زایی، مدل آماری به شرح زیر استفاده شد:

$$y_{ijklmn} = \mu + cod_i + HYS_j + SEX_k + \beta_1 AGE_m + a_m + S_n + e_{ijklmn}$$

در مدل فوق، y_{ijklmn} ، صفت آسان‌زایی در دوره زایش اول؛ μ ، میانگین جمعیت؛ cod_i ، گروه‌های مربوط به وزن گوساله متولد شده در پنج سطح؛ HYS_j ، اثر ثابت گله - سال - فصل زایش؛ SEX_k ، اثر جنس در سه سطح (نر، ماده و نامعلوم)؛ β_1 ، ضریب تابعیت صفت به سن مادر هنگام زایش (AGE_m) ؛ a_m ، S_n و e_{ijklmn} به ترتیب اثر ژنتیکی افزایشی مستقیم، اثر تصادفی نر

جدول ۲ - نحوه اثر وزن گوساله متولد شده بر صفات تولیدی در سه دوره زایش

توان آزمون	احتمال تفاوت	F	درجه آزادی خطا	دوره زایش	صفت*
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۱۳۳/۰۹	۸۳۰۱۸	۱	MY100
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۲۴۲/۲۱	۶۱۰۲۱	۲	
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۹۳/۱۶	۳۵۳۹۷	۳	
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۱۶۰/۴۵	۸۳۰۱۸	۱	MY305
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۱۸۷/۷۴	۶۱۰۲۱	۲	
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۶۵/۶۴	۳۵۳۹۷	۳	
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۱۱۳/۸۲	۶۹۳۱۴	۱	FY305
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۱۱۲/۴۳	۵۰۷۳۴	۲	
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۳۸/۵۹	۲۹۲۷۷	۳	
> ۰/۹۹۹	< ۰/۰۰۱	۹۷/۵۲	۴۴۲۵۳	۱	PY305

* MY = تولید شیر؛ FY = تولید چربی؛ PY = تولید پروتئین.

تصحیح شده را نشان داد. به بیان دیگر گاوهای ماده‌ای که گوساله‌های سبک وزن‌تر نسبت به هم‌گله‌ای‌های خود متولد کرده‌اند، شیر، چربی و پروتئین کمتری در سه دوره زایش اول تولید کرده‌اند. بیشترین انحراف میانگین حداقل مربعات نیز برای کلیه صفات مورد بررسی، در گروه پنج که بالاترین میانگین وزن گوساله متولد شده را داشت، مشاهده شد. با وجود اینکه انتظار

انحراف انحراف میانگین حداقل مربعات گروه‌های مختلف وزن گوساله متولد شده مربوط به صفات تولید شیر ۱۰۰ و ۳۰۵ روز، چربی و پروتئین ۳۰۵ به همراه خطای معیار برآوردها در جدول شماره (۳) نشان داده شده است. گروه اول که کمترین وزن گوساله متولد شده را در هر گله به خود اختصاص داده بود نسبت به سایر گروه‌ها کمترین انحراف انحراف میانگین حداقل مربعات

به وجود آوردن مشکلاتی نظیر سخت‌زائی باعث کاهش تولید شود، اما در اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق چنین وضعیتی مشاهده نشد.

می‌رفت انحراف میانگین حداقل مربعات مربوط به صفات تولیدی در گروه پنج (بالا ترین میانگین وزن تولد) به خصوص برای صفت تولید شیر در ۱۰۰ روز کاهش پیدا کند، زیرا شاید افزایش وزن گوساله متولد شده با

جدول ۳ - انحراف انحراف میانگین حداقل مربعات و خطای معیار صفات تولیدی بر اساس وزن گوساله متولد شده در سه دوره اول

