مجله علوم دامي ايران
دوره ۴۰، شماره ۲، ۱۳۸۸ (۶۸-۵۹)

تاثير فاكتورهاي محيطي بر شكل منحني شيردهي در توده‌هاي گاوميش ايراني

جواد رحماني نيا[۱]*، حميدرضا ميرزايي[۲]، همايون فرهنگ‌فر[۳]،
ناصر امام جمعه[۴] و محمد باقر صياد نژاد[۵]
۱، دانش آموخته كارشناسي ارشد ژنتيك و اصلاح دام دانشگاه زابل ۲، استاديار دانشگاه زابل
۳، استاديار دانشگاه بيرجند ۴، استاد دانشگاه تهران، پرديس ابوريحان
۵، كارشناس ارشد، مركز اصلاح دام و بهبود شير كرج
(تاريخ دريافت: ۸۷/۶/۳۱ - تاريخ تصويب: ۸۸/۵/۱۷)

چكيده

هدف از اين تحقيق بررسي اثر برخي فاكتورهاي محيطي بر پارامترها و خصوصيات منحني شيردهي در توده‌هاي گاوميش ايران بود. در اين تحقيق از ۵۳۲۲۲ داده روزآزمون (**Test day**) مربوط به توليد در زايش‌هاي متفاوت استفاده شد. خصوصيات مورد مطالعه در اين بررسي توليد در ابتداي شيردهي (**a**)، شيب منحني تا رسيدن به اوج (**b**)، شيب منحني پس از اوج (**c**)، زمان رسيدن به اوج (**Peak Time**)، مقدار توليد در اوج (**Peak Yield**)، تداوم شيردهي (**Persistency**) بودند. ميانگين توليد شير (**Milk2x**)، پارامترهاي **a**، **b**، **c** و خصوصيات زمان رسيدن به اوج، توليد شير در اوج و تداوم شيردهي به‌ترتيب ۲۳۴۰/۸ كيلوگرم، ۸/۶، ۰/۶، ۰/۲، ۳/۲ هفته، ۹/۳ كيلوگرم و ۲/۸ برآورد شد. اثر گله و سال بر كليه پارامترها و خصوصيات مورد بررسي معني‌داري بود (**P< ۰/۰۱**). اثر فصل بر توليد شير، پارامترهاي **a**، **c**، زمان رسيدن به اوج و تداوم شيردهي معني‌دار بود (**P<۰/۰۱**). اثر دوره شيردهي بر توليد شير، پارامترهاي **a**، **c**، توليد در اوج (**P<۰/۰۱**)، پارامتر **b** و تداوم شيردهي (**P<۰/۰۵**) معني‌دار بود ولي بر زمان رسيدن به اوج اثر معني‌داري نشان نداد (**P>۰/۰۵**). سن زايش فقط بر خصوصيت تداوم شيردهي و پارامترهاي **c** (**P<۰/۰۱**) و **b** (**P<۰/۰۵**) اثر معني‌داري را نشان داد.

واژه‌هاي كليدي: منحني شيردهي، گاوميش، عوامل محيطي.

مقدمه

يک گام مهم براي رسيدن به خودكفايي در هر كشور، شناسايي ظرفيت‌هاي توليدي دام‌هاي داخلي و بومي است. تطابق‌پذيري بالاي توده‌هاي بومي دام ايران نسبت به شرايطي همچون تغييرات بالاي درجه حرارت و رطوبت، نامنظّم بودن بارندگي، شيوع بيماري‌هاي متنوع، مديريت ضعيف و كيفيت پائين منابع‌غذايي سبب مي‌شود كه اين توده‌ها به عنوان يک منبع مهم توليد شير و گوشت، نقش موثّر و بسزايي در تأمين مواد پروتئيني ايفا كنند (Naderfard, 1997).

گاوميش با قدمتي حدود ۵۰۰۰ سال، هم اكنون يكي از مهمترين دام‌هاي اهلي توليدكننده شير و فرآورده‌هاي لبني در اكثر كشورهاي قاره آسيا مي‌باشد. كل جمعيت اين حيوان در ايران تا سال ۱۳۸۲، معادل ۳۹۲ هزار رأس بوده است و پراكنش آنها در ايران بيشتر در شمال و شمال‌غرب (۸۰ درصد جمعيت) و جنوب (۲۰ درصد جمعيت) مي‌باشد. گاوميش‌هاي ايران، به ۳ زير جمعيت آذري (۷۰ درصد)، خوزستاني (۲۲ درصد)، و مازندراني (۸ درصد) تقسيم شده‌اند كه از لحاظ شكل ظاهري و عملكرد توليدي با هم متفاوت مي‌باشند (Borghese, 2005). هدف

* نويسنده مسئول: جواد رحماني‌نيا تلفن: ۰۹۱۵-۱۰۱۹۵۲۱ E-mail: Javad_Rahmaninia@yahoo.com

اصلي از پرورش گاوميش در ايران توليد شير و سپس تأمين گوشت مي‌باشد (Naderfard, 1997). سيستم پرورش اين حيوان در ايران در ۹۹ درصد موارد بر پايه گله‌هاي كوچک با تعداد ۵ دام مي‌باشد. صاحبان گله‌هاي كوچک، آنها را مطابق با شرايط محيطي موجود يعني با استفاده از مراتع، كاه و كلش، بوته‌ها و درختچه‌ها و علوفه چمن‌زارها تغذيه مي‌كنند. اغلب اين دام‌ها از طريق چرا در كنار منابع آبي (مانند نهرها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، آبگيرها) و يا بوسيله پوست مركبات و تفاله و ضايعات نيشكر تغذيه مي‌شوند (Borghese, 2005).

منحني شيردهي به‌صورت تغييرات توليد شير در طول دوره شيردهي تعريف مي‌شود (Moradi Shahrbabak, 2001). شكل استاندارد منحني شيردهي در پستانداران با زياد شدن نيازمندي‌هاي نوزاد حيوان، افزوده مي‌شود تا به اوج خود برسد. در آن هنگام ديگر مادر نمي‌تواند نيازمنديهاي نوزادش را بطور كامل برآورده كند و متعاقباً جايگزيني مواد غذايي جامد به‌جاي شير در حين از شيرگيري رخ مي‌دهد (Landete-Castillejos & Gallego, 2000).

