

بررسی اثر دفعات دوشش بر تولید شیر و چربی و شکل منحنی آنها در گاوهای هلستاین ایران

مسلم مقبلی دامنه^۱، مسعود اسدی فوزی^۲ و احمد آیت الهی مهرجردی^{۳*}
۱، دانش آموخته دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲، اعضاء هیئت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر
(تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۳ - تاریخ تصویب: ۹۱/۱۲/۱۲)

چکیده

در این تحقیق از اطلاعات مربوط به دوره‌های شیردهی اول و دوم گاوهای هلستاین ایران که طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور جمع آوری شده بود، استفاده گردید. اطلاعات مورد استفاده شامل ۳۷۴۱۷۰ رکورد روزآزمون تولید شیر و چربی مربوط به ۵۴۵۸۰ حیوان در ۲۰۵ گله بود. مؤلفه‌های (کو) واریانس با استفاده از مدل تابعیت تصادفی و نرم‌افزار ASReml برآورد گردید. در این تحقیق به منظور تصحیح اثر ناهمگنی واریانس باقیمانده، دوره شیردهی که از ۵ تا ۳۰۵ روز بود به ۱۰ گروه با فواصل ۳۰ روزه دسته‌بندی شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که افزایش تعداد دفعات دوشش از سه بار به چهار بار در روز موجب افزایش میزان تولید شیر و چربی میشود. بطوریکه در گاوهای ۴ بار دوشش در کل دوره شیردهی و اوج تولید به ترتیب ۱۴ و ۱۵٫۶ درصد شیر بیشتر و ۱۲٫۸ و ۱۷ درصد چربی بیشتر تولید شد. میانگین وراثت‌پذیری تولید شیر در گاوهای ۳ بار دوشش و ۴ بار دوشش ۰/۲۵ و میانگین وراثت‌پذیری تولید چربی در گاوهای ۳ بار دوشش و ۴ بار دوشش به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۷ برآورد گردید.

واژه‌های کلیدی: گاو هلستاین ایران، تابعیت تصادفی، دفعات دوشش، تولید شیر، تولید چربی، منحنی شیردهی

مقدمه

رکوردهای تکرار در زمان رکوردهایی هستند که به صورت متوالی در طی زمان ثبت می‌شوند. صفات رشد، تولید تخم مرغ، نمره وضعیت بدن، تولید شیر، وزن بدن، خوراک مصرفی، الیاف تولیدی و کیفیت اسپرم دارای این ویژگی هستند (Schaeffer, 2004). صفت تولید شیر در گاوهای شیری، جزو صفات تکراردار در زمان است که دوره تولید آن به دنبال زایش آغاز و تا زمان خشکی ادامه دارد. به طور قراردادی، رکوردبرداری این صفت هر ماه یک بار انجام می‌شود. در هر نوبت رکوردگیری، مقدار شیرتولیدی شبانه‌روز ثبت می‌گردد که به آن

یکی از عواملی که شیر تولیدی و کیفیت آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد تعداد دفعات دوشش در روز است. تحقیقات نشان داده گاوهایی که در ۲۱ روز اول پس از زایمان ۶ بار دوشیده شدند بطور متوسط روزانه ۶/۵ پوند شیر بیشتری را نسبت به گاوهایی که در این مدت ۳ بار دوشیده شدند تولید کردند. به عبارت دیگر این گاوها بطور متوسط در یک دوره شیردهی ۲۹۰۰۰ پوند شیر تولید کردند در حالیکه گاوهایی با ۳ بار دوشش ۲۷۰۰۰ پوند شیر تولید کردند (Dahl, 2003).

خواهد بود (Swalve, 2000). با توجه به مزایای رکوردهای روزآزمون و همچنین تأثیر دفعات دوشش بر تولید شیر و چربی مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی اثر دفعات دوشش بر تولید شیر و چربی و شکل منحنی آنها و همچنین برآورد پارامترهای ژنتیکی این صفات در گاوهای هلشتاین ایران با سه بار یا چهار بار دوشش در روز انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه ۳۷۴۱۷۰ رکورد روزآزمون تولید شیر و ۳۰۳۷۲۸ رکورد روزآزمون تولید چربی مربوط به دوره‌های شیردهی اول و دوم ۵۴۵۸۰ حیوان در ۲۰۵ گله که طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور جمع آوری شده بودند استفاده گردید. در داده‌های مربوط به تولید چربی حیواناتی که تولیدشان ثبت نشده بود حذف گردیدند. ویرایش و آماده‌سازی داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای Fox Pro ، SPSS ، Cygwin و Pedigree انجام شد. برآورد مؤلفه‌های (کو) واریانس و پارامترهای ژنتیکی با استفاده از مدل تابعیت تصادفی و نرم افزار ASReml انجام گرفت.

در نظر نگرفتن ناهمگنی واریانس باقیمانده در مدل منجر به برآورد اریب این مؤلفه در اوایل دوره شیردهی و برآورد بیش از حد وراثت‌پذیری تا اواسط دوره شیردهی می‌شود اما تأثیر معنی‌داری بر سایر مؤلفه‌های واریانس ندارد (Lopez-Romero, 2003). بر همین اساس در این تحقیق به منظور اعمال ناهمگنی واریانس باقیمانده، روزهای شیردهی که از ۵ تا ۳۰۵ روز بود، به ۱۰ گروه با فواصل ۳۰ روزه دسته‌بندی شدند.