زایش											
پروتئین ۳۰۵ روز			چربی ۳۰۵ روز			شیر ۳۰۵ روز			شیر ۱۰۰ روز		
زایش اول	زایش سوم	زایش دوم	زایش اول	زایش سوم	زایش دوم	زایش اول	زایش سوم	زایش دوم	زایش اول	زایش سوم	زایش دوم
-۶/۳۲(۰/۵۱)	-۹/۹۲(۰/۹۹)	-۸/۳۵(۰/۶۴)	-۵/۸۵(۰/۴۶)	-۳۴/۰۹(۲۶/۱۶)	-۲۹/۷۹(۱۷/۲۶)	-۱۹۹/۸(۱۲/۵۷)	-۱۵۳/۹(۹/۷۲)	-۱۲۵/۸(۶/۳۱)	-۶۴/۵۶(۴/۳۰)	-۶۴/۵۶(۴/۳۰)	-۶۴/۵۶(۴/۳۰)
-۲/۱۲(۰/۳۶)	-۳/۳۰(۰/۸۸)	-۳/۱۳(۰/۵۸)	-۲/۲۱(۰/۴۱)	-۱۴/۱۰(۲۳/۰۶)	-۹۵/۱۴(۱۵/۳۹)	-۷۵/۸۶(۱۱/۳۳)	-۶۰/۳۷(۸/۵۷)	-۳۷/۵۷(۵/۶۲)	-۲۶/۲۳(۳/۸۸)	-۲۶/۲۳(۳/۸۸)	-۲۶/۲۳(۳/۸۸)
۰/۰۰(۰/۰۰)	-۱/۰۳(۰/۸۶)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۰/۰۰(۰/۰۰)	-۵/۸۳(۲۲/۶۱)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۰/۰۰(۰/۰۰)	-۲۴/۵۵(۸/۴۱)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۰/۰۰(۰/۰۰)
۱/۵۰(۰/۴۸)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۱/۳۴(۰/۵۹)	۱/۹۳(۰/۴۲)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۵۰/۳۴(۱۵/۸۴)	۵۸/۷۹(۱۱/۶۸)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۲۷/۹۲(۵/۷۹)	۱۷/۰۴(۳/۹۹)	۱۷/۰۴(۳/۹۹)	۱۷/۰۴(۳/۹۹)
۳/۷۱(۰/۵۰)	۱/۷۸(۰/۹۲)	۳/۷۳(۰/۶۴)	۳/۶۵(۰/۴۴)	۶۴/۷۵(۲۴/۴۶)	۱۳۵/۱(۱۶/۹۷)	۱۱۲/۵(۱۲/۲۰)	۲۵/۴۵(۹/۰۹)	۵۵/۴۵(۶/۲۰)	۲۸/۷۲(۴/۱۸)	۲۸/۷۲(۴/۱۸)	۲۸/۷۲(۴/۱۸)

وزن گوساله متولد شده، دلیلی بر افزایش میزان تولید گاو است (Chew et al., 1981; Coffey et al., 2006; Pabst et al., 1977). در حالی که با نتایج Berry et al. (2007) و Dematawewa and Berger (1997) که افزایش وزن گوساله متولد شده را عاملی در کاهش میزان تولید شیر (۶۰ روزگی) دانسته و دلیل آن را سخت‌زایی بیان نموده‌اند، در تضاد است. جدول شماره (۴) نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل واریانس به همراه احتمال اختلاف و توان آزمون برای صفات تولیدمثل فاصله بین اولین تلقیح تا تلقیح منجر به آبستنی (FSTC)، فاصله زایش تا اولین تلقیح (CFI)، فاصله گوساله‌زائی (CI) و صفت سخت‌زائی (CE) سه دوره اول زایش را نشان می‌دهد.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در جمعیت گاوهای هلشتاین ایران جثه گاو ماده برای انتخاب نوع اسپرم مورد توجه بوده است و گاوهای بزرگ جثه که گوساله‌های سنگین وزن‌تری متولد می‌کنند، در عمل امکان تولید بیشتری نیز دارند. همچنین افزایش وزن تولد گوساله، سبب افزایش ترشح استروژن و در نتیجه توسعه بیشتر غدد شیرساز و تولید بیشتر می‌شود (Chew et al., 1981). روند تغییرات انحراف میانگین حداقل مربعات برای گروه‌های مختلف وزن گوساله متولد شده، روند کاملاً منظمی را نشان می‌دهد و از گروه اول تا پنجم برای کلیه صفات تولیدی، روند تغییرات مثبتی مشاهده شد. نتایج حاصل، موافق با یافته‌های برخی محققین است که بیان نمودند افزایش