منحني شيردهي تحت تأثير دو مكانيسم فيزيولوژيک به هم پيوسته يعني رشد سلولي و مرگ آنها مي‌باشد (Val-Arreola et al., 2004). افزايش در توليد شير در اوائل شيردهي را مي‌توان به افزايش در ميزان ترشّح هر سلول نسبت داد كه بطور تخصّصي با افزايش جريان شير از سرتاسر غده پستان مرتبط است. از سويي ديگر، كاهش در ترشّح شير بعد از اوج توليد را مي‌توان به علّت مرگ سلول‌هاي ترشّحي و نيز تغييرات هورموني مرتبط دانست. اين منحني نشان دهنده كارآيي بيولوژيكي يک حيوان و وسيله‌اي براي انتخاب و مديريت تغذيه مي‌باشد. امروزه اطّلاعات و پارامترهاي منحني شيردهي را مي‌توان براي انجام‌تصميمات مديريتي به‌دست آورد. لذا هدف از اين بررسي مطالعه تأثير عوامل گله، سال، فصل، دوره شيردهي و سن زايش بر پارامترها و خصوصيات منحني شيردهي است.

مواد و روش‌ها

داده‌ها

داده‌هاي مورد استفاده در اين تحقيق شامل ۵۳۲۲۲ داده روزآزمون، مربوط به توليد شير در زايش‌هاي متفاوت در توده‌هاي گاوميش ايران بودندكه توسط مركز اصلاح نژاد دام در طي سال‌هاي ۷۱ تا ۸۴ از ۷۴۳ گله جمع آوري گرديده بودند. خصوصيات مورد مطالعه شامل توليد در ابتداي شيردهي (a)، شيب منحني تا رسيدن به اوج (b)، شيب منحني پس از اوج (c)، زمان رسيدن به اوج، ميزان توليد در اوج و تداوم شيردهي بودند.

جدول ۱- توصيف آماري توليد شير و اجزاي منحني شيردهي در توده‌هاي گاوميش ايران

	تعداد	حداقل	حداكثر	ميانگين	انحراف استاندارد
توليد شير (Kg در طول دوره شيردهي)	۸۱۶۵	۶۱۷	۵۴۶۴	۲۳۴۰/۸	۷۵۸/۹
توليد در ابتداي شيردهي (Kg)	۸۱۶۵	۱/۰۰۹	۵۵/۰۴	۸/۶	۳/۹
شيب منحني تا رسيدن به اوج	۸۱۶۵	۰/۰۰۰۲	۲/۹۵	۰/۶	۰/۵
شيب منحني پس از اوج	۸۱۶۵	۰/۰۰۱۷	۰/۹۷	۰/۲	۰/۱
زمان رسيدن به اوج(هفته)	۸۱۶۵	۰/۰۰۱۶	۹/۹۷	۳/۲	۱/۷
ميزان توليد در اوج(Kg)	۸۱۶۵	۱/۹۴	۳۹/۷۱	۹/۳	۳/۱
تداوم شيردهي	۸۱۶۵	۰/۰۵۶	۶/۳۸	۲/۸	۰/۸

تابع مورد استفاده

دانش چگونگي توزيع كل توليد در طي دوره شيردهي نيازمند شناخت رابطه بين توليد و زمان يا در حقيقت همان منحني شيردهي است. عموماً هدف از بررسي منحني شيردهي، پيش‌بيني ميزان توليد در هر روز، هفته يا ماه شيردهي با حداقل اشتباه در حضور عوامل محيطي است.

توابع بسياري براي توصيف شكل منحني شيردهي پيشنهاد شده است كه از آن جمله مي‌توان به توابع پيشنهادي توسط Brody et al. (1923)، Gaines (1927)، Wood (1967)، Cobby & LeDu (1987)، Dhanoa (1981)، تابع Ferrell & Jenkins (1984)، تابع Wilmink (1987)، Koops & Grossman (1988) اشاره نمود. تنوع زياد در معادلات منحني شيردهي در تحقيقات مختلف، به دليل جستجو براي يافتن تابعي مناسب براي تجزيه و تحليل هرچه بهتر آماري داده‌ها مي‌باشد (Batra et al., 1987; Blanco et al., 2000; Tozer & Huffaker, 1999). براي حل برخي از اين توابع نياز به استفاده از روش رگرسيون غير خطي است كه به علّت زياد بودن تعداد پارامترها و داده‌هاي مورد نياز براي برآورد پارامترها، از نظر محاسباتي پيچيده مي‌باشند.

تابع گاماي وود

در بين توابع ارائه شده براي توصيف شكل منحني‌شيردهي، تابع وود يكي از توابع كاربردي مي‌باشد. اين تابع داراي حداقل تعداد پارامتر بوده، تفسير بيولوژيكي معني‌دار و قابل قبولي داشته و داراي عموميت زيادي است (Pollott & Gootwine, 2000; Rekik et al., 2003; Tekerli et al., 2000, Val-Arreola et al., 2004; Varona et al., 1998).

شكل عمومي اين تابع عبارتست از:

$$y = at^{b}e^{-ct} \qquad (۱$$

كه:

t : زمان (در اينجا هفته)

a : توليد شير در ابتداي شيردهي (Kg)

b : شيب منحني در مرحله افزايش (شيب صعودي)

c : شيب منحني در مرحله كاهش (شيب نزولي)

چون براي رگرسيون غيرخطي ممكن است كه حصول هَمگرايي (Convergence) ممكن نباشد لذا معادلات از طريق تبديل لگاريتمي در فرم خطي ارائه شده و سپس با رويه رگرسيون، تابعيت براي داده‌ها محاسبه مي‌شود (Ruiz et al., 2000).