به منظور برآورد مؤلفه‌های (کو) واریانس در روزهای مختلف شیردهی از رکوردهای روز آزمون و مدل تابعیت تصادفی استفاده گردید. مدل استفاده شده به صورت زیر بود:

$$Y_{ijklmnp} = L_i + HTD_{jk} + HB_{jl} + \sum_{n=1}^{k-1} b_n (age_{ijlmpn})^n + \sum_{n=1}^{k-1} c_n (dmm_{ijlmpn})^n + \sum_{n=1}^{k-1} a_{pn} \varphi_n (dmm_{ijlmpn}) + \sum_{n=1}^{k-1} \gamma_{pn} \varphi_n (dmm_{ijlmpn}) + \sigma_{ijklmnp}^2$$

که:

رکورد روزآزمون^۱ می‌گویند. با توجه به اینکه متوسط فاصله رکوردبرداری ۳۰ روز است از این رو برای گاوهایی با طول دوره کامل حدود ۳۰۵ روز حدود ۱۰ روزآزمون ثبت می‌گردد (Jamrozik & Schaeffer, 1997).

نوع اطلاعات مورد استفاده در برآورد پارامترهای ژنتیکی شیر و ترکیبات آن از دیگر موضوعات مهم در صنعت پرورش گاوهای شیری می‌باشد. امروزه به منظور افزایش دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی به جای استفاده از رکوردهای ۳۰۵ روز، از رکوردهای روزآزمون استفاده می‌شود. مدل‌های روزآزمون بعنوان روشی آماری جهت آنالیز رکوردهای ماهانه مربوط به صفات تولیدی گاوهای شیری با هدف حداکثر استفاده از کلیه اطلاعات موجود از هر حیوان و بهبود دقت پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوانات پیشنهاد شدند (Jamrozik et al. 2002).

مدل تابعیت تصادفی^۲ برای داده‌های تکرار شده در واحد زمان که مشاهدات برای صفت مورد نظر در طول زندگی حیوان جمع‌آوری می‌شود قابل استفاده است. در مدل تابعیت تصادفی بعنوان یک مدل آماری اثر ژنتیکی افزایشی حیوان با تعدادی ضریب تابعیت تصادفی جایگزین می‌شود. در این مدل منحنی شیردهی هر حیوان از طریق برازش ضرایب تابعیت تصادفی برای هر حیوان در مدل منظور می‌گردد (Jamrozik & Schaeffer, 1997). چند جمله‌ای‌های متعامد از واحدهای استاندارد شده زمان برای استفاده در مدل تابعیت تصادفی ارائه شده است (Kirkpatrick et al., 1990). چند جمله‌ای‌های متعامد به دلیل کاهش همبستگی میان ضرایب برآورد شده از نظر محاسباتی اهمیت دارند. در بیشتر مطالعات انجام شده از چند جمله‌ای‌های لژاندر استفاده شده است چون نیازی به پیش فرض در مورد شکل منحنی صفت مورد نظر ندارد (Kirkpatrick et al., 1990; Schaeffer, 2004).

بررسی‌ها نشان داده‌اند مدل تابعیت تصادفی که در آن ضرایب تابعیت تصادفی بر اساس چند جمله‌ای‌های لژاندر برازش شده باشند همان مدل تابع کوواریانس

1. Test day records

2. Random Regression Model

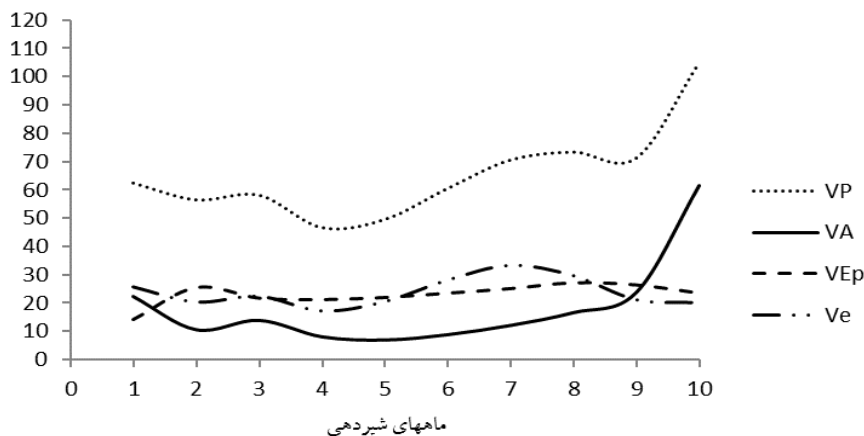
و محیطی دائمی به ترتیب از توابع لژاندر با درجات برازش ۵ و ۵ در گاوهای ۳ بار و ۴ بار دوشش (Jamrozik et al., 2002) و برای صفت تولید چربی به ترتیب در سطح ژنتیکی و محیطی دائمی از توابع لژاندر با درجات برازش ۳ و ۳ در گاوهای ۳ بار دوشش و درجات برازش ۳ و ۲ در گاوهای ۴ بار دوشش استفاده گردید.

نتایج و بحث

تولید شیر

۳ بار دوشش در روز

میزان واریانس فنوتیپی، ژنتیکی افزایشی، محیطی دائم و باقیمانده برای تولید شیر در گاوهای ۳ بار دوشش به طور میانگین در کل دوره به ترتیب ۶۵/۴، ۱۸/۵۳، ۲۲/۹۵ و ۲۳/۹۱ بود. الگوی تغییرات واریانس باقیمانده نشان می‌دهد که میزان واریانس باقیمانده در ابتدای دوره شیردهی بالا بوده و به تدریج تا اواسط دوره با شیب ملایمی کاهش می‌یابد و حداقل این واریانس در ماه چهارم (۱۷/۲۵) می‌باشد در اواسط دوره تا ماه هفتم افزایش یافته و به حداکثر خود در این ماه می‌رسد (۳۳/۳۷) و پس از آن تا پایان دوره شیردهی کاهش می‌یابد (نمودار ۱).



