

بررسی ژنتیکی برخی صفات تیپ، تولید، تولیدمثل و ماندگاری در گاوهای هلشتاین استان اصفهان

- رضا سیدشریفی*: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
- کیومرث کراری نیری: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
- نعمت هدایت ایوریق: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
- جمال سیفدواتی: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
- مهدی بهلولی: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۶

چکیده

در این تحقیق، از رکوردهای هفت گله گاو شیری نژاد هلشتاین استان اصفهان در اولین دوره شیردهی استفاده گردید. داده های مذکور مربوط به سال های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲ که توسط شرکت آریا دلتا ژن اصفهان جمع آوری شده بودند مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفت. صفات مورد مطالعه در این تحقیق شامل صفات تولیدی (تولید شیر، تولید چربی، تولید پروتئین)، صفات تیپ (عمق بدن، زاویه داربودن، نگه دارنده پستان، اتصال پستان جلو، عمق پستان) و صفات تولیدمثلی (روزهای باز و سن اولین زایش) و صفت طول عمر تولیدی بودند. تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات مورد بررسی با استفاده از روش حداکثر درست نمایی توسط نرم افزار wombat انجام شد. وراثت پذیری تولید شیر، تولید چربی شیر، تولید پروتئین شیر به ترتیب ۰/۲۸، ۰/۴۹، ۰/۴۲ و وراثت پذیری سن اولین زایش و روزهای باز به ترتیب ۰/۶۹ و ۰/۰۷ و وراثت پذیری صفات عمق بدن، زاویه داربودن، نگه دارنده پستان، اتصال پستان جلو، عمق پستان به ترتیب ۰/۲۷، ۰/۲۵، ۰/۱۲، ۰/۰۵ و ۰/۳۶ و وراثت پذیری طول عمر تولیدی ۰/۲ برآورد گردید. همبستگی ژنتیکی بین صفات تولید شیر و تولید چربی ۰/۱۲ و همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و تولید پروتئین ۰/۰۵ برآورد شد. همبستگی ژنتیکی بین صفت روزهای باز و سن اولین زایش ۰/۲۱ برآورد گردید. همبستگی ژنتیکی صفات تیپ بین ۰/۵۱- تا ۰/۷۲ و همبستگی فنوتیپی صفات تیپ بین ۰/۱۹- تا ۰/۲۲ برآورد گردید. بیشترین همبستگی ژنتیکی مثبت بین عمق بدن و زاویه داربودن ۰/۷ و بیشترین همبستگی ژنتیکی منفی بین عمق بدن و عمق پستان ۰/۵۱- برآورد گردید. همبستگی های ژنتیکی برآورد شده بین صفات تولیدی، تولیدمثلی، تیپ و طول عمر تولیدی در دامنه ۰/۵۱- (طول عمر تولیدی و تولید پروتئین) تا ۰/۶۳ (سن اولین زایش و تولید چربی) برآورد گردید. همبستگی ژنتیکی بین صفات تیپ و طول عمر تولیدی در محدوده ۰/۳- تا ۰/۳۹ متغیر بود. با توجه به همبستگی ژنتیکی قوی و نامطلوب بین صفات تولیدی و تولیدمثلی، طراحی برنامه های انتخاب در گاوهای شیری براساس ترکیبی از این صفات توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: گاو شیری، صفات تولیدی، صفات تولیدمثلی، صفات تیپ، بقاء، پارامترهای ژنتیکی