بدين ترتيب تابع گاما در فرم لگاريتم طبيعي برابر است با:

$$\ln y = \ln a + b\ln t - ct \qquad (۲$$

كه در آن y همان توليد شير روزانه در زمان t ام شيردهي و ساير پارامترها مطابق تعريف قبل مي‌باشد.

در اين تابع، زمان رسيدن به اوج توليد به صورت $\frac{b}{c}$ بيان مي‌شود.

تداوم شيردهي نيز از رابطه مقابل محاسبه مي‌شود.

$$S = -(b+1)\ln c \qquad (۳$$

همچنين ميزان توليد در اوج شيردهي در تابع وود از رابطه مقابل محاسبه مي‌شود.

$$y_{\max} = a(b/c)^{b}\exp^{-b} \qquad (٤$$

از توابع شماره ۱ و۲ و خصوصيات آن در بررسي‌هاي مختلفي استفاده شده است (Ferris et al., 1985; Grossman & Koops, 1987; Kaygisiz, 1999b; Osorio-Arce & Segura-Correa, 2005; Rekik et al., 2003; Shanks et al., 1981; Tekerli et al., 2000). با توجه به فرمول۴ انتظار اين است كه توليد اوج درحيواناتِ داراي افزايش توليد زياد (b بزرگتر) و تداوم شيردهي بيشتر (c كوچک‌تر) بالاتر باشد (Ferris et al., 1985).

در اين تابع، منحني شيردهي طبيعي داراي c و b مثبت، و منحني‌هايي با b و c منفي به عنوان منحني‌هاي شيردهي غيرطبيعي در نظر گرفته مي‌شوند (Tekerli et al., 2000) زيرا در مواردي كه c كمتر از صفر است، تداوم شيردهي قابل محاسبه نيست و در زماني كه b كمتر از صفر است، تابع اوج توليد ندارد (Fernández et al., 2002; Osorio-Arce & Segura-Correa, 2005).

همچنين درتابع وود در زمان صفر (t=۰)، توليد صفر (y=۰) است كه اين امر را مي‌توان با توليد آغوز در روزهاي اول كه اقتصادي نيست توجيه نمود.

تجزيه واريانس و تجزيه و تحليل آماري

تجزيه واريانس به كمك رويه مدل خطّي عمومي (GLM) در برنامه نرم‌افزاري SAS و توسط مجموع مربعات نوع III (به‌دليل سنجش حضور يک عامل در حضور بقيه عوامل) به منظور بررسي عوامل مؤثر بر پارامترهاي منحني و خصوصيات مرتبط با آن انجام شد. با استفاده از روش حداقل ميانگين مربعات، چگونگي تأثير عوامل محيطي بر هر پارامتر برآورد شد (جدول۲). براي بررسي هم‌زمان اثرات گله، سال زايش، فصل زايش، دوره شيردهي و سن زايش بر هركدام از پارامترها يا خصوصيات منحني شيردهي از مدل شماره ۵، استفاده شد:

$$Y_{ijkl} = Herd_i + Year_j + Season_k + Lactation_l + bAge + e_{ijkl} \qquad (۵$$

كه در آن:

Y_{ijkl} = هركدام از پارامترها يا خصوصيات منحني شيردهي

$Herd_i$ = اثر i امين گله (i = ۱ – ۷۴۳)

$Year_j$ = اثر j امين سال زايش (j = ۱ – ۱۳)

$Season_k$ = اثر k امين فصل زايش (k = ۱ – ٤)

$Season_k$ = اثر k امين فصل زايش (k = ۱ – ٤)

$Lactation_l$ = اثر l امين دوره شيردهي (l = ۱ – ۱۰)

Age = اثر سن زايش (ماه) به عنوان متغير كمكي

e_{ijkl} = عوامل باقي‌مانده مي‌باشند.

جدول۲- تجزيه واريانس عوامل موثر بر صفات و خصوصيات منحني شيردهي

صفت يا خصوصيت منحني شيردهي	منابع تغيير	درجه آزادي	ميانگين مربعات	مقدار F
توليد شير	گله	۷۴۲	۳۸۵۳۲۴۲	۲۴/۳۶**
	سال	۱۳	۲۶۵۵۳۱۵	۱۶/۷۸**
	فصل	۳	۶۴۷۸۷۵	۴/۱۰**
	دوره شيردهي	۹	۱۲۹۴۴۹۴	۸/۱۸**
	سن زايش	۱	۱۷۵۴۱۵	۱/۱۹
	اشتباه آزمايشي	۷۳۹۶	۱۵۸۲۰۱	
	کل	۸۱۶۴		
	ميانگين توليد شير = ۲۳۴۰/۸۶۲			
توليد در ابتداي شيردهي (a)	گله	۷۴۲	۶۰/۳۴	۶/۵۱**
	سال	۱۳	۸۰/۴۱۴	۸/۶۸**
	فصل	۳	۲۱۶/۴۴۸	۲۳/۳۷**
	دوره شيردهي	۹	۶۱/۲۱۵	۶/۶۱**
	سن زايش	۱	۹/۳۱۴	۱/۰۱
	اشتباه آزمايشي	۷۳۹۶	۹/۲۶۳	
	کل	۸۱۶۴		
	ميانگين توليد در ابتداي شيردهي = ۸/۶۱۹			
شيب منحني تا رسيدن به اوج (b)	گله	۷۴۲	۰/۴۷۸	۲/۶۷**
	سال	۱۳	۰/۹۵۴	۵/۳۳**
	فصل	۳	۰/۲۹۹	۱/۶۷
	دوره شيردهي	۹	۰/۳۱۴	۱/۷۵
	سن زايش	۱	۰/۴۰۳	۲/۲۵*
	اشتباه آزمايشي	۷۳۹۶	۰/۱۷۹	
	کل	۸۱۶۴		
	ميانگين شيب منحني تا رسيدن به اوج = ۰/۵۶۳			
شيب منحني پس از اوج (c)	گله	۷۴۲	۰/۰۵۸	۳/۷۱**
	سال	۱۳	۰/۱۳۶	۸/۶۸**
	فصل	۳	۰/۲۵۹	۱۶/۵۵**
	دوره شيردهي	۹	۰/۰۱۷	۱/۰۹
	سن زايش	۱	۰/۰۹۴	۵/۸۸**
	اشتباه آزمايشي	۷۳۹۶	۰/۰۱۶	
	کل	۸۱۶۴		
	ميانگين شيب منحني پس از اوج = ۰/۱۸۸			
زمان رسيدن به اوج	گله	۷۴۲	۶/۵۹۳	۲/۷۳**
	سال	۱۳	۳۲/۳۷۶	۱۳/۳۸**
	فصل	۳	۶۷/۱۲۱	۲۷/۷۵**
	دوره شيردهي	۹	۶/۷۵۶	۲/۷۹**
	سن زايش	۱	۳/۴۳۸	۱/۴۲
	اشتباه آزمايشي	۷۳۹۶	۲/۴۱۹	
	کل	۸۱۶۴		
	ميانگين زمان رسيدن به اوج = ۳/۱۹۱			
مقدار توليد در اوج	گله	۷۴۲	۶۲/۴۵۵	۱۹/۴۷**
	سال	۱۳	۳۸/۶۶۸	۱۲/۰۵**
	فصل	۳	۳/۲۸۵	۱/۰۲
	دوره شيردهي	۹	۳۹/۹۲۷	۱۲/۴۴**
	سن زايش	۱	۳/۵۴۷	۱/۱۱
	اشتباه آزمايشي	۷۳۹۶	۳/۲۰۸	
	کل	۸۱۶۴		
	ميانگين مقدار توليد در اوج = ۹/۲۶۹			
تداوم شيردهي	گله	۷۴۲	۱/۴۲۷	۴/۱۲**
	سال	۱۳	۶/۶۲۰	۱۵/۸۰**
	فصل	۳	۱۵/۹۲۳	۳۸/۰۰**
	دوره شيردهي	۹	۰/۵۵۹	۱/۳۴
	سن زايش	۱	۱/۳۷۵	۳/۲۸**
	اشتباه آزمايشي	۷۳۹۶	۰/۴۱۹	
	کل	۸۱۶۴		
	ميانگين تداوم شيردهي = ۲/۷۸۷			