نمودار ۱ - روند تغییرات واریانس فنوتیپی (VP)، ژنتیکی افزایشی (VA)، محیطی دائم (VEp) و باقیمانده (Ve) تولید شیر در گاوهای ۳ بار دوشش

عدم تعادل انرژی در اوج تولید باشد به طور کلی الگوی تغییرات واریانس باقیمانده در این تحقیق با پژوهش‌های

Y_{ijklmnp}: هریک از رکوردهای روزآزمون تولید شیر یا چربی
 L_i: اثر ثابت i امین دوره شیردهی
 HTD_{jk}: اثر ثابت k امین تاریخ رکوردگیری مربوط به ز امین گله
 HB_{jl}: اثر ثابت l امین سال تولد مربوط به ز امین گله

b_n: ضریب رگرسیون ثابت مربوط به سن زایش
 c_n: ضریب رگرسیون ثابت مربوط به روزهای شیردهی
 age_{ijklm}: اثر سن زایش، dim_{ijkln}: اثر روزهای شیردهی
 φ_n: n امین چند جمله‌ای لژاندر برای روزهای شیردهی
 α_{pn}: اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی مربوط به هر حیوان
 γ_{pn}: اثر تصادفی محیط دائم
 و e_{ijklmnp}: اثر تصادفی باقیمانده.

در این تحقیق به منظور تعیین مدل رگرسیون تصادفی مناسب جهت تجزیه رکوردهای روزآزمون تولید شیر و چربی از درجات برازش مختلف برای توابع کوواریانس ژنتیکی افزایشی و محیطی دائمی استفاده شد و در نهایت برای صفت تولید شیر در سطح ژنتیکی

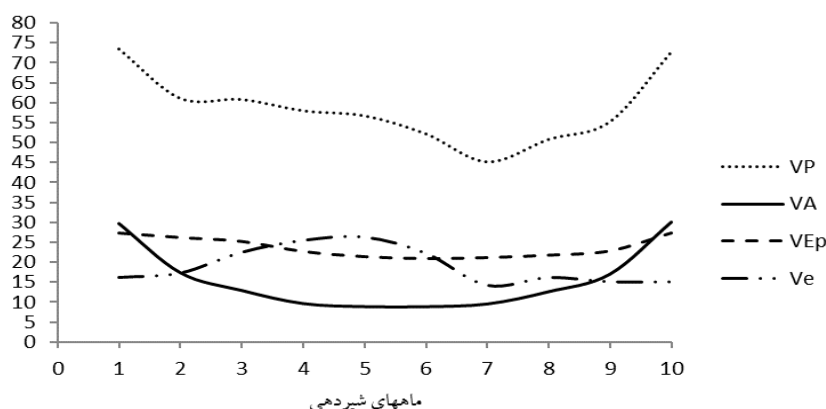
بالا بودن واریانس باقیمانده در ابتدای دوره می‌تواند به دلیل تغییرات فیزیولوژیکی پس از زایش و همچنین

انجام شده توسط (Jamrozik & schaeffer 1997) و (Olori et al. 1999) مطابقت دارد. روند تغییرات مؤلفه‌های واریانس صفت تولید شیر در گاوهای ۳ بار دوشش بر اساس ماههای شیردهی در نمودار ۱ نشان داده شده است.

واریانس محیطی دائمی در ابتدای دوره پایین‌ترین مقدار خود را داشت (۱۴/۲۸) سپس در اوج تولید افزایش یافت و پس از آن تا ماه هفتم با یک شیب ملایمی کاهش یافت و در ماه هشتم به بالاترین مقدار خود (۲۶/۹۷) رسید و پس از آن تا پایان دوره کاهش یافت. بالا بودن واریانس محیطی در اوج تولید سبب پایین بودن وراثت پذیری می‌شود و پایین بودن آن در ابتدا و انتهای دوره شیردهی باعث شد که بیشترین میزان وراثت‌پذیری را در این دو ماه (اول و دهم) داشته باشیم. این الگوی تغییرات در واریانس محیطی در مطالعه Moghadaszadeh et al. (2004) مشاهده گردید. روند تغییرات واریانس ژنتیکی و فنوتیپی تقریباً مشابه بود در ابتدای دوره شیردهی مقادیر این واریانس-ها بالا بود و به تدریج به سمت اواسط دوره کاهش یافت حداقل واریانس فنوتیپی و ژنتیکی به ترتیب مربوط به ماه چهارم (۴۶/۶) و ماه پنجم (۷/۰۳) بود سپس مقادیر آنها به سمت پایان دوره شیردهی افزایش یافت و در ماه آخر (ماه دهم) به حداکثر خود رسید که مقادیر آنها برای واریانس فنوتیپی و ژنتیکی به ترتیب برابر با

۴ بار دوشش در روز

میزان واریانس فنوتیپی، ژنتیکی افزایشی، محیطی دائم و باقیمانده برای تولید شیر در گاوهای ۴ بار دوشش به طور میانگین در کل دوره به ترتیب ۵۸/۵۶، ۱۵/۷۵، ۲۳/۷۸ و ۱۹/۰۴ بود. میزان واریانس باقیمانده در ابتدای دوره شیردهی پایین بود و به تدریج به سمت اواسط دوره شیردهی افزایش یافت و در ماه پنجم به بالاترین میزان خود (۲۶/۲۱) رسید که باعث شد کمترین میزان وراثت‌پذیری را (۰/۱۶) در این ماه داشته باشیم، پس از آن کاهش یافت و در ماه هفتم (۱۴/۲۳) به کمترین میزان خود رسید و تا پایان دوره تقریباً ثابت ماند روند مشاهده شده تقریباً مشابه نتایج بدست آمده توسط Caccamo et al. (2008) بود، با این تفاوت که در تحقیق آنها حداکثر واریانس باقیمانده مربوط به ابتدای (ماه دوم و سوم) دوره شیردهی بود. بالا بودن این واریانس می‌تواند ناشی از تنش‌های ایجاد شده در اثر دفعات دوشش بیشتر و در نتیجه تولید بالای حاصل از آن باشد. روند تغییرات مؤلفه‌های واریانس صفت تولید شیر در گاوهای ۴ بار دوشش بر اساس روزهای شیردهی در نمودار ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲- روند تغییرات واریانس فنوتیپی (VP)، ژنتیکی افزایشی (VA)، محیطی دائم (VEp) و باقیمانده (VE) تولید شیر در گاوهای ۴ بار دوشش