مقدمه

بهبود این صفات به‌طور غیرمستقیم ماندگاری را در گله بهبود بخشید. صفات تیپ مهم‌ترین صفات همبسته با صفت ماندگاری است که بسیاری از محققین رابطه بین آن‌ها را مورد بررسی قرار داده‌اند. هدف اصلی از انتخاب برای افزایش ماندگاری کاهش حذف اجباری و افزایش حذف اختیاری است. افزایش ماندگاری در سودآوری پرورش گاو شیری اهمیت به‌سزایی دارد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی ژنتیکی برخی صفات تیپ، تولید، تولیدمثل و ماندگاری در گله گاوهای شیری هلشتاین استان اصفهان بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ۲۷۴۴۶ رکورد مربوط به هفت گله از گاوهای هلشتاین استان اصفهان از ابتدای سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲ که توسط مرکز اصلاح نژاد و شرکت آریا دلتا ژن اصفهان جمع‌آوری شده بودند مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفت. صفات مورد مطالعه در این تحقیق شامل صفات تولیدی (تولید شیر، تولید چربی، تولید پروتئین)، صفات تیپ (عمق بدن، زاویه‌دار بودن، نگه‌دارنده پستان، اتصال پستان جلو، عمق پستان) و صفات تولیدمثل (روزهای باز و سن اولین زایش) و صفت طول عمر تولیدی بودند. ویرایش داده‌ها با اعمال محدودیت‌هایی توسط نرم‌افزار ویزوال فاکس پرو نسخه ۹ و اکسل انجام گرفت. سپس به‌منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی شامل وراثت‌پذیری و همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی از نرم‌افزار wombat استفاده گردید. برای برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات مورد بررسی، از مدل حیوانی استفاده گردید. برآورد اجزای واریانس و کواریانس ژنتیکی صفات، به‌روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده انجام گردید. جهت ویرایش داده‌ها طبق Gonzalez-Recio و Alenda (۲۰۰۵) و Ghiasi و همکاران (۲۰۰۱)، رکوردهای مربوط به روزهای باز و سن اولین زایش به‌ترتیب در دامنه ۳۰۰-۵۰ روز و ۲۰-۴۰ ماه بودند و خارج از این دامنه حذف گردید.

تعدادی از گاوها در زمان جمع‌آوری داده‌ها دارای تاریخ حذف بوده و لذا رکورد طول عمر کامل داشتند ولی بقیه هنوز در گله حضور داشته و حذف نشده بودند و رکورد طول عمر آن‌ها ناقص بود. برای محاسبه طول عمر از تفاضل تاریخ‌های تولد و آخرین رکورد استفاده گردید. مدل به‌کار رفته برای صفات تیپ به‌صورت مدل ۱ بود:

$$y_{ijk} = \mu + (HYS)_i + b_1(a_j - \bar{a}_j) + b_2(a_j - \bar{a}_j)^2 + e_{ijk} \quad \text{مدل (۱)}$$

Y_{ijk} = رکورد مربوط به صفات تیپ حیوان، μ = میانگین جمعیت، b = ضرایب تابعیت خطی و درجه دوم زامین سن در زمان اولین زایش، $(HYS)_i$ = اثر i امین گله-سال-فصل ارزیابی، e_{ijk} = اثر تصادفی باقی‌مانده

با توجه به این که اکثر برنامه‌های اصلاح نژادی بر پایه افزایش صفات تولیدی استوار بوده، ولی در افزایش تولید از طریق بهبود ژنتیکی لازم است که علاوه بر صفت تولید شیر، صفات دیگری نیز مورد توجه قرار گیرند. در چند دهه اخیر انتخاب مداوم برای افزایش تولید شیر سبب کاهش شایستگی ژنتیکی گاوها برای سلامتی و باروری گردیده است (Pryce و همکاران، ۲۰۰۰). وجود فاصله نسل طولانی و نبود امکانات برای رکوردبرداری بعضی صفات سلامتی و باروری باعث توجه به صفات دیگری شده است که علاوه بر رکورد برداری آسان‌تر و وراثت‌پذیری بالاتر، در ابتدای عمر حیوان قابل اندازه‌گیری بوده و با صفات مورد توجه (سلامت و باروری) نیز همبستگی دارند صفات تیپی از جمله صفات مهم در این مورد می‌باشند (Berry و همکاران، ۲۰۰۳).