جدول ۳- برآوردهاي حداقل مربعات براي سال، فصل ودوره شيردهي

سطح	توليد در ابتداي شيردهي (a)(Kg)	شيب منحني تا رسيدن به اوج (b)	شيب منحني پس از اوج (c)	زمان رسيدن به اوج (هفته)	مقدار توليد در اوج (Kg)	تداوم شيردهي
سال زايش						
۱۳۷۱	۱٤/۱٤	۰/۰۹	۰/۱۵	۳/۱۱	۱۱/۳۱	۳/۰۱
۱۳۷۲	۱۲/۰۷	۰/٤۹	۰/۲۸	۲/۲۸	۹/٤۱	۲/۲۸
۱۳۷۳	۸/۷۱	۰/٤۷	۰/۱۹	۲/۵۷	۸/٤۱	۲/۵٦
۱۳۷٤	۸/۷۳	۰/۵٦	۰/۲۰	۳/۰۳	۸/۸۵	۲/٦۸
۱۳۷۵	۸/۵۵	۰/٦۸	۰/۲۵	۳/۰٤	۸/٦۱	۲/۵۳
۱۳۷٦	۹/۰۳	۰/۵٦	۰/۲۲	۲/٦۷	۸/۸۵	۲/۵٤
۱۳۷۷	۷/۸۷	۰/۵۱	۰/۱۹	۲/٦٤	۷/۹۳	۲/٦۷
۱۳۷۸	۸/٤٦	۰/۵۲	۰/۲۰	۲/٦٤	۸/۳٦	۲/٦۱
۱۳۷۹	۸/۱۸	۰/۵۲	۰/۱۹	۲/۸۷	۸/۳۰	۲/۷۰
۱۳۸۰	۸/۵۹	۰/۵٦	۰/۲۰	۲/۹۲	۸/۹۱	۲/٦۹
۱۳۸۱	۷/۹٦	۰/۵٦	۰/۱۹	۳/۲٤	۸/۵۹	۲/۸۵
۱۳۸۲	۷/٦٤	۰/۵٤	۰/۱۷	۳/۵۵	۸/۵۱	۲/۹۸
۱۳۸۳	۸/٤۲	۰/٤٦	۰/۱٦	۳/۲۲	۸/۸۵	۲/۹۰
۱۳۸٤	۸/۳٦	۰/۳۸	۰/۱۷	۳/۳۹	۸/۸۸	۲/۸۱
فصل زايش						
بهار	۸/۹۸	۰/٤۷	۰/۱۹	۲/۹۷	۸/۸٤	۲/۷٤
تابستان	۸/۵٤	۰/۵۱	۰/۱۸	۳/۲۲	۸/۸۹	۲/۸۳
پاييز	۹/۲۰	۰/٤۹	۰/۲۰	۲/۸۳	۸/۸۸	۲/٦٦
زمستان	۹/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۲	۲/۷٤	۸/۷٤	۲/۵٦
دوره شيردهي						
۱	۸/۲۹	۰/۵۵	۰/۲۱	۳/۱۷	۸/۲٦	۲/۷۳
۲	۸/۹۸	۰/۵۰	۰/۲۰	۲/۹۲	۸/۷۱	۲/٦۸
۳	۸/۹۲	۰/۵۱	۰/۲۰	۳/۰۲	۸/۷۷	۲/۷٤
٤	۹/۰۸	۰/٤۹	۰/۱۹	۲/۹۲	۸/۹۳	۲/۷۱
۵	۹/۱۵	۰/۵۰	۰/۲۰	۲/۹٦	۸/۹۸	۲/۷۲
٦	۹/۱۷	۰/٤۸	۰/۲۰	۲/۸۹	۸/۸۸	۲/۷۰
۷	۹/۱۱	۰/٤۸	۰/۱۹	۲/۹۹	۸/۹۸	۲/۷۳
۸	۹/۲٦	۰/٤۸	۰/۲۰	۲/۹۰	۸/۹۸	۲/٦۹
۹	۹/۲۳	۰/۵۰	۰/۲۱	۲/۸۰	۸/۹۸	۲/٦۲
۱۰	۹/۳٤	۰/٤۵	۰/۱۹	۲/۸٤	۸/۹۳	۲/٦۷

نتايج و بحث

ميانگين توليد شير، پارامترهاي a، b، c، و خصوصيات زمان رسيدن به اوج، ميزان توليد شير در اوج و تداوم شيردهي در گاوميش‌هاي ايران به‌ترتيب ۲۳٤۰/۸ (كيلوگرم)، ۸/٦، ۰/٦، ۰/۲، ۳/۲ (هفته)، ۹/۳ (كيلوگرم) و ۲/۸ برآورد شد.