حداقل رسید (۲۱) و پس از آن افزایش یافت و در ماه دهم به حداکثر مقدار خود (۲۷/۴۳) رسید (Caccamo

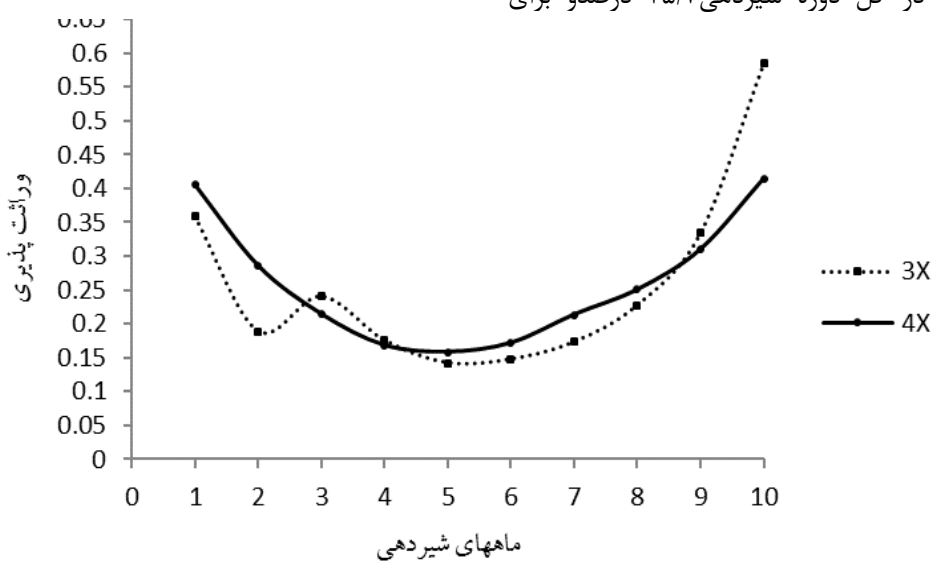
واریانس محیطی دائم در ابتدای دوره بالا بود و به تدریج تا اواسط دوره کاهش یافت و در ماه ششم به

گاوه‌های ۴ بار دوشش ۲۵/۹ درصد بود. (Nixon et al. 2009). میزان وراثت پذیری صفت تولید شیر را با استفاده از رکوردهای روزآزمون ۰/۲۶ برآورد کردند. روند تغییرات وراثت‌پذیری برای تولید شیر در دفعات مختلف دوشش در نمودار ۳ آمده است. در گاوه‌های ۳ بار دوشش میزان وراثت‌پذیری صفت تولید شیر در ابتدای دوره شیردهی بالا بود که ناشی از بالا بودن واریانس ژنتیکی افزایشی و پایین بودن واریانس محیطی دائم بود سپس به سمت اواسط دوره شیردهی کاهش یافت و در ماه ششم به کمترین میزان خود رسید (۰/۱۵) که به دلیل پایین بودن میزان واریانس ژنتیکی افزایشی و بالا بودن میزان واریانس محیطی دائم و باقیمانده در این ماه بود، سپس به سمت انتهای دوره شیردهی افزایش یافت و در ماه دهم به حداکثر خود (۰/۵۸) رسید که ناشی از حداکثر بودن واریانس ژنتیکی افزایشی در این ماه می‌باشد.

et al. 2008). روند تغییرات واریانس ژنتیکی تقریباً مشابه با واریانس محیطی بود با این تفاوت که شیب آن در مرحله کاهش از ابتدای دوره به سمت انتهای دوره بیشتر بود. حداقل این واریانس در ماه ششم (۸/۹۴) و حداکثر آن در ماه دهم (۳۰/۱۴) اتفاق افتاد (Caccamo et al. 2005; Moghadaszadeh et al. 2008). بالاترین میزان واریانس فنوتیپی مرتبط به ماه اول (۷۳/۴۱) بود که ناشی از مقادیر بالای واریانس ژنتیکی و محیطی در این ماه بود میزان این واریانس به سمت اواسط دوره کاهش یافت و در ماه هفتم به حداقل خود (۴۵/۱۱) رسید (ماهی که تمامی مؤلفه‌های واریانس مقادیر پایینی داشتند) و سپس مقدار آن به سمت انتهای دوره افزایش یافت که مشابه با تحقیقات (Olori et al. 1999) بود.

