

جنبه های اقتصادی وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش در گاوهای هلشتاین ایران

علی صادقی سفیدمزیگی^{۱*}، محمدمرادى شهربابک^۲، اردشیر نجاتی جوارمی^۳، سیدرضا میرانی آشتیانی^۴،
پیتر آریمر^۵، تمی جان برن^۶ و مهدی تقی نژاد رودبند^۷
۱، ۲، ۳، ۴، دانشجوی دوره دکتری، استاد، دانشیار و استاد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۵، ۶،
Abacus Bi Limited نیوزلند، ۷، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز
(تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۳۱ - تاریخ تصویب: ۹۰/۳/۲۵)

چکیده

هدف تحقیق حاضر، بررسی جنبه های اقتصادی و برآورد ضرایب شاخص برای وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش در گاوهای هلشتاین ایران بود. از مدل سازی زیست اقتصادی صفت به صفت، برای برآورد ارزش های اقتصادی صفات استفاده شد. ارزش اقتصادی مطلق برآورد شده برای وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش، به ترتیب ۱۶۴۰۰- و ۱۷۹۰۰- ریال به ازای یک گاو در سال بود. به دلیل تاثیر منفی این صفات بر سودآوری، اعمال ضرایب منفی ۷۵۴۰- برای وزن بدن بالغ و ۳۷۶۰- برای سن نخستین زایش، پیشنهاد می شود. یک روز افزایش در سن نخستین زایش هزینه های تولید را ۳۹۶۰۰ ریال به ازای یک گاو در سال افزایش می دهد. آنالیز حساسیت نشان داد، ارزش اقتصادی وزن بدن بالغ بیش از نوسانات هزینه های غذایی به قیمت فروش وزن زنده حساس است. نتایج این مطالعه می تواند در تدوین اهداف اصلاحی و تجزیه و تحلیل هزینه فایده برنامه های مدیریتی مورد استفاده قرار گرفته و به تغییر نگرش دامداران و متخصصین برای توجه بیشتر به کاهش هزینه ها برای افزایش سودآوری، کمک کند.

واژه های کلیدی: هزینه های تولید، شاخص انتخاب، مدل سازی

مقدمه

هدف اصلاح دام حداکثر نمودن سودآوری یا بازده اقتصادی از طریق تغییر شایستگی ژنتیکی حیوانات در نسل های آینده است. گاوهایی که سطح بالای تولید را برای مدت زمان طولانی حفظ می کنند همراه با تولید مثل قابل قبول و بدون مشکل جدی از لحاظ سلامت، گاوهای سودآور تعریف می شوند (Mulder & Jansen, 2001). سود را می توان به صورت تفاوت بین درآمدها (فروش شیر، تلیسه مازاد، گوساله نر، گوساله و گاو حذفی و کود) و هزینه ها (تغذیه، کار، مراقبت های دامپزشکی، دارو، سربار و...) تعریف نمود. بنابراین می

توان با افزایش درآمدها یا کاهش هزینه ها، سودآوری را افزایش داد. بسیاری از پرورش دهندگان بر این باوراند که گاو و تلیسه های بزرگتر بهتر هستند، چون با قیمت بالاتری خرید و فروش می شوند. ولی اغلب این حقیقت نادیده گرفته می شود که احتیاجات غذایی بیشتری جهت رشد تلیسه های جایگزین بزرگتر و نگهداری وزن بلوغ سنگین تر مورد نیاز است (Groen et al., 1997; Van Raden, 2002). در هر سیستم پرورشی، بیش از نیمی از کل هزینه های تولید شیر مربوط به هزینه های غذایی است. این نسبت در سیستم های متکی به مرتع (۶۳٪) کمتر از سیستم های متراکم (۷۸٪) است

تا کنون مطالعه ای در مورد اهمیت اقتصادی این صفت انجام شده است.

سن نخستین زایش دوره زمانی را شامل می شود که یک گاو نیاز دارد تا به یک بلوغ نسبی (۸۲ درصد وزن بلوغ) رسیده و برای نخستین بار تولید مثل نماید (Hare et al. 2006). سن نخستین زایش را می توان به عنوان یک معیار جهت ارزیابی بازده تولید مثلی گله، مورد استفاده قرار داد. گاوهای شیری که در آبستن شدن قصور کنند، زود حذف می شوند. این معیار موفقیت تولیدمثلی، ستانده های اقتصادی واحدهای تولیدی گاوهای شیری را تحت تاثیر قرار می دهد (Hare et al. 2006).

اثر سن نخستین زایش بر صفات تولیدی و عملکردی، در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. کاهش سن نخستین زایش، اثر مثبت بر پیشرفت ژنتیکی دارد و منجر می شود نتایج آزمون نتاج گاوها زودتر مشخص شود (Pirilo et al., 2000). کاهش سن نخستین زایش همچنین می تواند هزینه های جایگزینی را کاهش دهد. هزینه های مربوط به جایگزینی حدود ۲۰ درصد از کل هزینه های تولید را تشکیل می دهند. کاهش سن نخستین زایش، منجر به کاهش هزینه های غذایی شده و امکان برگشت سریع تر سرمایه را فراهم می آورد. Mourits et al. (1997) نشان دادند که کاهش سن نخستین زایش از ۲۶ به ۲۲ ماه، هزینه های غذایی از شیرگیری تا نخستین زایش را از ۱۱۹ دلار به ۴۲ دلار به ازای هر راس حیوان، کاهش می دهد.