توليد شير در ابتداي شيردهي در گاوميش‌هاي ايران بيشتر از گاوميش‌هاي استفاده شده در بررسي Kaygisiz (1999a) و Harding & Rasali (1998) بود. شيب منحني تا رسيدن به اوج در مقايسه با تحقيق Kaygisiz (1999a) كمتر ولي از مقادير بدست آمده در بررسي Harding & Rasali (1998) بسيار بيشتر بود. شيب نزولي بيشتري نيز در گاوميش‌هاي ايران نسبت به هر دو تحقيق ذكر شده، مشاهده شد. با توجه به مقادير بدست آمده، تداوم شيردهي در گاوميش‌هاي‌ايران بسيار كمتر از گاوميش‌هاي منطقه Afyon در تركيه بود (Kaygisiz, 1999a). ميزان پارامترهاي منحني شيردهي بدست آمده، تفاوت زيادي با مقادير ارائه شده در تحقيقات Schneeberger (1981)،

(1981) Shanks et al.، (1998) Rodriguez et al.، (1999b) Kaygisiz که به روي گونه‌هاي ديگر بويژه گاوها انجام شده بود، داشت که دليل عمده اين اختلاف را مي‌توان به تفاوت بين گونه‌ها نسبت داد (Blanco et al., 2000; Kaygisiz, 1999b; Rodriguez et al., 1998; Schneeberger, 1981; Shanks et al., 1981).

اثر عوامل مختلف بر پارامترها و خصوصيات مختلف منحني شيردهي

سال زايش

اثر سال بر کليه پارامترها و خصوصيات مورد بررسي (يعني توليد شير، پارامترهاي *a*، *b*، *c*، زمان رسيدن به اوج، توليد در اوج و تداوم شيردهي) معني‌دار بود (P<۰/۰۱).

Mourad & Metry (1994) با بررسي گاوميش‌هاي مصري بيان داشتند که سال زايش بر توليد و تداوم شيردهي اثر معني‌داري دارد. Chhikara et al. (1998) اثر سال زايش را بر اوج توليد و روز رسيدن به اوج را در گاوميش‌هاي مورا (Murrah) معني‌دار گزارش نمودند. نتايج Harding & Rasali (1998) نشان داد که اثر سال داده‌برداري بر سه فاکتور *a* (P<۰/۰۵) و *b* و *c* (P<۰/۰۱) در آميخته مورا و گاوميش‌هاي تپه‌اي معني‌دار است. Kaygisiz (1999a) نيز در گاوميش‌هاي بومي استان آفيون در ترکيه، اثر سال زايش را بر توليد در اوج (P<۰/۰۱) و بر *a* (P< ۰/۰۵) معني‌دار بدست آورد.

به‌طورکل سال زايش، منبع تغييراتي است که توصيف آن مقداري سخت است ولي اثرات آن از مديريت و فاکتورهاي محيطي (همانند تغيير در منابع تغذيه در سالهاي مختلف) و اثر متقابل (Interaction) بين آنها ناشي مي‌شود (Osorio-Arce & Segura-Correa, 2005). با توجه به نتايج بدست آمده مي‌توان گفت که اثر سال به دليل تغيير در منابع تغذيه، ميزان بارندگي و تغيير شرايط اقليمي در سالهاي مختلف بر پارامترهاي منحني شيردهي معني‌دار است.

فصل زايش

اثر فصل بر توليد شير، پارامترهاي *a*، *c*، زمان رسيدن به اوج و تداوم شيردهي معني‌دار بود (P<۰/۰۱) ولي اثر آن بر پارامتر *b* و توليد در اوج اثر معني‌دار نبود.

Mourad & Metry (1994) با بررسي گاوميش‌هاي مصري اثر فصل زايش را بر توليد معني‌دار دانستند. Chhikara et al. (1998) اوج توليد و روز رسيدن به اوج را بطور معني‌داري تحت تأثير فصل زايش در گاوميش مورا دانستند. آنها بيان داشتند که توليد در اوج در گاوميش‌هايي که در زمستان زايش داشته‌اند بيشتر از آنهايي که در فصل تابستان زايش داشته‌اند، بوده است. Kaygisiz (1999a) اثر فصل زايش را بر پارامتر *a*، تداوم شيردهي و توليد در اوج در گاوميش‌هاي بومي منطقه آفيون معني‌دار دانست (P< ۰/۰۵). Akpa et al. (2001) با بررسي بزهاي سوکوتوي قرمز دريافتند که اثر فصل بر پارامترهاي a و c معني‌دار است (P<۰/۰۵).