جدول ۴ - نحوه اثر وزن گوساله متولد شده بر صفات تولیدمثل در سه دوره زایش

توان آزمون	احتمال تفاوت	F	درجه آزادی خطا	دوره زایش	صفت*
>۰/۹۹۹	۰/۰۵۲	۲/۳۵	۱۱۶۴۷۴	۱	FSTC
>۰/۹۹۹	۰/۱۰۷	۱/۸۶	۹۹۳۲۲	۲	
>۰/۹۹۹	۰/۰۷۱	۲/۱۶	۶۲۱۶۷	۳	
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۱۰۲/۸۴	۱۹۶۹۹۷	۱	CI
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۸/۸۱	۱۳۹۲۸۵	۲	
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۶/۴۶	۸۶۸۰۳	۳	
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۲۲/۰۷	۱۱۷۵۹۴	۱	FCI
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۱۵/۱۱	۸۹۷۳۸	۲	
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۸/۴۵	۵۸۳۴۰	۳	
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۱۴۸۶/۶۸	۲۱۱۶۲۶	۱	CE
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۵۴۸/۰۶	۱۶۳۲۷۸	۲	
>۰/۹۹۹	<۰/۰۰۱	۲۵۱/۳۸	۱۲۲۹۱۷	۳	

* - FSTC = فاصله اولین تلقیح تا آبستنی؛ CI = فاصله گوساله‌زائی؛ FCI = فاصله بین زایش تا اولین تلقیح؛

CE = آسان‌زائی

(P) بود. اما تاثیر وزن گوساله متولد شده بر صفت FSTC در هیچ یک از دوره‌های زایش در سطح احتمال پنج

اثر وزن گوساله متولد شده بر صفات تولیدمثل CFI و CI در سه دوره اول زایش کاملاً معنی‌دار (< ۰/۰۰۱)

داد. به طوری که تاثیر وزن گوساله متولد شده بر این صفت در دوره زایش اول روند افزایشی داشت. کمترین انحراف میانگین مربعات فاصله گوساله‌زایی مربوط به گروه اول وزنی (۱۰/۲۲-) و بیشترین آن (۸/۵۵) مربوط به گروه پنجم وزنی بود. به بیان دیگر گاوهای ماده‌ای که نسبت به هم‌گله‌ای‌های خود گوساله‌های سنگین‌تری متولد می‌کنند، دوره فاصله گوساله‌زایی طولانی‌تری دارند. به بیان دیگر با توجه به اینکه صفت فاصله گوساله‌زایی یک صفت تولیدمثل ترکیبی است، نتیجه گرفته شد که افزایش وزن گوساله متولد شده باعث کاهش عملکرد تولیدمثل به خصوص در دوره اول زایش می‌شود. با توجه به اینکه صفت FSTC تحت تاثیر صفت وزن گوساله متولد شده قرار نگرفت، می‌توان نتیجه گرفت که بیشترین تاثیر این صفت بر عملکرد تولیدمثل گاو ماده مربوط به فاصله زایش تا اولین فحلی دام است. برخی دوقلو‌زایی را دلیل افزایش فاصله زایش تا اولین فحلی بیان کرده‌اند (Echternkamp *et al.*, 2007; Ghavi Hossein-Zadeh *et al.*, 2008)، چون می‌توان دوقلو‌زایی را نیز به نوعی افزایش وزن تلقی نمود. نتایج کار Laster و همکاران، (۱۹۷۳) بیان کننده این امر است که از جمله عوامل افزایش فاصله گوساله‌زایی، سخت‌زایی می‌باشد، همچنین گزارش شده است که گاوهای سنگین وزن‌تر نیز دارای دوره آبستنی طولانی‌تری نسبت به دیگر گاوها هستند (Lykins, *et al.*, 2000). نتایج حاصل تجزیه واریانس صفت سخت‌زایی (جدول ۴) نشان داد که وزن گوساله متولد شده اثر کاملاً معنی‌داری بر صفت سخت‌زایی دارد ($P < 0.001$).