Nilforooshan & Edriss (2004) اثر سن نخستین زایش بر برخی از صفات تولیدی و مانده گاری را در گاوهای هلشتاین ایران در سطح استان اصفهان بررسی کردند. در این مطالعه میانگین سن نخستین زایش، ۲۶/۸۴ ماه گزارش شد. نتایج این محققان نشان می دهد سن نخستین زایش به طور معنی داری تمام صفات مورد بررسی شامل تولید شیر، تولید و درصد چربی، طول عمر و طول عمر تولیدی را تحت تاثیر قرار می دهد. Rokouei et al. (2010) با استفاده از داده های کل کشور جمع آوری شده بین سال های ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۶، سن نخستین زایش را ۲۶/۰۹ ماه گزارش دادند. گرچه مطالعه اخیر کاهش سن نخستین زایش در جمعیت

(Simm, 1998). در ایران، ۶۳/۳٪ از کل هزینه های تولید، شیر ناشی از احتیاجات غذایی گزارش شده است (Rafeie et al., 2006).

به دو روش می توان هزینه های غذایی را کاهش داد: (۱) کاهش دادن انرژی های لازم برای نگهداری و رشد؛ اگر میزان تولید یکسان باشد، گاوهای سبک تر در مقایسه با گاوهای سنگین تر سود آورتر می باشند. علت این امر احتیاجات نگهداری کمتر و در نتیجه مصرف غذایی کمتر می باشد (Van Raden, 2002). (۲) افزایش دادن بازدهی؛ مواد غذایی در سوخت و ساز بافت های بدن، در گاوهای کوچکتر در مقایسه با گاوهای بزرگتر، با بازدهی مورد استفاده قرار می گیرند."

Veerkamp & Brotherstone (1997) دریافتند مورد استفاده قرار گرفتن انرژی در بافت های بدن گاوهایی که پر تولیدتر هستند بالاتر است. بخشی از انرژی مورد استفاده برای تولید شیر از بافت های بدن تامین می شود. در دسترس نبودن داده های حاصل از گله های تجاری و آسیب رساندن به سلامت حیوان از محدودیت ها و ضعف های در نظر گرفتن بازدهی در اهداف اصلاحی محسوب می شوند. به هر حال می توان به منظور کاهش دادن هزینه های غذایی و افزایش دادن بازدهی و ضریب تبدیل، وزن بدن بالغ را در هدف اصلاحی گاوهای شیری در نظر گرفت (Perez-Cabal et al., 2006).

ارزیابی ژنتیکی برای وزن بدن در برخی از کشورها مانند نیوزیلند و فنلاند انجام می شود و در شاخص انتخاب این کشورها وزن بدن در نظر گرفته شده است. ولی در اکثر کشورها سیستم رکوردبرداری ملی برای وزن بدن وجود ندارند و برای شاخص انتخاب از صفات خطی تیپ استفاده می کنند. برای مثال در استرالیا، اندازه بدن (Size) و در اسپانیا، قد و قامت (Stature) به عنوان مهمترین صفت تیپ مرتبط با وزن بدن به کار گرفته می شوند (Perez-Cabal et al. 2006; Bowman et al. 1996).

در ایالات متحده آمریکا انتخاب برای وزن بدن به کمک زیر شاخص اندازه بدن صورت می گیرد که ترکیبی از چهار صفت خطی تیپ (قد و قامت، عمق بدن، عرض کپل و سینه) می باشد (Cole & VanRaden, 2010). در ایران نه وزن بدن رکورد برداری می شود و نه

متابولیسم، برآورد شدند. برای تخمین هزینه های هر مگا کالری انرژی خالص شیردهی و هر گرم پروتئین قابل متابولیسم، یک ماتریس $(2 \times N)$ با ابعاد تعداد خوراک مصرفی (N) در دو غلظت های NE_1 و MP در هر کیلوگرم ماده خشک) تشکیل شد. فرض کنید، بردار y در برگزیده متوسط قیمت یک کیلوگرم ماده خشک هر خوراک در سال باشد. با استفاده از معادله (۱)، می توان بردار مجهولات (β) که در برگزیده هزینه های هر مگا کالری انرژی خالص شیردهی (C_{NE_1}) و هر گرم پروتئین قابل متابولیسم (C_{MP}) را با استفاده از معادله حداقل مربعات به شرح زیر برآورد نمود:

معادله (۱)

$$X'X\beta = X'y \Rightarrow \beta = (X'X)^{-1}X'y = \begin{pmatrix} C_{NE_1} \\ C_{MP} \end{pmatrix}$$

ذکر این نکته ضروری است که در این روش فرض می شود مقدار مصرف خوراک برابر با احتیاجات غذایی حیوان است.

هزینه های رشد و نگهداری تلیسه ها

اثر یک کیلوگرم افزایش در وزن بلوغ بر احتیاجات غذایی تلیسه های جایگزین و در نتیجه، هزینه های جایگزینی به صورت افزایش در مقدار انرژی و پروتئین مورد نیاز برای رشد و نگهداری در طی سه مرحله یعنی از تولد تا شیر گیری، از شیر گیری تا سن نخستین زایش و سن نخستین زایش تا بلوغ در نظر گرفته شد.

هزینه های تولد تا از شیرگیری

برای این منظور الگوی رشد دو گوساله ماده با وزن تولد ۳۵ و ۴۳ کیلوگرم و متوسط نرخ افزایش وزن روزانه ۷۰۰ و ۸۰۰ گرم شبیه سازی شد. مقدار مصرف شیر گوساله ها تا سن از شیر گیری، در ماه اول، دوم و سوم به ترتیب معادل با ۸،۱۰ و ۶ درصد وزن بدن فرض شد (NRC, 2001). از مصرف علوفه طی ۲ ماه اول صرفه نظر شد چون حیوان توانایی هضم علوفه را در این دوره زمانی ندارد. طی ماه سوم مصرف روزانه ماده خشک علوفه معادل با ۰/۵ درصد وزن بدن فرض شد. مصرف کیلوگرم ماده خشک کنسانتره در طی دو ماه اول، به طور متوسط معادل با ۱ درصد وزن بدن و طی ماه آخر این مقدار معادل با ۱/۵ درصد وزن بدن فرض شد.