اثر فصل و سال زايش برگاوميش‌ها را مي‌توان به علّت حساسيت بيشتر آنها نسبت به گرما، تغييرات دما، رطوبت و استرس گرمايي دانست. با زياد شدن دماي هوا، ميزان مصرف آب هم افزايش مي‌يابد و اگر مصرف مواد غذايي تحت تاثير قرار گيرد توليد شير هم کاهش خواهد يافت به همين علت بايد مديريت متفاوتي را در فصول مختلف اعمال کرد. همچنين تأثير فصل زايش بر منحني شيردهي را مي‌توان مرتبط با تفاوت کيفيت خوراک و ميزان در دسترس بودن آن در فصول مختلف دانست. Tekerli et al. (2000) خاطر نشان کرده است که زمان اوج توليد تحت تأثير فصل زايش، دوره شيردهي و توليد گله مي‌باشد. حيواناتي که در زمستان زايش دارند نسبت به آنهايي که در تابستان زايش دارند داراي تداوم کمتر و توليد در اوج بيشتري مي‌باشند که ممکن است به دليل تفاوت در امر تغذيه يا تفاوت در طول دوره روشنايي باشد. Osorio-Arce & Segura-Correa (2005) گزارش کردند که وود، اثر فصل زايش بر تداوم شيردهي را به رشد و دسترس بودن علوفه مرتبط دانسته است. با توجه به جدول ۳ مشاهده مي شود که در گاوميش هاي ايران هم بيشترين ميزان توليد در اوج در فصل زمستان و کمترين آن در فصل تابستان رخ مي دهد که علت آن محدوديت منابع غذايي و استرس گرمايي مي‌باشد. اثر معني‌دار فصل زايش بر منحني شيردهي، ضرورت برنامه‌ريزي‌هاي مديريتي مختلف براي فصل زايش را نمايان مي‌کند. با توجه به نتايج مي‌توان سيستم‌هاي مديريتي متفاوتي را مطابق با فصول مختلف زايش طراحي و اجرا کرد.

گله

اثر گله بر کليه پارامترها و خصوصيات منحني شيردهي (يعني توليد شير، پارامترهاي *a*، *b*، *c*، زمان

رسيدن به اوج، ميزان توليد در اوج و تداوم شيردهي معني‌دار بود (P<۰/۰۱).

Mourad & Metry (1994) اثر گله را بر توليد و تداوم شيردهي در گاوميش‌هاي مصر معني‌دار گزارش كردند. Akpa et al. (2001) اثر گله را بر پارامترهاي a و c در بزهاي سوكوتوي قرمز معني‌دار (P<۰/۰۵) دانستند. اين اثر رامي‌توان به عوامل مديريتي و نوع تغذيه و منطقه آب و هوايي كه گله در آنجا نگهداري مي شود نسبت داد.

دوره شيردهي

اثر دوره شيردهي بر توليد شير، پارامتر *a* و خصوصيت توليد در اوج و زمان رسيدن به اوج معني‌دار بود (P<۰/۰۱). دوره شيردهي بر پارامترهاي *b* و *c* و تداوم شيردهي اثر معني‌داري نشان نداد (P<۰/۰۵).

Harding & Rasali (1998) بيان داشتند كه در گاوميش‌هاي تپه‌اي و آميخته‌هاي آنها با مورا در نپال، بيشترين اثر بر پارامتر *a* ابتدا مربوط به ژنوتيپ و سپس دوره شيردهي است. Chhikara et al. (1998) گزارش كردند كه در گاوميش‌هاي مورا، دوره شيردهي اثر معني‌داري بر توليد در اوج داشت كه با افزايش دوره شيردهي اين مقدار بيشتر گرديد.

اثر دوره شيردهي بر شروع و اوج توليد شير را مي‌توان به‌خاطر رشد ناكامل بدني در دوره اول شيردهي دانست كه ابتدا نيازهاي نگهداري و رشد را فراهم مي‌كنند و سپس نيازهاي توليد شير را برطرف مي‌كنند.

سن زايش

سن زايش فقط بر خصوصيت تداوم شيردهي و پارامترهاي *c* (P<۰/۰۱) و *b* (P<۰/۰۵) اثر معني‌داري را نشان داد. اين عامل بر ساير عوامل و پارامترهاي منحني اثر معني‌داري را نشان نداد. ضريب رگرسيون براي متغير كمكي سن زايش در پارامتر b، ۰/۰۰۰۲۹±۰/۰۰۰۷۲، پارامتر c، ۰/۰۰۰۰۸±۰/۰۰۰۳۱ و خصوصيت تداوم شيردهي ۰/۰۰۰۴۵±۰/۰۰۱۷۱ بدست آمد. با توجه به ضرايب، بيشترين تداوم شيردهي در سنين زايش بيشتر مشاهده مي‌شود كه مخالف با تحقيقات Varona et al. (1998) در گاوهاي اسپانيا و Tekerli et al. (2000) در گاوهاي هلشتاين تركيه بود. با وجود اينكه دوره شيردهي تا حدودي اثر سن را مي‌پوشاند ولي بررسي اين اثر به تنهايي كافي نمي‌باشد. معني‌دار بودن سن با وجود در نظر گرفتن دوره شيردهي، نشانگر همين مهم مي‌باشد. علت معني‌دار شدن سن در اين حالت مي‌تواند تنوع سن‌هاي زايش در داخل دوره‌هاي شيردهي باشد.

مقايسه ميانگين خصوصيات مختلف منحني شيردهي در فصول مختلف

ميانگين حداقل مربعات توليد شير در فصل دوم (تابستان) از كليه فصول بيشتر بود و تفاوت آن با فصل سوم بسيار معني‌دار بود. Tekerli et al. (2000) بيشترين ميزان توليد را در گاوهايي گزارش نمودند كه در پائيز و زمستان زايش كرده‌اند.

مقايسه اثر فصول مختلف بر پارامتر *a* نشان مي‌دهد كه ميانگين حداقل مربعات *a* در فصل چهارم از همه فصول بيشتر بوده است و تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده *a* در فصول اول و دوم بسيار معني‌دار بوده است. علت اين امر را مي‌توان بارندگي زيادتر و وجود علوفه بيشتر دانست.

در مورد ميانگين حداقل مربعات *b*، مقايسه اثر فصول مختلف نشان مي‌دهد كه در فصل دوم اين ميزان از همه فصول بيشتر بوده ولي تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده *b* در فصول ديگر معني‌دار نبوده است.

همچنين مقايسات ميانگين حداقل مربعات *c* نشان مي‌دهد كه اين مقدار در فصل چهارم از همه فصول بيشتر بوده و تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده *c* در كليه فصول بسيار معني‌دار بوده است كه با نتايج Segura-Correa & Osorio-Arce (2005) مبني بر اينكه *c* براي گاوهايي كه در فصول مرطوب زايش كرده‌اند نسبت به آنهايي كه در فصول خشك زايش كرده‌اند كمتر است، مخالف مي‌باشد.