درصد معنی‌داری نشد. توان آزمون برای کلیه تجزیه و تحلیل‌های صفات تولیدمثل بالای ۰/۹۹۹ برآورد گردید که نشان دهنده قابلیت اعتماد بالای نتایج است. نتایج کار Laster *et al.* (۱۹۷۳) نیز با این نتایج یکسان است. انحراف میانگین حداقل مربعات و خطای معیار برآوردهای صفات تولیدمثل بر اساس گروه‌های مختلف وزن گوساله متولد شده در جدول شماره (۵) آورده شده است. با وجود معنی‌دار بودن آثار وزن گوساله متولد شده بر صفت CFI، به جز در دوره اول زایش انحراف میانگین حداقل مربعات روند منظمی را نشان نداد، اما در دوره اول زایش کمترین انحراف میانگین حداقل مربعات مربوط به گروه دوم وزنی بود که این معیار برای گروه‌های سه، چهار و پنج به ترتیب افزایش پیدا کرد. با وجود این‌که انتظار مشاهده کمترین فاصله زایش تا اولین تلقیح برای گروه وزنی اول وجود داشت، این گروه از نظر انحراف میانگین حداقل مربعات در مکان دوم قرار گرفت، شاید دلیل آن مربوط به صفت سخت‌زایی باشد که برای گوساله گروه وزنی اول با سخت‌زایی نیز همراه بوده است. بنابراین نتیجه گرفته شد که با افزایش وزن گوساله متولد شده صفت CFI به خصوص در دوره زایش نخست افزایش می‌یابد. گزارشات مبنی بر این که افزایش وزن گوساله متولد شده دلیلی بر سخت‌زایی است، توسط Laster همکاران (۱۹۷۳) ارائه شد و همچنین این محققین سخت‌زایی را مسبب کاهش نرخ باروری در گله‌های گاو شیری دانستند که این امر بازگشت به دوره فحلی را به تاخیر می‌اندازد که با نتایج تحقیق حاضر مشابه است. صفت فاصله گوساله‌زایی نیز روندی مشابه صفت فاصله زایش تا اولین تلقیح نشان

جدول ۵ - انحراف انحراف میانگین حداقل مربعات و خطای معیار صفات تولیدمثل بر اساس وزن گوساله متولد شده در سه دوره اول

کد	فاصله بین زایش تا اولین تلقیح (CFI)			فاصله اولین سرویس تا سرویس منجر به آبستنی (FSTC)			فاصله گوساله‌زایی (CI)		
	زایش اول	زایش دوم	زایش سوم	زایش اول	زایش دوم	زایش سوم	زایش اول	زایش دوم	زایش سوم
۱	-۰/۷۳۱(۰/۶۱۱)	۰/۰	۲/۵۴۸(۰/۸۵۲)	-۰/۲۶۶(۰/۴۰۱)	۰/۰۹(۰/۲۸۲)	۰/۵۸۸(۰/۵۱۱)	-۱/۰۲۲(۰/۹۸۲)	-۵/۹۳۸(۱/۱۶۰)	۰/۰
۲	-۰/۹۲۶(۰/۵۵۸)	-۱/۳۴۲(۰/۶۹۴)	۰/۰	-۰/۷۷۱(۰/۳۵۸)	-۰/۲۲۳(۰/۲۵۹)	۰/۰	-۶/۰۰۱(۰/۸۸۲)	-۰/۰۱۸(۱/۰۵۲)	۵/۲۲۷(۱/۴۸۸)
۳	۰/۰	-۱/۱۵۱(۰/۶۹۸)	۰/۴۱۸(۰/۷۶۹)	۰/۰	۰/۰	۰/۴(۰/۴۶۱)	۰/۰	۴/۹۵۷(۱/۴۵۱)	۰/۰
۴	-۰/۸۲۹(۰/۵۵۶)	-۰/۴۲۲(۰/۷۱۷)	۲/۳۸۸(۰/۸۰۲)	-۰/۰۶۶(۰/۳۶۹)	-۰/۰۳۷(۰/۲۵۹)	-۰/۴۸۴(۰/۴۸۳)	۳/۵۱۱(۰/۸۹۸)	-۰/۹۱۲(۱/۰۵۰)	۲/۹۸۱(۱/۴۹۸)
۵	۴/۱۴۳(۰/۵۹۹)	۲/۸۹۵(۰/۷۵۴)	۴/۱۱۱(۰/۸۵۹)	-۰/۰۸۹(۰/۳۹۱)	۰/۵۹۲(۰/۲۷۶)	۱/۰۸۸(۰/۵۱۵)	۸/۵۵۶(۰/۹۶۰)	-۲/۶۷۵(۱/۱۳۳)	-۰/۲۱۶(۱/۵۸۰)