گاوهای هلشتاین ایران را نشان می دهد، با این وجود مقدار گزارش شده هنوز از مقدار بهینه ۲۵-۲۴ ماه بزرگتر است و تا کنون مطالعه ای در مورد برآورد خسارت یا منافع احتمالی ناشی از تغییر در سن نخستین زایش به صنعت گاو شیری کشور صورت نگرفته است. در راستای تکمیل و توسعه "شاخص درآمد خالص طول عمر" به عنوان شاخص انتخاب ملی ایران، هدف تحقیق حاضر بررسی جنبه های اقتصادی و برآورد ضرایب شاخص برای وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش در گاوهای هلشتاین کشور است.

مواد و روش ها

به منظور برآورد اهمیت اقتصادی صفات مورد بررسی، منابع هزینه و درآمد مربوط به هر صفت به طور جداگانه در محیط اکسل و نرم افزار مدکد (Math CAD) شبیه سازی شد. به عبارت دیگر از مدل سازی زیست اقتصادی صفت به صفت برای برآورد ارزش های اقتصادی صفات استفاده شد (Byrne et al., 2010).

وزن بدن بالغ

می توان انتظار داشت افزایش وزن بدن بالغ گاو منجر به افزایش احتیاجات نگهداری گاو مولد، افزایش احتیاجات غذایی برای نگهداری و رشد تلیسه جایگزین شود و همچنین وزن لاشه گاو حذفی را نیز افزایش دهد. بنابراین، ارزش اقتصادی وزن بدن گاو بالغ دارای دو مولفه هزینه ای (نگهداری مولدها و رشد و نگهداری تلیسه های جایگزین) و یک مولفه درآمدی (گوشت گاو حذفی) است.

هزینه نگهداری مولدها

وزن بلوغ به عنوان وزن بدن بعد از زایش سوم تعریف شده و در شرایط پایه، معادل با ۶۸۰ کیلوگرم فرض شد. احتیاجات انرژی خالص شیردهی (Net Energy Location, NE_1) و پروتئین قابل متابولیسم (Metabolizable Protein, MP) برای نگهداری گاو بالغ طبق NRC, 2001 تعیین شدند. هزینه های سالانه غذایی مازاد ناشی از یک کیلوگرم اضافه وزن، بر مبنای تفاوت در میزان احتیاجات انرژی و پروتئین و قیمت هر مگا کالری انرژی خالص شیردهی و پروتئین قابل

(Gompertz) مدل سازی شد: معادله (۲)

$$LW = MBW[1 - (bw/MBW)^3 e^{-kt}]^3$$

که MBW : وزن زنده بالغ (کیلوگرم)؛ bw : وزن تولد (کیلوگرم)؛ k : ثابت نرخ بلوغ و معادل با $0.029/t$ ؛ t : سن بر حسب روز. لازم به ذکر است در این مرحله (وزن زایش تا وزن بلوغ)، از محاسبه تفاوت در احتیاجات پروتئین مورد نیاز برای رشد، صرف نظر شد که علت این امر پیچیده بودن معادلات پیش بینی و در دسترس نبودن اطلاعات کافی بود. خلاصه ای از پارامترهای اقتصادی، زیستی و مدیریتی مورد استفاده جهت مدل سازی هزینه های پرورشی، در جدول ۱ نشان داده شده است.

هزینه های غیر غذایی، معادل با ۳۰ درصد از کل هزینه های پرورشی در نظر گرفته شد. هزینه های از شیرگیری تا سن نخستین زایش: حداقل احتیاجات غذایی (ماده خشک، انرژی و پروتئین) تلیسه های هلشتاین با متوسط افزایش وزن روزانه ۰/۸۲ کیلوگرم طی دوره از شیرگیری تا سن نخستین زایش طبق Hopkins & Whitlow (2010) مدل سازی شد. هزینه های غیر غذایی این دوره معادل با ۲۰ درصد از کل هزینه های پرورشی در نظر گرفته شد. هزینه های از سن نخستین زایش تا وزن بلوغ: به منظور در نظر گرفتن تفاوت در احتیاجات رشد و نگهداری از وزن نخستین زایش تا وزن بلوغ، الگوی رشد یا وزن زنده وابسته به سن (LW) به کمک معادله گامپرتز

جدول ۱- پارامترهای اقتصادی و زیستی مورد استفاده جهت مدل سازی هزینه های پرورشی^۱

مقدار	متغیر
۴۶۴۰	قیمت فروش یک کیلوگرم شیر (ریال)
۲۴۰۰۰	قیمت هر کیلوگرم وزن زنده گاو حذفی (ریال)
۲۶۸۷	قیمت یک کیلوگرم ماده خشک علوفه (ریال)
۵۱۹۴	قیمت یک کیلوگرم ماده خشک کنسانتره (ریال)
۳۲	متوسط تولید شیر روزانه (کیلوگرم)
۴۱۵	فاصله گوساله زایی (روز)
۱۰	نرخ مرده زایی (درصد)
۹۴	نرخ بقای قبل از شیرگیری (درصد)
۹۸	نرخ بقای بعد از شیرگیری (درصد)
۰/۶	نرخ مرگ و میر تلیسه ها (درصد)
۰/۹	نرخ مرگ و میر گاوهای مولد (درصد)
۷۰۰-۸۰۰	افزایش وزن روزانه قبل از شیرگیری (گرم)
۶۰۰-۷۰۰	افزایش وزن روزانه بعد از شیرگیری (گرم)
۳۵-۴۳	وزن تولد (کیلوگرم)
۶۸۰	وزن بدن بالغ (کیلوگرم)

۱ محاسبه اقتصادی بر اساس اطلاعات سال ۱۳۸۸ صورت گرفت. پارامترهای تولیدی بر اساس میانگین، داده های جمع آوری شده از سطح ده گله گاو شیری گزارش شده است.