مهم‌ترین اهمیت صفات تیپ افزایش عمر اقتصادی و در نتیجه افزایش تولید و بهبود وضعیت اقتصادی دامداران و نهایتاً اقتصاد کشور می‌باشد. هدف از ارزیابی تیپ به خدمت گرفتن تیپ در جهت تولید و تداوم بخشیدن تولید در گله است. مطالعات صورت گرفته در سایر کشورها نشان‌دهنده مفید بودن صفات تیپ به‌عنوان صفات همبسته با صفات باروری و تولیدی جهت انتخاب می‌باشد (Berry و همکاران، ۲۰۰۳). در بیش‌تر برنامه‌های اصلاح نژادی صفات تولیدی و تیپ در مقایسه با صفات تولیدمثل به‌دلیل اهمیت آن در درآمد گاو‌داری‌ها، در تعیین شاخص انتخاب از اهمیت بیش‌تری برخوردارند علاوه براین، اغلب اوقات صفات مربوط به باروری به‌دلیل وراثت‌پذیری پایین در برنامه‌های اصلاحی نادیده گرفته می‌شوند و این درحالی است که همبستگی منفی بین صفات تولیدی و تولیدمثل باعث می‌شود که همراه با بهبود در صفات تولیدی، عملکرد تولیدمثل کاهش یابد (Pryce و همکاران، ۲۰۰۰). صفت ماندگاری یا بقاء یک معیار عمومی برای بیان مقاومت دام نسبت به بیماری‌های تولیدمثل، ورم پستان، لنگش و فلجی می‌باشد. انتخاب دام‌ها برای ماندگاری می‌تواند سبب کاهش هزینه تلیسه‌های جایگزین، طول عمر بالاتر گاوهای پر تولید و افزایش شدت انتخاب دام‌ها گردد. انتخاب شدید برای افزایش تولید شیر اگرچه به‌طور مستقیم سبب کاهش ماندگاری در زایش‌های اول و دوم نمی‌شود، ولی به‌دلیل افزایش بیماری‌ها، اختلالات تولیدمثل و غیره سبب افزایش حذف غیراختیاری، کاهش ماندگاری در زایش‌های بعد و کاهش طول عمر در گله می‌گردند (Hansen، ۲۰۰۰). داده برداری مستقیم و انتخاب برای بهبود طول عمر و ماندگاری سبب افزایش فاصله نسل می‌شود. لذا با توجه به همبستگی ژنتیکی مثبت اکثر صفات ظاهری بدن (نظیر صفات پستانی) با ماندگاری می‌توان با

در مدل به کار رفته برای صفات طول عمر تولیدی $Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_{ijkl}$ طول عمر تولیدی حقیقی برحسب روز است.

نتایج

آمار توصیفی صفات تیپ، تولید و تولیدمثل و طول عمر تولیدی به دست آمده از ۲۷۴۴۶ حیوان در جدول ۱ آورده شده است. با توجه به این که امتیازبندی برای اکثر صفات تیپ از ۱ تا ۹ می باشد انتظار می رود که هر یک از صفات تیپ دارای امتیاز ۱ تا ۹، با میانگین ۵ باشند. بیشترین میانگین بین صفات تیپ برای عمق بدن با میانگین ۷/۲۱ و کمترین برای اتصال پستان جلویی با میانگین ۵/۳۰ گزارش شد.

مدل به کار رفته برای صفات تولیدی نیز به صورت مدل ۲ می باشد:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_{ijkl} \quad \text{مدل (۲)}$$

در این فرمول: Y_{ijkl} = مقدار مشاهدات صفت مورد نظر، α_i = اثر تصادفی حیوان، β_j = اثر ثابت سن اولین زایش، γ_k = (HYS) اثر ثابت گله-فصل-سال، δ_{ijkl} = اثر تصادفی باقی مانده

مدل به کار رفته برای صفات تولیدمثلی نیز به صورت مدل ۳ می باشد:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_{ijkl} \quad \text{مدل (۳)}$$

α_i = سن اولین زایش، β_j = (OD)k = روزهای باز، γ_k = (HYS)i = اثر i امین گله-سال-فصل

مدل به کار رفته برای صفات طول عمر تولیدی نیز به صورت مدل ۴ می باشد:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_1(\alpha_j - \bar{\alpha}_j) + \beta_2(\alpha_j + \bar{\alpha}_j) + \delta_{ijkl} \quad \text{مدل (۴)}$$