زیادی بر بروز سخت‌زایی در گله‌های هلستاین ایران دارد به طوری که بالاترین انحراف انحراف میانگین حداقل مربعات در گروه پنج وزنی در هر سه دوره زایش به

انحراف میانگین حداقل مربعات صفت سخت‌زایی برای گروه‌های مختلف وزن گوساله متولد شده (جدول ۶) نشان داد که افزایش وزن تولد گوساله اثر بسیار

دارای گوساله‌های درشت‌تری هستند (Sieber *et al.*, 1989; Swali and Wathes, 2006)، همچنین گاوهای دارای وزن تولد بالاتر، خود دارای گوساله‌های سنگین وزن تر می‌شوند (Lykins, *et al.*, 2000) و به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم افزایش در وزن مادر، وزن گوساله ۰/۹ کیلوگرم افزایش می‌یابد (Morris *et al.*, 1986; Pabst, 1977). بنابراین انتخاب برای وزن‌های بالاتر در هر سنی می‌تواند سبب افزایش وزن بلوغ گاو بالغ خواهد شد و احتمالاً سبب افزایش اندازه گاو بالغ خواهد شد (Boligon *et al.*, 2010)؛ به طور کلی می‌توان گفت که انتخاب برای وزن تولد بالاتر در طی زمان، منجر به افزایش اندازه بلوغ گاو خواهد شد (Lamb and Barker, 1975) و این امر در کاهش سخت‌زایی و افزایش عملکرد در آینده تولیدی دام تاثیرگذار خواهد بود.

ترتیب ۰/۳۱۰، ۰/۱۵۴ و ۰/۱۳۷ مشاهده شد. تحقیقات نشان داد که با افزایش وزن تولد گوساله میزان سخت‌زایی افزایش می‌یابد (Atashi *et al.*, 2012). روند تغییرات این معیار در دوره زایش نخست به صورت کاملاً منظم، افزایشی مشاهده شد، اما نظم موجود در این دوره زایش در دوره‌های دوم و سوم مشاهده نشد؛ هرچند از کد وزنی سه تا پنج نیز تغییرات میانگین، افزایشی بود. این نتایج موافق با کار قیاسی و همکاران (۱۳۹۰) و دیگر محققینی است که بیان نمودند میزان سخت‌زایی تلیسه‌ها، دارای همبستگی بالایی با وزن گوساله تولد شده می‌باشد (Bennett and Gregory, 2001). باید توجه داشت که دلیل اصلی سخت‌زایی، تولد گوساله‌ای بزرگ توسط گاو ماده کوچک جثه است، از این رو سن مادر در هنگام زایش، عامل مهمی بر میزان بروز سخت‌زایی است (Morris *et al.*, 1986). گزارش شده که گاوهای بزرگ جثه در مقایسه با گاوهای کوچک‌تر،

جدول ۶ - انحراف میانگین حداقل مربعات و خطای معیار صفت سخت‌زایی در سه دوره زایش اول

کد	زایش اول	زایش دوم	زایش سوم
۱	۰/۰۰(۰/۰۰)	۰/۰۱۶(۰/۰۰۴)	۰/۰۳۱(۰/۰۰۴)
۲	۰/۰۲۲(۰/۰۰۴)	-۰/۰۰۴(۰/۰۰۳)	۰/۰۰۹(۰/۰۰۴)
۳	۰/۰۵۳(۰/۰۰۴)	۰/۰۰(۰/۰۰)	۰/۰۰(۰/۰۰)
۴	۰/۱۲۱(۰/۰۰۴)	۰/۰۳۷(۰/۰۰۳)	۰/۰۲۸(۰/۰۰۴)
۵	۰/۳۱۰(۰/۰۰۵)	۰/۱۵۴(۰/۰۰۴)	۰/۱۳۷(۰/۰۰۴)

دستیابی به اطلاعات بیشتر و تصمیم‌گیری بهتر، انجام شود.