درآمد گاوهای اسقاطی

ارزش مازاد یک کیلوگرم وزن زنده بالاتر معادل با ۲۴۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد. درصدی از گاوهای بالغ، قبل از حذف اختیاری و ارسال به کشتارگاه تلف می شوند که لازم است در محاسبات در نظر گرفته شوند.

سن نخستین زایش

طبق تعریف، ارزش اقتصادی معادل است با تغییر در سود نهایی به ازای یک واحد تغییر نهایی در صفت مورد نظر در حالی که سایر صفات در حد میانگین ثابت باقی بمانند (Hazel & Lush, 1942). بنابراین، در برآورد ارزش اقتصادی سن نخستین زایش لازم است هزینه های مازاد

به صورت "فاصله گوساله‌زایی ÷ ۳۶۵" قابل برآورد می باشد. به منظور در نظر گرفتن دیگر پیامدهای اقتصادی افزایش سن نخستین زایش، ضرایب تابعیت بر مبنای نتایج Nilforooshan & Edriss (2004) برآورد شد. اثر یک روز افزایش در سن نخستین زایش بر تولید شیر، مقدار چربی شیر و طول عمر تولیدی در جدول ۲ نشان داده شده است. ارزش اقتصادی هر کیلوگرم شیر و چربی به صورت تفاوت بین درآمدها و هزینه های هر کیلوگرم شیر و چربی تعریف شد. ارزش اقتصادی طول عمر تولیدی بر مبنای هزینه های پرورشی یک راس تلیسه جایگزین و ارزش اسقاطی یک راس گاو حذفی، تخمین زده شد (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2009).

آنالیز حساسیت

به منظور بررسی اثرات عوامل متغییر اقتصادی و زیستی بر ارزش اقتصادی، آنالیز حساسیت انجام شد. حساسیت مدل با افزایش و کاهش ۲۰ درصدی پارامترهای اقتصادی (هزینه های غذایی و قیمت فروش وزن زنده) و زیستی (وزن زنده بالغ) برای شرایط پایه (جدول ۱) و محاسبه دوباره ارزش اقتصادی برای وزن زنده بالغ و سن نخستین زایش تحت شرایط جدید آزمون گردید.

ناشی از یک روز تاخیر در روزهای پایانی قبل زایش به اصطلاح دوره انتظار در نظر گرفته شود. توصیه های NRC, 2001 برای احتیاجات غذایی تلیسه های هلشتاین در حال رشد و انتقال (ورود به نخستین دوره شیردهی) در طی روزهای آخر دوره خشکی (انتظار زایمان) به صورت مصرف ۱۰/۶ کیلوگرم ماده خشک حاوی ۱۶/۹ مگا کالری انرژی خالص شیردهی و ۱۰۲۷ پروتئین قابل متابولیسم در روز می باشد. مفروضات معادلات پیش بینی، به شرح زیر بود. وزن بدن بالغ معادل ۶۸۰ کیلوگرم، وزن بدن تلیسه همراه با جنین معادل با ۶۲۵ کیلوگرم با افزایش وزن روزانه ۳۰۰ گرم، بعلاوه ۶۶۰ گرم افزایش وزن روزانه جنین و امتیاز وضعیت بدنی فعلی تلیسه معادل با ۳/۳ می باشد. با تصحیح هزینه های پرورشی می توان ارزش اقتصادی صفت را به شرح زیر برآورد نمود:

ارزش اقتصادی سن نخستین زایش (روز به ازای یک گاو در سال) = درآمد افزایش سن نخستین زایش - ۰/۵ × نرخ گوساله زایی × (نرخ مرده زایی - ۱) × نرخ بقای قبل شیر گیری × نرخ بقای بعد از شیر گیری × (نرخ مرگ و میر تلیسه ها - ۱) × هزینه های پرورشی روزانه (ریال) (معادله ۳) که ۰/۵ نسبت جنسی است. نرخ گوساله زایی

جدول ۲- پارامترها زیستی و اقتصادی مورد استفاده برای محاسبه زبان های مالی ناشی از افزایش سن نخستین زایش

پارامترها	مقادیر
کاهش تولید شیر (کیلوگرم)	۱/۴۱
کاهش تولید چربی (کیلوگرم)	۰/۰۲
کاهش تولید طول عمر تولیدی (روز)	۰/۶۸
ارزش اقتصادی هر کیلوگرم تولید شیر (ریال)	۱۱۵۰
ارزش اقتصادی هر کیلوگرم تولید چربی (ریال)	۱۳۳۶۵
ارزش اقتصادی یک روز طول عمر تولیدی (ریال)	۴۲۶۴

جریان ژنی

های ژنتیکی تنزیل یافته برای مجموعه صفات سالانه گاوهای ماده و صفات دیگر گروه های حیوانی اعم از گوساله در هنگام زایش و کشتار، تلیسه های جایگزین و گاوهای حذفی درگله های هلشتاین ایران در یک مقاله دیگر (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2011) تشریح شده است. ضرایب اقتصادی خالص برای وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش را می توان به شرح زیر محاسبه نمود:

وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش از لحاظ فراوانی تعداد دفعات بیان یکسان بوده ولی از لحاظ زمان بیان با یکدیگر برابر نیستند. از این رو لازم است برای وزن دهی به این صفات در شاخص انتخاب های اقتصادی، میزان بیان های ژنتیکی تنزیل یافته در نظر گرفته شوند. نحوه به کارگیری اصول جریان ژنی جهت محاسبه تعداد بیان

هزینه هر مگا کالری انرژی خالص شیردهی و هر گرم پروتئین قابل متابولیسم، به ترتیب ۱۷۹۰ و ۹ ریال برآورد شدند. با فرض وزن بلوغ ۶۸۰ کیلوگرم و تولید شیر روزانه ۳۲ کیلوگرم، یک واحد افزایش وزن بدن، مقدار احتیاجات سالانه انرژی و پروتئین را به ترتیب به میزان ۴/۳ مگا کالری و ۱۸۹/۷ گرم افزایش می دهد. بنابراین مولفه افزایش هزینه احتیاجات نگهداری گاو مولد، ۹۳۹۰ ریال به ازای یک کیلوگرم و یک گاو در سال برآورد شد.