جدول ۱: آمار توصیفی صفات مورد بررسی

صفات	تعداد رکورد	میانگین	انحراف معیار
عمق بدن (امتیاز ۱-۹)	۲۳۲۱	۷/۲۱	۱/۲۱
زاویه دار بودن (امتیاز ۱-۹)	۲۳۲۱	۶/۵۷	۱/۴۰
نگهدارنده پستان (امتیاز ۱-۹)	۲۳۲۱	۵/۳۹	۲/۱۸
اتصال پستان جلویی (امتیاز ۱-۹)	۲۳۲۱	۵/۳۰	۲
عمق پستان (امتیاز ۱-۹)	۲۳۲۱	۵/۴۹	۱/۴۸
تولیدشیر	۲۳۸۱	۱۰۳۰۰/۹۰	۱۵۵۴/۷۵
تولید چربی	۲۳۸۰	۲۶۹/۸۷	۷۵/۹۲
تولید پروتئین	۱۴۲۳	۲۶۳/۸۷	۶۴/۲۲
روزهای باز	۳۳۶۶	۱۱۴/۸۹	۶۴
سن اولین زایش	۲۹۲۵	۲۴/۸۹	۳/۶۴
طول عمر تولیدی	۳۳۶۶	۱۲۳۱/۴۵	۴۳۱/۰۶

هم چنین وراثت پذیری طول عمر تولیدی حقیقی در این پژوهش ۰/۲ برآورد گردید.

برآورد مؤلفه های واریانس و وراثت پذیری صفات تولیدی در دوره اول شیردهی و طول عمر تولیدی در جدول ۲ ارائه شده است. وراثت پذیری صفت تولیدشیر در ۳۰۵ روز ۰/۲۸ برآورد گردید.

جدول ۲: واریانس ژنتیکی، فنوتیپی و باقی مانده و وراثت پذیری صفات تولیدی و طول عمر تولیدی

صفات تولیدی	$\sigma^2_p \pm SE$	$\sigma^2_a \pm SE$	$\sigma^2_e \pm SE$	$h^2 \pm SE$
تولیدشیر	۲۱۷۴۵۸۰ ± ۳۴۲	۶۱۶۹۶۲ ± ۵۴۳	۱۵۵۷۶۲۰ ± ۲۱۸	۰/۲۸ ± ۱۱
تولید چربی	۹۶۰۴ ± ۳۵۲	۴۸۱۰ ± ۶۷۴	۴۷۹۴ ± ۵۴۱	۰/۴۹ ± ۰/۰۶
تولید پروتئین	۵۵۵۴ ± ۲۲۰	۲۳۰۱ ± ۳۹۵	۳۲۵۲ ± ۳۴۲	۰/۴۲ ± ۰/۰۶
طول عمر تولیدی حقیقی	۱۰۴۷۵۱ ± ۲۶۴۰	۲۰۹۵۴ ± ۴۵۱۷	۸۳۷۹۶/۴ ± ۴۳۴۸	۰/۲ ± ۰/۰۴

باز گاوهای هلشتاین در تحقیق حاضر به ترتیب برابر ۰/۶۹ و ۰/۰۷ برآورد گردید.

برآورد مؤلفه های واریانس و وراثت پذیری صفات تولیدمثلی در جدول ۳ آورده شده است. وراثت پذیری سن اولین زایش و روزهای

جدول ۳: واریانس ژنتیکی، فنوتیپی و باقی مانده و وراثت پذیری صفات تولیدمثلی

صفات تولیدی	$\sigma^2_p \pm SE$	$\sigma^2_a \pm SE$	$\sigma^2_e \pm SE$	$h^2 \pm SE$
روزهای باز	۴۰۶۶ ± ۱۰۷	۲۹۱ ± ۱۳۶	۴ ± ۰/۷	۰/۰۷ ± ۰/۰۳
سن اولین زایش	۱۳ ± ۰/۴	۹ ± ۱	۳۷۷۵ ± ۱۷۹	۰/۶۹ ± ۰/۰۶

برآورد مؤلفه‌های واریانس و وراثت پذیری صفات تیپ در جدول ۴ آورده شده است. وراثت‌پذیری صفات تیپ در محدوده ۰/۰۵ تا ۰/۳۶ (نگهدارنده پستان) تا ۰/۳۶ (عمق پستان) گزارش گردید.