سپاسگزاری

این پژوهش با همکاری مرکز اصلاح نژاد کشور انجام شده است که بدین وسیله تشکر و قدردانی می‌گردد. نویسندگان مراتب قدردانی خود را از آقای آلتور گیلر به خاطر تهیه نرم‌افزار ASReml اعلام می‌دارند.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که صفت وزن گوساله متولد شده تاثیر معنی‌داری بر صفات تولیدی گاوهای ماده در هر دوره زایش دارد و افزایش وزن گوساله متولد شده در گله‌های هلشتاین موجود در ایران با افزایش تولید گاو ماده همراه است. همچنین مشاهده شد که تاثیر این صفت بر عملکرد تولیدمثل گاوها و صفت سخت‌زایی کاملاً معنی‌دار و منفی است. بنابراین در این رابطه لازم است تحقیقات کامل‌تر اقتصادی برای

REFERENCES

1. Atashi H., Abdolmohammadi A., Dadpasand M., Asaadi A. (2012) Prevalence, risk factors and consequent effect of dystocia in Holstein dairy cows in Iran. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 25(4), 447-45.
2. Bennett, G. L., Gregory K. E. (2001) Genetic (co)variances for calving difficulty score in composite and parental populations of beef cattle: I. Calving difficulty score, birth weight, weaning weight, and postweaning gain. *J. Anim. Sci.*, 79, 45-51.
3. 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 postcalving performance. *J. Dairy Sci.*, 90, 4201-4211.