اثر یک کیلوگرم افزایش در وزن بلوغ احتیاجات غذایی تلیسه های جایگزین، در نتیجه هزینه های جایگزینی را به میزان ۳۰۸۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم یک گاو در سال افزایش داد. با فرض اینکه ۰/۹ درصد از گاوهای بالغ قبل از حذف اختیاری و ارسال به کشتارگاه، تلف می شوند، ارزش اسقاطی هر کیلوگرم وزن زنده گاو حذفی معادل با ۲۳۷۸۰ ریال خواهد بود. با ترکیب این سه مولفه، ارزش اقتصادی مطلق وزن زنده بالغ معادل با ۱۶۴۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم و یک گاو در سال برآورد می شود.

بیان های ژنتیکی تنزیل یافته نسبی (تصحیح شده برای صفات سالانه گاوهای شیری) برای وزن بدن بالغ (۰/۳۵) بالاتر از سن نخستین زایش (۰/۲۱) بود. هرچه بیان های ژنتیکی بزرگتر باشد، نشان می دهد تاخیر در بهبود ژنتیکی آن صفت بهتر است. همچنین برای تجزیه تحلیل هزینه و فایده استفاده از یک حیوان به افق زمانبندی شده بیشتری نیاز خواهد بود، تا تمام منافع در نظر گرفته شود (Sadeghi-Sefidmazgi et al., 2011).

هزینه های غذایی روزانه یک راس تلیسه در حال رشد و انتقال به متوسط ۳۹۴۴۰ ریال برآورد. با فرض اینکه هزینه های غیر غذایی ۲۰ درصد از کل هزینه ها را تشکیل می دهند، هزینه های پرورشی روزانه معادل با ۴۹۳۰۰ ریال برآورد می شود. به هر حال، به منظور برآورد ارزش اقتصادی لازم است هزینه های پرورشی را طبق معادله (۳) تصحیح نمود. درآمد افزایش سن نخستین زایش صفر است. بنابراین ارزش اقتصادی معادل با ۱۷۹۰۰ ریال برآورد می شود. این بدین معنی است یک روز افزایش در سن نخستین زایش، به طور متوسط سود دامدار را ۱۷۹۰۰ ریال به ازای یک گاو در

$$a_{AFC} = X_{MH} \cdot EV_{AFC} \quad \text{معادله (۴)}$$

معادله (۵)

$a_{MBW} = SV \cdot X_{MC} - (CMC \cdot X_{MA} + HMGC \cdot X_{MH})$
که a_{AFC} و a_{MBW} به ترتیب ضرایب اقتصادی خالص برای وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش در شاخص انتخاب می باشند. X_{MH} ، X_{MC} ، X_{MA} به ترتیب بیان های ژنتیکی تنزیل یافته پدران برای صفات سالانه گاوهای ماده، گاوهای حذفی و تلیسه های جایگزین را در دختران و دیگر اعقاب ماده داشتی یک گاو نر خاص نشان می دهند. EV_{AFC} ، $HMGC$ ، CMC ، SV به ترتیب ارزش اسقاطی، هزینه های نگهداری مولدها، هزینه های نگهداری و رشد تلیسه های جایگزین و ارزش اقتصادی مطلق سن نخستین را نشان می دهند.

ارزش اقتصادی نسبی

به منظور مقایسه اهمیت اقتصادی دو صفت، لازم است علاوه بر ضرایب اقتصادی، تنوع ژنتیکی بین صفات نیز در نظر گرفته شود و ارزش اقتصادی نسبی (Relative Economic Value, REV) بین صفات، محاسبه شود:

$$REV = \frac{a_i \cdot GSD_i}{a_j \cdot GSD_j} \cdot 100$$

که a و GSD به ترتیب انحراف معیار ژنتیکی و ضرایب اقتصادی صفات i و j می باشند.

نتایج

ارزش های اقتصادی مطلق و نسبی، بیان های ژنتیکی تنزیل یافته و ضرایب شاخص برای وزن زنده بالغ و سن نخستین زایش در جدول ۳ نشان داده شده است. صفاتی که در اهداف اصلاحی وجود دارند به ازای یک گاو در سال بیان می شوند. بنابراین لازم است هزینه های غذایی و پرورشی دوره های مختلف از تولد تا سن نخستین زایش و وزن بالغ را برای عواملی مانند نرخ گوساله زایی، نرخ مرده زایی، نرخ بقای قبل و بعد از شیرگیری، نرخ مرگ و میر تلیسه ها و گاوهای مولد تصحیح نمود.

کند. نوسانات هزینه های غذایی تاثیر غیر خطی بر ارزش اقتصادی صفات مورد بررسی داشت طوری که ۲۰ درصد افزایش هزینه های غذایی، ارزش اقتصادی صفات مورد بررسی را ۱۷ درصد کاهش داد، در حالی ۲۰ درصد کاهش هزینه های غذایی، ارزش های اقتصادی صفات را ۲۵ درصد افزایش داد.