جدول ۴: واریانس ژنتیکی، فنوتیپی و باقی‌مانده و وراثت پذیری صفات تیپ

صفات تیپ	$\sigma^2_{p \pm SE}$	$\sigma^2_{a \pm SE}$	$\sigma^2_{e \pm SE}$	$h^2 \pm SE$
عمق بدن	۰/۴±۰/۴	۰/۴±۰/۸	۱/۰۳±۰/۷	۰/۲۸±۰/۰۵
زاویه‌دار بودن بدن	۱/۷±۰/۵	۰/۴±۰/۱	۱/۳±۰/۱	۰/۲۴±۰/۰۶
اتصال پستان جلو	۳/۵±۰/۱	۰/۴±۰/۱	۳/۱±۰/۱	۰/۱۲±۰/۰۵
نگهدارنده پستان	۲/۹±۰/۸	۰/۱۷±۰/۱	۲/۷±۰/۱	۰/۰۵±۰/۰۳
عمق پستان	۱/۱±۰/۳	۰/۴±۰/۷	۰/۷±۰/۶	۰/۳۶±۰/۰۶

برآورد همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی در جدول ۵ آورده شده است. همبستگی ژنتیکی بین صفات تولید شیر و پروتئین ۰/۰۵ برآورد شد. و همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و تولید پروتئین ۰/۱۲.

جدول ۵: همبستگی ژنتیکی (بالای قطر) و فنوتیپی (پایین قطر) صفات تولیدی

صفات	تولید شیر	تولید چربی	تولید پروتئین
تولید شیر	_____	۰/۱۲±۰/۱۱	۰/۰۵±۰/۱۲
تولید چربی	۰/۳۵±۰/۰۲	_____	۰/۹±۰/۰۲
تولید پروتئین	۰/۴۱±۰/۰۲	۰/۸±۰/۰۰۷	_____

همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدمثل: برآورد همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدمثل در جدول ۶ ارائه شده است. در این تحقیق همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفت روزهای باز و سن اولین زایش ۰/۲۱ و ۰/۰۴ برآورد گردید.

جدول ۶: همبستگی ژنتیکی (بالای قطر) و فنوتیپی (پایین قطر) صفات تولیدمثل

همبستگی صفات	روزهای باز	سن اولین زایش
روزهای باز	_____	۰/۲۱±۰/۱۹
سن اولین زایش	۰/۰۴±۰/۰۲	_____

همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تیپ: برآورد همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی صفات تیپ در جدول ۷ آورده شده است. همبستگی ژنتیکی بین عمق بدن و صفات تیپ مورد بررسی در دامنه ۰/۵۱- تا ۰/۷۲ بود. بیش‌ترین همبستگی ژنتیکی بین عمق بدن و زاویه‌دار بودن و کم‌ترین همبستگی بین عمق بدن و عمق پستان برآورد گردید.

جدول ۷: همبستگی ژنتیکی (بالای قطر) و فنوتیپی (پایین قطر) صفات تیپ

همبستگی صفات	عمق بدن	زاویه دار بودن	اتصال پستان جلو	نگهدارنده پستان	عمق پستان
عمق بدن	_____	۰/۷۲±۰/۱۲	۰/۵۵±۰/۱۹	۰/۴۱±۰/۲۷	-۰/۵۱±۰/۱۲
زاویه دار بودن بدن	۰/۲±۰/۲۱	_____	۰/۴۲±۰/۲۱	۰/۵۷±۰/۳۲	-۰/۲۸±۰/۱۴
اتصال پستان جلو	-۰/۰۶±۰/۰۲	۰/۰۰۳±۰/۰۲	_____	۰/۰۸±۰/۳۵	۰/۱۹±۰/۱۷
نگهدارنده پستان	۰/۰۲±۰/۰۲	-۰/۰۰۶±۰/۰۲	-۰/۰۱±۰/۰۲	_____	-۰/۲۵±۰/۲۴
عمق پستان	-۰/۱۹±۰/۰۲	-۰/۰۱±۰/۰۲	۰/۲۲±۰/۰۲	۰/۰۰۶±۰/۰۲	_____

همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی با صفات تولیدمثل، تیپ و طول عمر تولیدی: برآورد همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی با صفات تیپ، تولیدمثل و طول عمر تولیدی در جدول ۸ آورده شده است. در این تحقیق



شیر ۰/۰۷ به دست آمد. همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و روزهای باز و سن اولین زایش به ترتیب ۰/۳۶ و ۰/۲۶- گزارش شد.