وراثت‌پذیری

میانگین وراثت‌پذیری صفت تولید شیر در گاوه‌های ۳ بار دوشش در کل دوره شیردهی ۲۵/۷ درصد و برای

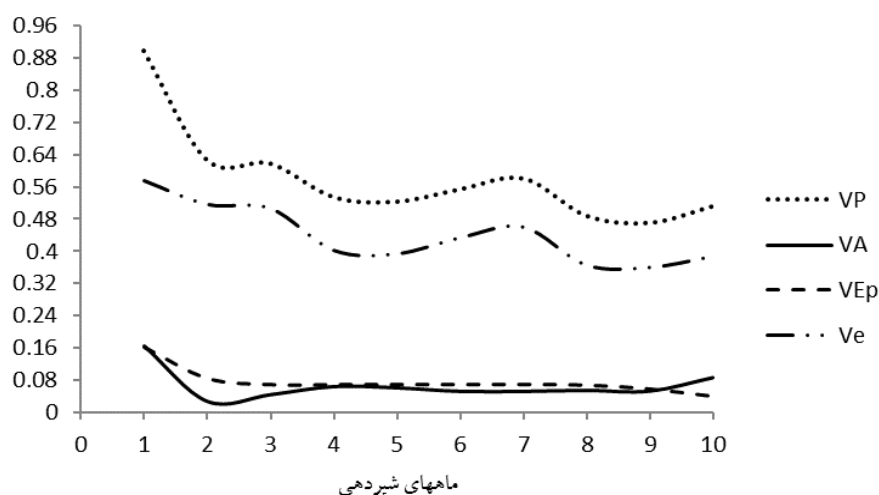


نمودار ۳- روند تغییرات وراثت‌پذیری تولید شیر در دفعات دوشش سه بار (3X) و چهار بار (4X)

باقیمانده در این ماه می‌باشد. (Farhangfar et al. 2004). با استفاده از مدل تابع کوواریانس برای برآورد پارامترهای ژنتیکی رکوردهای آزمون ماهیانه شیر از گاوه‌های هلستاین ایران گزارش کردند که میانگین مقدار وراثت‌پذیری تولید شیر روزانه در نیمه دوم دوره شیردهی بزرگتر از میانگین مقادیر وراثت‌پذیری در نیمه اول دوره شیردهی است و پایین بودن میزان وراثت‌پذیری شیر در ماه اول نشان می‌دهد که تنوع محیطی سهم

در گاوه‌های ۴ بار دوشش بالاترین میزان وراثت‌پذیری را در ابتدا و انتهای دوره شیردهی بود (به ترتیب ۰/۴۱ و ۰/۴۱۵) که ناشی از پایین بودن واریانس باقیمانده در ابتدا و انتهای دوره شیردهی می‌باشد، سپس میزان آن همانند گاوه‌های ۳ بار دوشش به سمت اواسط دوره شیردهی کاهش یافت و حداقل میزان وراثت‌پذیری مربوط به ماه ششم (۰/۱۶) بود که پایین بودن وراثت‌پذیری در این ماه به دلیل بالا بودن واریانس

سمت انتهای دوره پس از یک کاهش در ماه دوم تقریباً روندی ثابت داشت و در ماه دهم کاهش محسوسی داشت و به کمترین میزان خود رسید (۰/۰۳۹) (DeRoos et al. 2004 & Caccamo et al. 2008). واریانس ژنتیکی افزایشی اگرچه در ماه اول بالاترین مقدار خود را داشت (۰/۱۶۴) اما در پیک تولید یعنی در ماه دوم به کمترین میزان خود رسید (۰/۰۲۷) و هر چه به سمت انتهای دوره نزدیک شدیم مقدار آن افزایش یافت (Caccamo et al. 2008) که همسو با آن کاهشی در میزان واریانس محیطی دائم و باقیمانده در اواخر دوره شیردهی اتفاق افتاد و سبب شد تا واریانس ژنتیکی افزایشی سهم بیشتری از واریانس فنوتیپی را نسبت به اوایل دوره شیردهی (به استثنای ماه اول) در برگیرد. روند تغییرات واریانس فنوتیپی تقریباً مشابه به واریانس باقیمانده بود حداکثر این واریانس مربوط به ماه اول (۰/۹) و حداقل آن مربوط به ماه نهم (۰/۴۷) بود. روند تغییرات مؤلفه‌های واریانس صفت تولید چربی در گاوهای ۳ بار دوشش بر اساس روزهای شیردهی در نمودار ۴ نشان داده شده است.



نمودار ۴ - روند تغییرات واریانس فنوتیپی (V_P)، ژنتیکی افزایشی (V_A)، محیطی دائم (V_{Ep}) و باقیمانده (V_e) تولید چربی در گاوهای ۳ بار دوشش

برابر با ۰/۵، ۰/۰۸۱، ۰/۰۵۷ و ۰/۳۶ بود. روند تغییرات واریانس باقیمانده نشان می‌دهد مقدار این واریانس در ابتدای دوره به سمت اواسط دوره افزایش یافت و در ماه سوم (۰/۴۶) به بالاترین میزان خود رسید و پس از آن

عمده‌ای از تنوع فنوتیپی تولید شیر را در ابتدای دوره شیردهی تشکیل می‌دهد که با نتایج بدست آمده در این تحقیق همسو بود.

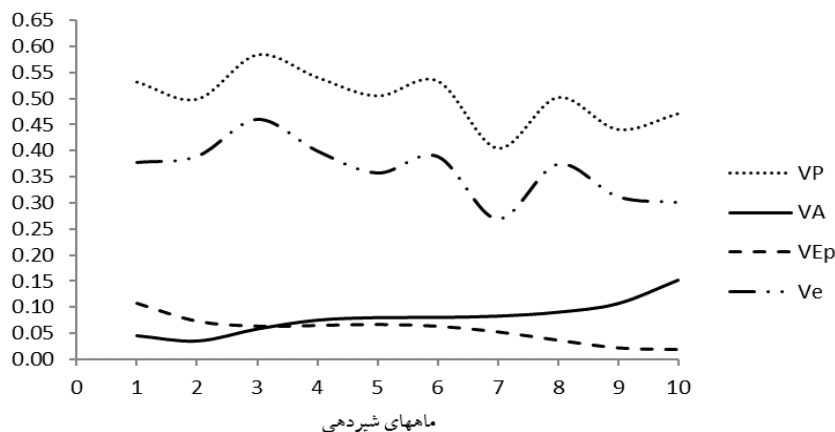
تولید چربی ۳ بار دوشش در روز مؤلفه‌های واریانس