سال، کاهش می دهد. آنالیز حساسیت نشان می دهد ارزش اقتصادی وزن بدن بالغ بیش از نوسانات هزینه های غذایی به تغییر قیمت فروش وزن زنده حساس است. تغییر وزن بدن بالغ کمترین تاثیر را بر برآورد ارزش اقتصادی وزن زنده دارد، به طوری که با ۲۰ درصد نوسان وزن زنده، ارزش اقتصادی صفت تنها ۳ درصد تغییر می

جدول ۳. ارزش های اقتصادی مطلق و نسبی، بیان های ژنتیکی تنزیل یافته و ضرایب شاخص برای وزن زنده بالغ و سن نخستین زایش

صفت	ارزش اقتصادی (ریال)	ضریب شاخص	انحراف معیار ژنتیکی	ارزش نسبی
وزن بدن بالغ (کیلوگرم)	-۱۶۴۰۰	-۷۵۴۰	۱۳/۳۲ ^۱	۱/۰۰
سن نخستین زایش (روز)	-۱۷۹۰۰	-۳۷۶۰	۲۵/۰۷ ^۲	۰/۹۴

^۱ بر گرفته از (Perez-Cabal et al. 2006) برای جمعیت هلشتاین اسپانیا

^۲ بر گرفته از (Nilforooshan & Edriss 2004) برای جمعیت هلشتاین ایران

* ترکیبی از بیان های ژنتیکی تنزیل یافته برای صفات سالانه گاوهای ماده (۱)، تلیسه های جایگزین (۰/۲۱) و گاوهای حذفی (۰/۳۵) طبق معادله ۴.

پارامترهای ورودی در جدول ۴ نشان داده شده است.

آنالیز حساسیت برای ارزش اقتصادی وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش با تغییر ± 20 درصد در سطح

جدول ۴ - آنالیز حساسیت برای ارزش اقتصادی وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش با تغییر ± 20 درصد در سطح پارامترهای ورودی

متغیر	تغییر (درصد از سطح پایه)	ارزش اقتصادی وزن بدن بالغ (تغییر به درصد)	ارزش اقتصادی سن نخستین زایش (تغییر به درصد)
شرایط پایه برای تمام متغیرها	۰	-۱۶۴۰۰ (۰)	-۱۷۹۰۰ (۰)
هزینه های غذایی	+۲۰	-۱۹۷۳۰ (-۱۷)	-۲۱۵۰۰ (-۱۷)
	-۲۰	-۱۳۱۰۰ (+۲۵)	-۱۴۳۳۰ (+۲۵)
قیمت فروش وزن زنده	+۲۰	-۱۱۶۶۰ (+۴۱)	-----
	-۲۰	-۲۱۱۷۰ (-۲۲)	-----
وزن بدن بالغ	+۲۰	-۱۵۹۹۰ (+۳)	-----
	-۲۰	-۱۶۹۷۰ (-۳)	-----

هزینه های پرورشی از تولد تا شیرگیری به ازای هر گوساله و هر کیلو گرم افزایش وزن تولد، ۸۴۹۰۰ ریال افزایش می یابد.

متوسط افزایش هزینه های پرورشی از شیرگیری تا سن نخستین زایش، ۹۱۰۰۰ ریال به ازای هر کیلو گرم می باشد. در این تحقیق، سن مفروض نخستین زایش ۲۴ ماه می باشد. یک روز افزایش در سن نخستین زایش، هزینه های پرورشی را ۳۱۷۰۰ تا ۳۸۲۰۰ ریال، به طور

در این پژوهش، همچنین هزینه های پرورشی دو راس گوساله با وزن تولد و الگوی رشد متفاوت مدل سازی شد که نتایج آن در جدول ۵ خلاصه شده است. هزینه های پرورشی به دو روش بیان می شوند؛ بر حسب یک راس گوساله و یک راس گوساله و یک گاو در سال. هزینه های پرورشی به شدت تابع وزن تولد و نرخ رشد می باشد.

تولیدی و کاهش تولید به ترتیب ۷، ۸۸ و ۵ درصد کل زیان های مالی ناشی افزایش سن نخستین را تشکیل می دهند.

متوسط ۳۴۹۰۰ ریال افزایش می دهد. میزان مشارکت مولفه های مختلف در برآورد زیان های مالی یک روز افزایش سن نخستین زایش در جدول ۶ نشان داده شده است. افزایش هزینه های پرورشی، کاهش طول عمر

جدول ۵- وزن ها و هزینه های پرورشی یک راس گوساله ماده از تولد تا سن نخستین زایش

هزینه ها پرورشی (هزار ریال)، به ازای یک راس گوساله ماده و (یک گاو در سال) از تولد تا سن نخستین زایش			وزن (کیلوگرم)		
تولد تا سن نخستین زایش	شیرگیری تا نخستین زایش	تولد تا شیرگیری	نخستین زایش	از شیرگیری	تولد
۲۲۸۰۰ (۲۰۴۳۵)	۱۹۲۲۰ (۱۹۱۰۰)	۳۵۸۰ (۱۳۳۵)	۵۹۴	۱۰۵	۳۵
۲۷۴۸۴ (۲۴۶۷۵)	۲۳۲۲۵ (۲۳۰۸۶)	۴۲۵۹ (۱۵۸۹)	۶۳۸	۱۱۷	۴۳

جدول ۶- میزان مشارکت مولفه های مختلف در برآورد زیان های مالی یک روز افزایش سن نخستین زایش

مولفه		برآورد
		مقدار (ریال)
		درصد
کاهش تولید	۱۸۰۰	۵
کاهش طول عمر	۲۹۰۰	۷
هزینه های پرورشی	۳۴۹۰۰	۸۸
کل هزینه ها	۳۹۶۰۰	۱۰۰