مقايسه اثر فصول مختلف بر زمان رسيدن به اوج نشان مي‌دهد كه ميانگين حداقل مربعات زمان رسيدن به اوج در فصل دوم از همه فصول بيشتر بوده و تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده زمان رسيدن به اوج در تمام فصول بسيار معني‌دار بوده است.

مقايسات ميانگين حداقل مربعات ميزان توليد در اوج نشان مي‌دهد كه اين مقدار در فصل دوم از همه فصول بيشتر بوده ولي تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده ميزان توليد در اوج در هيچ‌كدام از فصول معني‌دار نبوده است، كه با نتايج Chhikara et al. (1998)، Tekerli et al.

(2000) و Rekik et al. (2003) مخالف است.

بررسي ميانگين حداقل مربعات تداوم شيردهي نشان داد كه تداوم شيردهي در فصل دوم از همه فصول بيشتر بوده و تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده تداوم شيردهي در تمام فصول بسيار معني‌دار بوده است. اين نتيجه با نتايج Tekerli et al. (2000) موافق ولي مغاير با بررسي Macciotta et al. (2004) مي‌باشد.

مقايسه ميانگين خصوصيات مختلف منحني شيردهي در دوره‌هاي مختلف شيردهي

مقايسه اثر دوره‌هاي مختلف شيردهي بر ميزان توليد شير نشان مي‌دهد كه ميانگين حداقل مربعات توليد شير در دوره شيردهي اول از همه دوره‌هاي شيردهي كمتر و در دوره شيردهي هفتم از همه دوره‌هاي شيردهي بيشتر بوده است. تفاوت ميانگين تصحيح شده توليد شير در دوره اول شيردهي با ميانگين تصحيح شده آن در دوره‌هاي شيردهي نهم و دهم معني‌دار نبود ولي با ساير دوره‌ها اختلاف بسيار معني‌داري نشان داد. اين نتيجه با بررسي‌هاي Shanks et al. (1981)، Tekerli et al. (2000)، Atashi (2003) و Macciotta et al. (2004) مطابقت دارد.

ميانگين حداقل مربعات *a* در دوره شيردهي اول از همه دوره‌هاي شيردهي كمتر بوده ولي تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده *a* در هيچ‌يك از دوره‌هاي شيردهي معني‌دار نبود. اين امر با نتايج Shanks et al. (1981)، Fernández et al. (2002)، Atashi (2003) و Segura-Correa & Osorio-Arce (2005) موافق است.

ميانگين حداقل مربعات *b* در دوره شيردهي اول از همه دوره هاي شيردهي بيشتر و در دوره شيردهي دهم از همه دوره‌هاي شيردهي كمتر است ولي تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده *b* در هيچكدام از دوره هاي شيردهي معني‌دار شناخته نشد. اين نتايج با نتايج Macciotta et al. (2004) و Segura-Correa & Osorio-Arce (2005) مغايرت دارد.

همچنين مقايسات بين ميانگين حداقل مربعات *c* براي دوره‌هاي مختلف شيردهي نشان مي‌دهد كه ميانگين حداقل مربعات *c* در دوره شيردهي نهم از همه دوره‌هاي شيردهي بيشتر بوده ولي تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده c در هيچ‌كدام از دوره‌هاي شيردهي معني‌دار نبود.

ميانگين حداقل مربعات زمان رسيدن به اوج در دوره شيردهي اول از همه دوره‌هاي شيردهي بيشتر بوده و تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده زمان رسيدن به اوج در دوره‌هاي شيردهي دوم ($P<0/01$)، چهارم و ششم ($P<0/05$) معني‌دار بوده است. اين نتيجه با بررسي Shanks et al. (1981) و Atashi (2003) موافق است.

در مورد ميانگين حداقل مربعات ميزان توليد در اوج، مقايسه اثر دوره‌هاي مختلف شيردهي نشان مي‌دهد كه اين ميانگين در دوره شيردهي اول از همه كمتر است و در دوره شيردهي پنجم به اوج خود مي‌رسد و تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده ميزان توليد در اوج در همه دوره‌هاي معني‌دار بوده است. اين نتيجه مطابق با بررسي Shanks et al. (1981)، Chhikara et al. (1998)، Tekerli et al. (2000) و Macciotta et al. (2004) است.

ميانگين حداقل مربعات تداوم شيردهي در دوره شيردهي سوم از همه دوره هاي شيردهي بيشتر بوده و تفاوت آن با ميانگين تصحيح شده تداوم شيردهي در هيچكدام از دوره هاي شيردهي معني‌دار نبوده است. اين نتيجه مغاير با نتايج حاصله از سوي اكثر محققان از جمله Shanks et al. (1981)، Tekerli et al. (2000) و Macciotta et al. (2004) است.

با توجه به اثر عوامل مختلف بر پارامترهاي منحني شيردهي مي‌بايست به منظور انتخاب، اثر اين عوامل تصحيح شود تا مقادير بدست آمده بطور قابل قبولي با هم مقايسه شوند.

با توجه به مقايسات ميانگين، بيشترين زمان براي رسيدن به اوج در شيردهي اول مشاهده شد ولي برخلاف نتايج محققان كه تداوم شيردهي را در اولين دوره بيشتر از ساير دوره‌ها گزارش نموده‌اند، تداوم شيردهي در دوره سوم شيردهي از همه بيشتر بود. هرچند تفاوت معني‌داري بين تداوم شيردهي با ساير دوره‌هاي شيردهي مشاهده نشد ولي شايد كمبود مشاهدات (داده)، علت بيشتر بودن تداوم در اين دوره شيردهي بوده است.

سپاسگزاري

از مركز اصلاح نژاد دام و بهبود شير كرج براى در اختيار قرار دادن اطلاعات تشكر و قدردانى مى‌گردد.