مقادیر واریانس فنوتیپی، واریانس ژنتیکی افزایشی، محیطی دائم و باقیمانده برای تولید چربی در گاوهای ۳ بار دوشش به طور میانگین در کل دوره به ترتیب ۰/۰۷، ۰/۰۷۵ و ۰/۴۴ بود. میزان واریانس باقیمانده در ابتدای دوره در بالاترین سطح خود بود و حداکثر آن مربوط به ماه اول (۰/۵۷) بود و به تدریج به سمت انتهای دوره کاهش محسوسی داشت و در ماه نهم به حداقل خود رسید (۰/۳۶) (De Roos et al. 2008 & Caccamo et al. 2004). بالا بودن واریانس باقیمانده در ابتدای دوره می‌تواند به دلیل تغییرات فیزیولوژیکی پس از زایش و همچنین عدم تعادل انرژی در پیک تولید باشد. روند تغییرات واریانس محیطی دائم نشان داد که این واریانس نیز مانند واریانس باقیمانده در ماه اول بالاترین میزان خود را داشت (۰/۱۶۱) و به

۴ بار دوشش در روز

واریانس فنوتیپی، واریانس ژنتیکی افزایشی، محیطی دائم و باقیمانده برای تولید چربی در گاوهای ۴ بار دوشش به طور میانگین در کل دوره شیردهی به ترتیب

و در ماه دوم کمترین مقدار را داشت (۰/۰۳۶)، سپس به سمت انتهای دوره افزایش یافت و در ماه دهم (۰/۱۵) به حداکثر خود رسید (Caccamo et al. 2008) در گاوهای ۴ بار دوشش سهم این نوع واریانس در واریانس فنوتیپی خصوصاً در ماههای انتهایی نسبت به گاوهای ۳ بار دوشش بیشتر بود. روند تغییرات واریانس فنوتیپی تقریباً الگویی مشابه با واریانس باقیمانده داشت حداکثر آن در ماه سوم (۰/۵۸) و حداقل آن در ماه هفتم (۰/۴) اتفاق افتاد. روند تغییرات مؤلفه‌های واریانس برای تولید چربی در گاوهای ۴ بار دوشش بر اساس روزهای شیردهی در نمودار ۵ نشان داده شده است.



نمودار ۵ - روند تغییرات واریانس فنوتیپی (VP)، ژنتیکی افزایشی (VA)، محیطی دائم (VEp) و باقیمانده (VE) تولید چربی در گاوهای ۴ بار دوشش

افزایش واریانس ژنتیکی افزایشی در انتهای دوره شیردهی بود. (Costa et al. 2009) وراثت‌پذیری رکوردهای روزآزمون تولید چربی را ۰/۱۸-۰/۳ برآورد کردند. (Jamrozik & Schaeffer 1997) وراثت‌پذیری برآورد شده برای تولید چربی را بر اساس رکوردهای ۳۰۵ روز را ۰/۲۸ برآورد کردند وراثت‌پذیری برآورد شده توسط آنها بر اساس رکوردهای روزآزمون ۰/۶۸-۰/۳۴ بود. روند تغییرات وراثت‌پذیری برای تولید چربی در دفعات مختلف دوشش در نمودار ۶ آمده است. همانطور که در این نمودار مشاهده می‌شود میزان وراثت‌پذیری در ماه اول دوره شیردهی در گاوهای ۳ بار دوشش نسبت به گاوهای ۴ بار دوشش بالاتر است که ناشی از پایین بودن واریانس ژنتیکی افزایشی و بالا بودن واریانس محیطی دائم و باقیمانده در این ماه در گاوهای ۴ بار دوشش نسبت به گاوهای ۳ بار دوشش می‌باشد.

به سمت انتهای دوره با الگویی متغییر (کاهش و افزایش در ماههای مختلف) روبرو بود و در ماه هفتم به حداقل خود (۰/۲۷) رسید. واریانس محیطی در ماه اول حداکثر بود (۰/۱۱) و پس از آن به سمت انتهای دوره با کاهش ملایمی همراه بود و در ماه دهم (۰/۱۹) به کمترین مقدار خود رسید (DeRoos et al. 2004 & Caccamo et al. 2008). این روند تقریباً مشابه با روند مشاهده شده در واریانس محیطی دائم در گاوهای ۳ بار دوشش بود با این تفاوت که سهم آن در واریانس فنوتیپی در ماههای انتهایی نسبت به گاوهای ۳ بار دوشش کمتر بود. واریانس ژنتیکی افزایشی در ابتدای دوره پایین بود