پروتئین چشم پوشی نموده است. در این پژوهش نشان داده شد وزن بدن ارزش اقتصادی منفی دارد. بنابراین می توان انتظار داشت با افزایش این صفت سودآوری کاهش یابد. به هر حال باید به این نکته توجه داشت که در نظر گرفتن وزن بدن بالغ در اهداف یا معیارهای انتخاب، لزوماً منجر به کاهش وزن بدن نخواهد شد که این به دلیل وجود همبستگی ژنتیکی مثبت بین صفات تولیدی و وزن بدن بالغ است. ولی این عمل ممکن است از افزایش یافتن آن جلوگیری کند (Visscher et al. 1994). اکثر دامداران بر این باوراند که بخش در پرورش گوساله نر متحمل زیان می شوند. بر اساس اطلاعات جمع آوری شده در این مطالعه، میانگین هزینه تمام شده یک راس گوساله نر و ماده تا سن سه ماهگی توسط دامداران به ترتیب ۵۹۲۴۰۰ و ۶۱۰۴۰۰ ریال گزارش شده است. حداکثر مقدار برآورده شده برای یک راس گوساله ماده تا سن سه ماهگی در این پژوهش، ۴۲۵۹۰۰۰ ریال بود. بنابراین، بازبینی دقیق نحوه محاسبه هزینه ها توسط دامداران ضروری به نظر می رسد.

هزینه های برآورد شده برای سن نخستین زایش در مطالعات مختلف را نمی توان به راحتی با یک دیگر

بحث

در بسیاری از مطالعات پیشین، اهمیت اقتصادی وزن بدن بالغ مورد بررسی قرار گرفته است. (Koenen 2000) et al. با بررسی ۱۲ پژوهش، ارزش اقتصادی برآورد شده برای وزن گاو را در دامنه ای ۱/۲۸- تا ۰/۰۲ یورو (معادل با ۱۷۱۵۰- تا ۲۷۰ ریال) به ازای یک گاو در سال گزارش دادند. مقدار محاسبه شده در این مطالعه، ۱۶۴۰۰- ریال به ازای یک گاو در سال، نیز در این دامنه قرار می گیرد. اگر چه در تمام بررسی های پیشین، از مدل سازی زیست اقتصادی و شبیه سازی چرخه زندگی حیوان استفاده شده است، ولی اجزای در نظر گرفته شده در مطالعات مختلف متفاوت بوده است. اکثر مطالعات احتیاجات انرژی نگهداری گاوهای مولد و درآمد تولید گوشت را در نظر گرفته اند. این امر منجر می شود ارزش اقتصادی صفت بزرگتر از مقدار واقعی و در برخی شرایط مثبت برآورد شود. برای مثال در کنیا، این ارزش ۳۱۰ ریال برآورد شده است (Kahi & Nitter, 2004). علت این امر علاوه بر بالا بودن ارزش گوشت گاوهای حذفی، نامناسب بودن مدل به کار گرفته شده است که احتیاجات غذایی تلیسه های جایگزین را نادیده گرفته و مانند دیگر مطالعات پیشین از احتیاجات

و در نتیجه ترکیب و ستانده های تولیدی گله را تحت تاثیر قرار دهد. در نظر گرفتن سن نخستین زایش در اهداف اصلاحی طول عمر تولیدی را کاهش خواهد داد و در نتیجه فاصله نسل را کوتاه تر می کند.

در عمل سن نخستین زایش یک صفت تولید مثلی شناخته شده در اهداف اصلاحی گاوهای شیری کشورهای دنیا محسوب نمی شود. به هر حال در شرایط ایران، سن نخستین زایش یکی از صفات تولید مثلی است به طور سیستماتیک رکورد برداری می شود و از این لحاظ ممکن است بر دیگر صفات تولید مثلی برتری داشته باشد. اگر چه وراثت پذیری سن نخستین زایش مانند اکثر صفات تولید مثلی پایین است. اما به دلیل تنوع ژنتیکی کافی در این صفت، انتخاب در بلند مدت می تواند منجر به پیشرفت ژنتیکی و کاهش هزینه های تولید شود (Kahi & Nitter, 2004).

نتیجه گیری کلی

هزینه ها، ارزش های اقتصادی مطلق و ضرایب شاخص برای وزن بدن بالغ و سن نخستین زایش برآورد شدند. به دلیل تاثیر منفی این صفات بر سودآوری، اعمال ضرایب منفی ۷۵۴۰- برای وزن بدن بالغ و ۳۷۶۰- برای سن نخستین زایش پیشنهاد می شود. یک روز افزایش در سن نخستین زایش هزینه های تولید را ۳۹۶۰۰ ریال به ازای یک گاو در سال افزایش می دهد. آنالیز حساسیت نشان می دهد ارزش اقتصادی وزن بدن بالغ بیش از نوسانات هزینه های غذایی به قیمت فروش وزن زنده حساس است.

نتایج این مطالعه می تواند در تدوین اهداف اصلاحی و تجزیه و تحلیل هزینه- فایده برنامه های مدیریتی مورد استفاده قرار گرفته و به تغییر نگرش دامداران و متخصصین برای توجه بیشتر به کاهش هزینه ها برای افزایش سودآوری کمک کند.

مقایسه نمود. علت این امر تفاوت در سیستم های تولید، روش های برآورد و به احتمال قوی تر به دلیل تفاوت در اهداف تحقیق، یعنی توسعه اهداف اصلاحی یا برآورد کل زیان های با اهداف مدیریتی می باشد. در این پژوهش به منظور تدوین اهداف اصلاحی، ارزش اقتصادی یک روز افزایش در سن نخستین زایش ۱۷۹۰۰ ریال به ازای یک گاو در سال برآورد شد در حالی وقتی هدف بیان کلی تمام هزینه ها به منظور کنترل برنامه های تولید مثلی بود، این مقدار ۳۹۶۰۰ ریال برآورد شد. وقتی هدف تدوین هدف اصلاحی است نخست لازم است صفت درست تعریف شود و از سوی دیگر از محاسبه مضاعف اجتناب شود.