جدول ۸: همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدی با صفات تیپ، تولیدمثلی و طول عمر تولیدی

همبستگی صفات	ژنتیکی		فنوتیپی	
	تولید شیر	تولید چربی	تولید شیر	تولید چربی
عمق بدن	۰/۰۳±۰/۱۵	-۰/۱۶±۰/۱۲	۰/۰۸±۰/۰۲	-۰/۰۱±۰/۰۲
زاویه دار بودن بدن	۰/۲±۰/۱۵	-۰/۱۹±۰/۱۳	۰/۱۱±۰/۰۲	-۰/۰۷±۰/۰۲
اتصال پستان جلو	-۰/۰۹±۰/۲۰	-۰/۳۹±۰/۱۷	-۰/۰۶±۰/۰۲	۰/۰۳±۰/۰۲
نگهدارنده پستان	۰/۱۹±۰/۲۷	-۰/۲۰±۰/۲۳	-۰/۰۰±۰/۰۲	-۰/۰۲±۰/۰۲
عمق پستان	-۰/۰۱±۰/۱۳	۰/۳۳±۰/۱۰	-۰/۱۵±۰/۰۲	۰/۰۲±۰/۰۲
طول عمر تولیدی	۰/۰۷±۰/۰۰۸	-۰/۲۹±۰/۱۱	۰/۰۰±۰/۰۲	-۰/۰۴±۰/۰۲
روزهای باز	۰/۳۶±۰/۲۳	۰/۲۲±۰/۱۶	۰/۱۴±۰/۰۲	۰/۰۸±۰/۰۲
سن اولین زایش	-۰/۲۶±۰/۱۲	۰/۶۳±۰/۰۵	-۰/۰۱±۰/۰۳	۰/۵۵±۰/۰۲

بدن) تا ۰/۳۹ (اتصال پستان جلو) به دست آمد. همبستگی ژنتیکی بین صفات تیپ و صفات تولیدمثلی در دامنه ۰/۸۰- (نگهدارنده پستان و روزهای باز) تا ۰/۲۲ (اتصال پستان و روزهای باز) گزارش گردید.

برآورد همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تیپ با صفات تولیدمثلی و طول عمر تولیدی در جدول ۹ ارائه شده است. همبستگی ژنتیکی بین صفات تیپ و طول عمر تولیدی در محدوده ۰/۳۰- (عمق

جدول ۹: همبستگی ژنتیکی صفات تیپ، تولیدمثل و طول عمر تولیدی

صفات	طول عمر تولیدی	سن اولین زایش	روزهای باز
عمق بدن	-۰/۳۰±۰/۱۵	-۰/۱۲±۰/۱۱	-۰/۳±۰/۰۲
زاویه دار بودن بدن	۰/۱۶±۰/۱۶	-۰/۱۲±۰/۱۲	-۰/۶۱±۰/۲۲
اتصال پستان جلو	۰/۳۹±۰/۲۰	-۰/۳۷±۰/۱۶	۰/۲۲±۰/۲۹
نگهدارنده پستان	۰/۲۸±۰/۲۸	-۰/۵۵±۰/۲۳	-۰/۸۰±۰/۴۱
عمق پستان	۰/۰۱±۰/۱۳	۰/۱۳±۰/۰۹	-۰/۴۳±۰/۲۰

همبستگی ژنتیکی بین سن اولین زایش و روزهای باز با طول عمر تولیدی به ترتیب ۰/۱۱- و ۰/۲۵- برآورد گردید.

برآورد همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولید مثلی و صفت طول عمر تولیدی در جدول ۱۰ ارائه شده است. در این تحقیق

جدول ۱۰: همبستگی ژنتیکی صفات تولیدمثلی و طول عمر تولیدی

صفات	سن اولین زایش	روزهای باز
طول عمر تولیدی	-۰/۱۱±۰/۱۱	-۰/۲۵±۰/۲۳

هلشتاین کشور در سایر مطالعات انجام شده بوده که در صورت فراهم بودن شرایط محیطی لازم نیز امکان افزایش تولید وجود دارد.