4. Boligon A. A., Mercadante M. E. Z., Forni S., Lobo R. B., Albuquerque L. G. (2010) Covariance functions for body weight from birth to maturity in Nellore cow. *J. Anim. Sci.*, 88, 849-859.
5. Champely S. (2006) Basic functions for power analysis Reference manual. <http://cran.r-project.org/web/packages/pwr/index.html>.
6. Chew B. P., Maier L. C., Hillers J. K., Hodgson A. S. (1981a) Relationship between calf birth weight and dam's subsequent 100-and 305-Day yields of milk, fat, and total solids in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 64, 2401-2408.
7. Coffey M. P., Hickey J., Brotherstone S. (2006) Genetic aspects of growth of Holstein-Friesian dairy cows from birth to maturity. *J. Dairy Sci.*, 89, 322-329.
8. Dawson W. M., Phillips R. W., Black W.H. (1947) Birth weight as a criterion of selection in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 6, 247-257.
9. 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.
10. Dematawewa C. M. B., Berger P. J. (1998) Genetic and phenotypic parameters for 305-Day yield, fertility, and survival in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 81, 2700-2709.
11. Derakhshan Mehr B. (2010). Effect of pointer cross mail on reproductive traits of Iranian Holstein Cows. MS. C. dissertation, Tarbiyat Modares University, Tehran.
12. Echterkamp S.E., Thallman R. M., Cushman R. A., Allan M. F., Gregory K. E. (2007) Increased calf production in cattle selected for twin ovulations. *J. Anim. Sci.*, 85, 3239-3248.
13. Ghavi Hossein-Zadeh N., Nejati-Javaremi A., Miraei-Ashtiani S. R., Kohram H. (2008) An observational analysis of twin births, calf stillbirth, calf sex ratio, and abortion in Iranian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 91, 4198-4205.
14. Ghiyasi H., Nejati Javarami A., Pakdel A., Mehrabani Yeganeh H. (2011) The effect of calving ease on milk production, fertility and the estimation of economic coefficients of direct and maternal dystocia. *Iranian J. Anim. Sci.*, 42(1), 57-64. (In Farsi).
15. Gilmour, A.R., Cullis, B.R., Welham, S.J. and Thompson, R. (2000). ASREML Reference manual.
16. Gregory K. E., Cundiff L. V., Koch R. M. (1991) Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for birth weight, birth date, dystocia, and survival as traits of dam in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 69, 3574-3589.
17. Jamrozik, J., Fatehi, J. Kistemaker, G. J. and Schaeffer, L. R. (2005a). Estimates of genetic parameters for Canadian Holstein female reproduction traits. *J. Dairy Sci.* 88(6):2199-2208.
18. Jamrozik J., Fatehi J., Schaeffer L. R. (2005b) Estimates of genetic parameters for age at first calving, days open and calving interval for Holsteins, derived from Canadian female fertility model. cgil.uoguelph.ca/dcbgc/Agenda0509/TC2005Sep-Fert-bis.pdf
19. Johanson J. M., Berger P. J. (2003) Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 86, 3745-3755.
20. Johanson J. M., Berger P. J., Tsuruta S., Misztal I. (2011) A Bayesian threshold-linear model evaluation of perinatal mortality, dystocia, birth weight, and gestation length in a Holstein herd. *J. Dairy Sci.*, 94:450-460.
21. Kertz A. F., Reutzel L. F., Barton B. A., Ely R. L. (1997) Body weight, body condition score, and wither height of prepartum Holstein cows and birth weight and sex of calves by parity: A database and summary. *J. Dairy Sci.*, 80, 525-529.
22. Lamb R. C., Barker B. O. (1975) Genetic relationship between birth weight and adult weight in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 58, 724-728.
23. Laster D. B., Glimp H. A., Cundiff L. V., Gregory K. E. (1973) Factors affecting dystocia and the effects of dystocia on subsequent reproduction in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 36, 695-705.
24. Legault C. R., Touchberry R. W. (1962) Heritability of birth weight and its relationship with production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 45, 1226-1233.
25. Linden T. C., Bicalho R. C., Nydam D. V. (2009) Calf birth weight and its association with calf and cow survivability, disease incidence, reproductive performance, and milk production. *J. Dairy Sci.*, 92, 2580-2588.
26. Lykins L. E., Bertrand J. K., Baker J. F., Kiser T. E. (2000) Maternal birth weight breeding value as an additional factor to predict calf birth weight in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 78, 21-26.
27. Meijering A. (1984) Dystocia and stillbirth in cattle -- A review of causes, relations and implications. *Livestock Production Science*, 11, 143-177.
28. Morris C. A., Bennett G. L., Baker R. L., Carter A. H. (1986) Birth weight, dystocia and calf mortality in some New Zealand beef breeding herds. *J. Anim. Sci.*, 62, 327-343.
29. Mujibi F. D. N., Crews Jr. D. H. (2009) Genetic parameters for calving ease, gestation length, and birth weight in Charolais cattle. *J. Anim. Sci.*, 87, 2759-2766.

30. Nielsen H. M., Christensen L. G., ÃdegÅrd J. (2006) A method to define breeding goals for sustainable dairy cattle production. *J. Dairy Sci.*, 89, 3615-3625.
31. Olson K. M., Cassell B. G., McAllister A. J., Washburn S. P. (2009) Dystocia, stillbirth, gestation length, and birth weight in Holstein, Jersey, and reciprocal crosses from a planned experiment. *J. Dairy Sci.*, 9, 6167-6175.
32. Pabst W., Kilkenny J. B., Langholz H. J. (1977) Genetic and environmental factors influencing calf performance in pedigree beef cattle in Britain. 2. The relationship between birth, 200-day and 400-day weights and the heritability of weight for age. *Animal Science*, 24, 41-48.
33. Roche J. R., Friggens N. C., Kay J. K., Fisher M. W., Stafford K. J., Berry D. P. (2009) Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.*, 92, 5769-5801.
34. Sieber M., Freeman A. E., Kelley D. H. (1989) Effects of body measurements and weight on calf size and calving difficulty of Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 72, 2402-2410.
35. Singh A. R., Schalles R. R., Smith W. H., Kessler F. B. (1970) Cow weight and preweaning performance of calves. *J. Anim. Sci.*, 31, 27-30.
36. Swali A., Wathes D. C. (2006) Influence of the dam and sire on size at birth and subsequent growth, milk production and fertility in dairy heifers. *Theriogenology*, 66, 1173-1184.
37. Tenhagen B. A., Helmbold A., Heuwieser W. (2007) Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. *J. Vet. Med. Series, A*, 54, 98-102.