REFERENCES

1. Akpa, G. N., Asiribo, E. O., Oni, O. O. & Alawa, J. P. (2001). The influence of non-genetic factors on the shape of lactation curves in Red Sokoto goats. *Animal Science*, 72, 233-239.
2. Atashi, H. (2003). *Determining the best equation for describing the lactation curve in Iranian Holstein cows*. Msc dissertation. Faculty of Agriculture, Tehran University, Iran. (In Farsi).
3. Batra, T. R., Lin, C. Y., McAllister, A. J., Lee, A. J., Roy, G. L., Veseley, J. A., Wauthy, J. M. & Winter, K. A. (1987). Multitrait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, 70, 2105–2111.
4. Blanco, M., Gasque, R., Avila, A. & Rosas, M. (2000). *Parameters of the lactation curve of Jersy cattle*. from http://www.congresocbta.unam.mx/PA03.htm.
5. Borghese, A. (2005). *FAO Regional Office for Europe, Inter Regional Cooperate Research Network on Buffalo*. FAO, Rome.
6. Chhikara, S. K., Singh, N. & Dhaka, S. S. (1998). Effect of some non-genetic factors on peak yield and days to attain peak yield in Murrah buffaloes. Proceedings of *the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production,* 11-16 January, Armidale, NSW, Australia. Volume 24, Sheep and goats (fibre); sheep and goats (meat and milk); poultry; horses; buffaloes, Pp. 481-484.
7. Fernández, C., Sánchez, A. & Garcés, C. (2002). Modeling the lactation curve for test-day milk yield in Murciano-Granadina goats. *Small Ruminant Research*, 46, 29–41.
8. Ferris, T. A., Mao, I. L. & Anderson, C. R. (1985). Selecting for lactation curve and milk yield in Dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 68, 1438-1448.
9. Grossman, M. & Koops, W. J. (1987). Multiphasic analysis of lactation curves in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 71, 1598-1608.
10. Kaygisiz, A. (1999a). *Lactation curve traits of native buffaloes (Turkish).* Kahramanmaraş Sütçü İmam University Department of Animal Science, Kahramanmaraş, 5(1), 1-8, from http://tarimbilimleri.agri.ankara.edu.tr/eng/cilt51_eng.htm#demir.
11. Kaygisiz, A. (1999b). Lactation Curve Traits of Simmental Cattle's. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23(1), 15-23.
12. Landete-Castillejos, T. & Gallego, L. (2000). Technical note: the ability of mathematical models to describe the shape of lactation curves. *Journal of Animal Science*, 78, 3010-3013.
13. Macciotta, N. P. P., Vicario, D., Corrado Di Mauro & Cappio-Borlino, A. (2004). A Multivariate approach to modeling shapes of Individual lactation curves in cattle. *Journal of Dairy Science*, 87, 1092-1098.
14. Metry, G. H. & Mourad, K. A. (1994) Lactation curves for first lactation Egyptian buffalo. *Journal of Dairy Science*, 77, 1306-1314.
15. Moradi Shahrbabak, M. (2000). Persistency in dairy cattle. *Iranain Journal of Agricultural Sciences*, 32(1), 193-202. (In Farsi).
16. Naderfard, H. R. & Qanemy, A. W. (1997). Buffalo breeding in Islamic Republic of Iran. *5th world buffalo congress* (proceedings). Caserta, Italy, Pp: 942-943.
17. Osorio-Arce, M. M. & Segura-Correa, J. C. (2005). Factors affecting the lactation curve of Bos taurus×Bos indicus cows in a dual purpose system in the humid tropics of Tabasco,Mexico. *Tecnica-Pecuaria-en-Mexico*, 43(1), 163-171.
18. Pollott, G. E. & Gootwine, E. (2000). Appropriate mathematical models for describing the complete lactation of dairy sheep. *Animal Science*, 71, 197-207.
19. Rasali, D. P. & Harding, A. H. (1998). Factors affecting the lactation curves in the hill buffaloes and their Murrah crossbreds raised under farmers' management in the western hills of Nepal. *Nepal Agricultural Research Journal*, 2, 1-7.
20. Rekik, B., Ben Gara, A., Ben Hamouda, M. & Hammami, H. (2003). Fitting lactation curves of dairy cattle in different types of herds in Tunisia. *Livestock Production Science*, 83, 309–315.
21. Rodriguez, J. R. G., Pelaez, C. G. V., Ruiz-Lopez, F. D. J., Lagunes, J. L., Robles, R. C. & Hernandez, J. R. (1998). Environmental factors that affect the lactation curve of Brown Swiss cows in subtropical climates. *Tecnica Pecuaria en Mexico*, 36(2), 163-171.
22. Ruiz, R., Oregui, L. M. & Herrero, M. (2000). Comparison of models for describing the lactation curve of Latxa sheep and an analysis of factors affecting milk yield. *Journal of Dairy Science*, 83, 2709–2719.
23. Schneeberger, M. (1981). Inheritance of lactation curve in Swiss Brown cattle. *Journal of Dairy Science*, 64, 475–483.
24. Shanks, R. D., Berger, P. J., Freeman, A. E. & Dickinson, F. N. (1981). Genetic aspects of lactation curves. *Journal of Dairy Science*, 64, 1852-1860.
25. Tekerli, M., Akinci, Z., Dogan, I. & Akcan, A. (2000). Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balikesir province of Turkey. *Journal of Dairy Science*, 83, 1381–1386.
26. Tozer, P. R. & Huffaker, R. G. (1999). Mathematical equations to describe lactation curves for Holstein-Friesian cows in New South Wales. *Australian Journal of Agricultural Research*, 50, 431-440.

27. Val-Arreola, D., Kebreab, E., Dijkstra, J. & France, J. (2004). Study of the lactation curve in dairy cattle on farms in Central Mexico. *Journal of Dairy Science*, 87, 3789-3799.
28. Varona, L., Moreno, C., Garcia Cortes, L. A. & Altarriba, J. (1998). Bayesian analysis of Wood's lactation curve for Spanish dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81, 1469-1478.