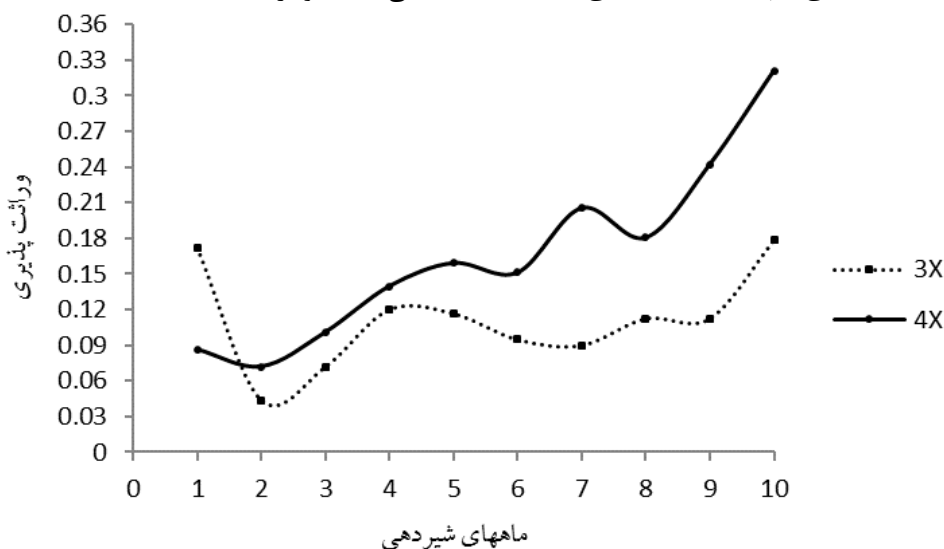
وراثت‌پذیری

میزان وراثت‌پذیری برای تولید چربی به طور میانگین در کل دوره در گاوهای ۳ بار دوشش ۱۱ درصد و برای گاوهای ۴ بار دوشش ۱۶/۶ درصد بود. (Nixon et al. 2009) میزان وراثت‌پذیری صفت تولید چربی را با استفاده از رکوردهای روزآزمون ۰/۲ برآورد کردند. حداقل وراثت‌پذیری برای صفت تولید چربی هم در گاوهای ۳ بار دوشش و هم در گاوهای ۴ بار دوشش مربوط به ماه دوم دوره شیردهی بود که ناشی از بالا بودن واریانس محیطی دائم و باقیمانده در ابتدای دوره شیردهی می‌باشد سپس با یک الگوی متغییر به سمت انتهای دوره شیردهی افزایش یافت و در ماه دهم به بالاترین میزان خود رسید (۰/۱۸) برای گاوهای ۳ بار دوشش و ۰/۳۲ برای گاوهای ۴ بار دوشش، که این افزایش ناشی از کاهش میزان واریانس محیطی دائم و

منحنی تولید شیر و چربی

در گاو های ۳ بار و ۴ بار دوشش منحنی تولید شیر مطابق با منحنی استاندارد می باشد به طوریکه بالاترین میزان تولید شیر در ماه دوم شیردهی اتفاق افتاد و پس از آن با یک شیب ملایمی تا پایان دوره شیردهی تولید

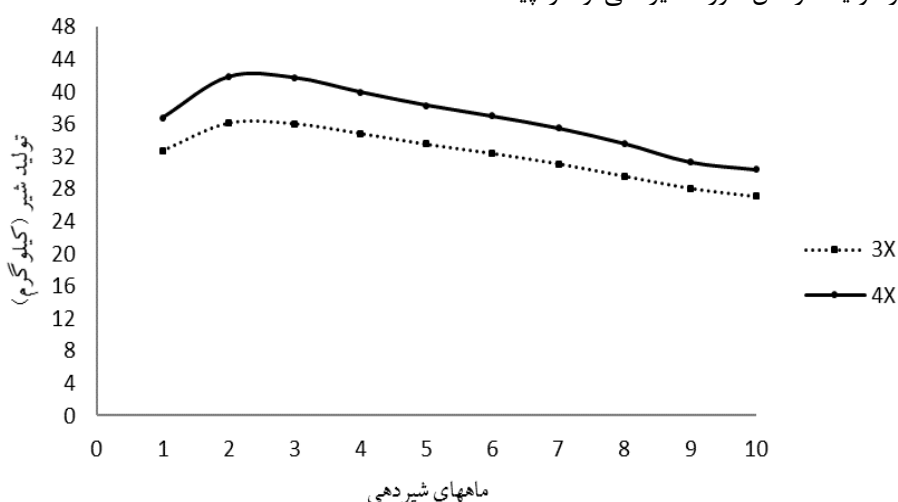
شیر کاهش یافت (نمودار ۷)، منحنی تولید چربی نیز روندی مشابه با تولید شیر دارد در این منحنی تولید چربی در ماه های اول و دوم بالاترین مقدار خود را دارد و پس از ماه دوم با یک شیب ملایمی تا پایان دوره کاهش می یابد (نمودار ۸).



نمودار ۶- روند تغییرات وراثت پذیری تولید چربی در دفعات دوشش سه بار (3X) و چهار بار (4X)

مقایسه گاو های ۳ بار دوشش و ۴ بار دوشش بر اساس تولید شیر در روزهای شیردهی مختلف نشان داد که گاو های ۴ بار دوشش در تمام دوره شیردهی تولید بیشتری را نسبت به گاو های ۳ بار دوشش داشتند، به طوریکه از نظر تولید در کل دوره شیردهی و در پیک

تولید گاو های ۴ بار دوشش به ترتیب ۱۴ و ۱۵/۶ درصد شیر بیشتری را نسبت به گاو های ۳ بار دوشش تولید کردند که نتایج بدست آمده در این تحقیق همسو با نتایج بدست آمده توسط (Dahl 2003) بود.