در مطالعه Kahi & Nitter (2004)، گرچه هدف تدوین اهداف اصلاحی برای سیستم های متکی به مرتع در کنیا بود ولی به دلیل تعریف نادرست صفت، متوسط هزینه های پرورشی از تولد تا نخستین زایش در نظر گرفته شد و از سوی دیگر، نامناسب بودن مدل منجر به برآوردی مثبت و بزرگتر از مقدار واقعی شد (۲/۷۲ شیلینگ کنیا = ۴۵۳ ریال). در این تحقیق به منظور بیان کمی تمام هزینه ها، اثر احتمالی سن نخستین زایش بر سخت زایی، ورم پستان و دیگر بیماری ها در نظر گرفته نشد. به هر حال، طول عمر تولیدی یک صفت کلی است که سلامت، تولید مثل و خلق و خوی در آن ترکیب شده و اهمیت اقتصادی این صفت نشان دهنده مقاومت حیوان در برابر حذف غیر اختیاری (به دلیل کاهش باروری، ورم پستان و لنگش) و حذف اختیاری (به دلیل تولید کم یا تصمیمات مدیریتی) است. سن نخستین زایش صفتی است که حد بهینه مطلوب دارد. از این روی مطالعه ژنتیکی اقتصادی دقیق تری برای بیان کمی تمام هزینه ها و درآمدهای این صفت لازم است. سن نخستین زایش جزء صفات تلیسه محسوب می شود که می تواند سیاست های جایگزینی

REFERENCES

1. Bowman P.J., Visscher P.M. & Goddard M.E. (1996). Customized selection indices for dairy bulls in Australia. *Animal Science*, 62, 393–403.
2. Byrne T.J., Amer P.R., Fennessy P.F., Cromie A.R., Keady T.W.J., Hanrahan J.P., McHugh M.P. & Wickham B.W. (2010). Breeding objectives for sheep in Ireland: A bio-economic approach. *Livestock Science*, 132, 135–144.

3. Cole J.B. & VanRaden P.M. (2010). Net merit as a measure of lifetime profit: 2006 revision. Retrieved February 12, 2010, from <http://aipl.arsusda.gov/reference.htm>.
4. Groen A.F, Steine T., Colleau J., Pedersen J., Pribyl J. & Reinsch N. (1997). Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. *Livestock Production Science*, 49, 1–21.
5. Hare E., Norman H.D. & Wright J.R. (2006). Trends in calving ages and calving Intervals for dairy cattle breeds in the United States. *Journal of Dairy Science*, 89, 365–370.
6. Hazel L.N. & Lush J.L. (1942). The efficiency of three methods of selection. *Journal Heredity*, 33, 393-399.
7. Hopkins B.A. & Whitlow L.W. (2010). *Feeding dairy heifers from weaning to calving*. From http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/extension/dairy/203-dp65.pdf
8. Kahi A.K. & Nitter G. (2004). Developing breeding schemes for pasture based dairy production systems in Kenya I. Derivation of economic values using profit functions. *Livestock Production Science*, 88, 161–177.
9. Koenen E.P.C., Berentsen B.B.M. & Groen A.F. (2000). Economic values for live weight and feed-intake capacity of dairy cattle under Dutch production circumstances. *Livestock Production Science*, 66, 235–250.
10. Mourits M.C.M., Dijkhuizen A.A., Hurine R.B.M. & Galligan D.T. (1997). Technical and economic models to support heifer management decisions: basic concepts. *Journal of Dairy Science*, 80, 1406–141.
11. Mulder H & Jansen G. (2001). Derivation of economic values using lifetime profitability of Canadian Holstein cows. Retrieved May 4, 2009, from <http://cgil.uoguelph.ca>
12. Nilforooshan M.A. & Edriss M.A. (2004). Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. *Journal of Dairy Science*, 87, 2130–2135.
13. NRC (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th revised edition. National academy press, Washington, DC.
14. Pe´rez-Cabal M.A., Gonza´lez Santillana R. & Alenda R. (2006). Mature body weight and profit selection in Spanish dairy cattle. *Livestock Science*, 99, 257–266.
15. Pirlo, G., F. Miglior, and M. Speroni. 2000. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83, 603–608.
16. Rafeie F., Mottaghitalab M., Shadparvar A. & Saberi-Najafi H. (2006). An Investigation on the effects of production system related factors on economical productivity of Holstein dairy herds: A simulation model development. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 37(5), 775-888. (In Farsi)
17. Rokouei M., Vaez Torshizi R., Moradi Shahrabak M., Sargolzaei M. & Sørensen A.C. (2010). Monitoring inbreeding trends and inbreeding depression for economically important traits of Holstein cattle in Iran. *Journal of Dairy Science*, 93, 3294–3302.
18. Sadeghi-Sefidmazgi A., Moradi-Shahrabak M., Nejati-Javaremi A. & Shadparvar A. (2009). Estimation of economic values in three breeding perspectives for longevity and milk production traits in Holstein dairy cattle in Iran. *Italian Journal of Animal Science*, 8(3), 359-375.
19. Sadeghi-Sefidmazgi A., Moradi-Shahrabak M., Nejati-Javaremi A., Miraei-Ashtiani S.R. & Amer P.R. (2011). Estimation of discounted genetic expressions of dairy traits in Iranian Holstein herds. *Iranian Journal of Animal Science*, (submitted). (In Farsi)
20. Simm G. (1998). *Genetic Improvement of Cattle and Sheep*. Ed. Farming Press.
21. Van Raden P.M. (2002). Selection of dairy cattle for lifetime profit. In *Proceeding of 7th World Congress on Genetics to Applied Livestock Production*, Montpellier, France. pp. 127–130.
22. Veerkamp R.F. & Brotherstone S. (1997). Genetic correlations between linear type traits, food intake, live weight and condition score in Holstein Friesian dairy cattle. *Animal Science*, 64, 385–392.
23. Visscher P.M., Bowman P.J. & Goddard M.E. (1994). Breeding objectives for pasture based dairy production systems. *Livestock Production Science*, 40, 123–137.