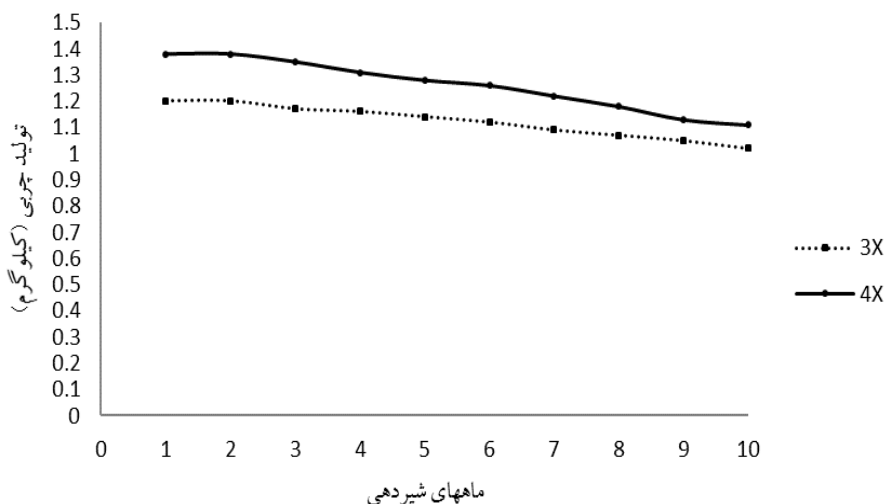


نمودار ۷- روند تغییرات تولید شیر در دفعات مختلف دوشش (سه بار 3X و چهار بار 4X دوشش)

در رابطه با صفت تولید چربی نیز گاو های ۴ بار دوشش در تمام دوره تولید چربی بالاتری

نسبت به گاو های ۳ بار دوشش داشتند به طوریکه در کل دوره تولیدی و پیک تولید به ترتیب ۱۲/۸ و ۱۷

درصد چربی بیشتری را نسبت به گاوهای ۳ بار دوشش تولید کردند.



نمودار ۸ - روند تغییرات تولید چربی در دفعات مختلف دوشش (سه بار 3X و چهار بار 4X دوشش)

اعمال آن در گله‌های مختلف دارد، لذا در صورتی که شرایط بالا در یک مزرعه به گونه‌ی مناسب و مطلوب باشد اعمال دفعات دوشش ۴ بار نسبت به دفعات دوشش ۳ بار و حتی کمتر از ۳ بار (Dahl et al. 2003) سبب افزایش قابل توجهی در میزان تولید شیر و تولید چربی در کل دوره شیردهی و در نتیجه سودمندی بالاتر خواهد شد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق چنین نتیجه‌گیری می‌شود که اعمال دفعات دوشش ۴ بار به جای دفعات دوشش ۳ بار سبب افزایش در تولید شیر و تولید چربی در کل دوره شیردهی خواهد شد اما نکته قابل توجه این است که در نظر گرفتن امکانات و شرایط مدیریتی و همچنین هزینه‌های مصرفی در کل دوره شیردهی نقشی مهم در انتخاب تعداد دفعات دوشش و

REFERENCES

- Caccamo, M. Veerkamp, R. F. de Jong G. Pool, M. H. Petriglieri, R. and Licitra, G. (2008). Variance Components for Test-Day Milk, Fat, and Protein Yield, and Somatic Cell Score for Analyzing Management Information. *J. Dairy Science*. 91, 3268–3276.
- Costa, C. N., Carvalheira, J. Cobuci, J. A. Freitas, A. F. and Thompson, G. (2009). Estimation of genetic parameters of test day fat and protein yields in Brazilian Holstein cattle using an autoregressive multiple lactation animal model. *South African Journal of Animal Science*. 39, 165-168.
- Dahl, G. E. (2003). Milking Frequency in Early Lactation Effects on Persistency and Health. *Proceedings of the Arizona Dairy Production Conference*. Tempe, Arizona. Page 1.
- De Roos, A. P. W. Harbers, A. G. F. and de Jong, G. (2004). Random herd curves in a test-day model for milk, fat, and protein production of dairy cattle in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 87, 2693–2701.
- Farhangfar, h. And Rezaee, h. (2004). Estimation of genetic parameters using covariance function test day records in Iranian Holstein dairy cattle. *First Iranian animal science congress*. Tehran university, Iran. (In Farsi)
- Jamrozik, J. And schaeffer, L .R. (1997). Genetic parameters for a test day model with random regression for production of first lactation for Holsteins. *J. Dairy Science*. 80, 762-770.
- Jamrozik, J., L. R. Schaeffer, and Weigel, K. A. (2002). Estimates of genetic parameters for single and multiple-country test-day models. *J. Dairy Science*. 85, 3131-3141.
- Kirkpatrick, M. D. Lofsvold, and Bulmer, M. (1990). Analysis of inheritance selection and evolution of growth trajectories. *Genetics*. 124, 979–993.

9. López-Romero, P. R. Rekaya, and Carabano, M. J. (2003). Assessment of homogeneity vs. heterogeneity of residual variance in random regression test-day models in a Bayesian analysis. *J. Dairy Science*. 86, 3374–3385.
10. Moghadaszadeh, S. (2004). Genetic evaluation of milk and fat test day record using random regression model. *First Iranian animal science congress. Tehran university, Iran. (In Farsi)*
11. Moghadaszadeh, S. (2005). Estimation of genetic parameter with random regression test day model for milk and fat production in Iranian Holsteins dairy cattle. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. 12,7-16.(In Farsi)
12. Nixon, M. J. Bohmanova., J. Jamrozik., L. R. Schaeffer, K. Hand, and F. Miglior. (2009). Genetic parameters of milking frequency and milk production traits in Canadian Holsteins milked by an automated milking system. *J. Dairy Science*. 92, 3422–3430.
13. Olori, V. E. S. Brotherstone., W. G. Hill, and B. J. McGuirk. (1999). Fit of standard models of the lactation curve to weekly records of milk production of cows in a single herd. *Livestock Production Science*. 58, 55–63.
14. Schaeffer, L. R. (2004). Application of random regression models in animal breeding. *Livestock Production Science*. 86, 35–45.
15. Swalve, H. H. (2000). Theoretical basis and computational methods for different test-day Genetic evaluation methods. *J. Dairy Science*. 83, 1115-1124.