میانگین تولید چربی و تولید پروتئین در تحقیق حاضر به ترتیب ۲۶۹/۸۷ و ۲۶۳/۸۷ به دست آمد. میانگین تولید چربی در مطالعه شیرمرادی و همکاران (۱۳۸۹) ۲۰۲/۵ کیلوگرم گزارش شده است در تحقیق Bohlouli و همکاران (۲۰۱۵) میانگین تولید چربی و تولید پروتئین به ترتیب ۳۵۶/۵۵ و ۳۰۳/۰۹ به دست آمد. میانگین سن اولین زایش گاوهای هلشتاین در تحقیق حاضر ۲۴/۸۹ ماه برآورد گردید. در بررسی نتایج شیرمرادی و همکاران (۱۳۸۹) میانگین سن

بحث

در این تحقیق برآورد میانگین تولید شیر ۳۰۵ روز ۱۰۳۰۰/۹۰ کیلوگرم بود. شهادی و همکاران (۱۳۹۲) میانگین این صفت را در جامعه گاوهای هلشتاین ایران ۷۱۶۴/۳۹ کیلوگرم گزارش کردند. بر اساس گزارش Abe و همکاران (۲۰۰۹) متوسط تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ژاپن ۷۲۴۹/۴ کیلوگرم به دست آمد. بنابراین، می توان اظهار نمود که به دلایل مختلف از جمله مدیریت، تغذیه و ظرفیت ژنتیکی، تولید شیر گاوهای هلشتاین مورد بررسی در این پژوهش بالاتر از میانگین تولید شیر دوره اول شیردهی گاوهای

و همکاران (۲۰۰۶) که وراثت‌پذیری این صفت را (۰/۱) گزارش کردند مطابق دارد.

با توجه به وراثت‌پذیری به‌دست آمده سن اولین زایش و روزهای باز گاوهای هلشتاین در تحقیق حاضر (به‌ترتیب برابر ۰/۶۹ و ۰/۰۷ و گزارشات Toghiani و همکاران (۲۰۰۹) با وراثت‌پذیری برآورد شده (۰/۰۵۶) برای روزهای باز گاوهای هلشتاین ایران و گزارشات Abe و همکاران (۲۰۰۹) با وراثت‌پذیری برآورد شده ۰/۰۹ برای روزهای باز گاوهای هلشتاین ژاپن، مشاهده می‌شود وراثت‌پذیری یک صفت از یک جمعیت به جمعیت دیگر متفاوت است. این امر می‌تواند به‌دلیل تفاوت در مدیریت و ظرفیت ژنتیکی حیوانات باشد. وراثت‌پذیری صفات مربوط به تولید و تولیدمثل با سطح تولید گله‌ها تغییر می‌یابد (Marti و Funk، ۱۹۹۴). در مجموع، پائین بودن وراثت‌پذیری صفات تولیدمثل بیانگر این امر است که سهم عمده‌ای از تفاوت فنوتیپی موجود برای هر صفت در بین جمعیت گاوهای هلشتاین ناشی از تفاوت‌های محیطی بین آن‌ها است. از این رو به‌منظور افزایش عملکرد تولیدمثل و باروری گاوهای ماده، توجه عمده به بهبود شرایط محیطی پرورش نظیر تشخیص به‌هنگام فحلی، توجه به بهداشت گله و نیز تغذیه بهتر دام‌ها یک امر ضروری به‌نظر می‌رسد.

وراثت‌پذیری برآورد شده برای عمق بدن ۰/۲۸ و زاویه‌دار بودن ۰/۲۴ در این تحقیق در حد متوسط بود که نتیجه به‌دست آمده با مطالعه صورت گرفته توسط campos و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت داشت. پنج صفت تیپ مورد بررسی با داشتن وراثت‌پذیری متوسط قابلیت توارث خوبی از نسلی به نسل بعد را دارند. در این تحقیق وراثت‌پذیری برآورد شده برای صفات در رابطه با پستان در محدوده ۰/۰۵ برای نگه‌دارنده پستان، ۰/۱۲ برای اتصال پستان جلویی و ۰/۳۶ برای عمق پستان برآورد شد. عسگری‌جعفرآبادی و همکاران (۱۳۸۰) وراثت‌پذیری صفت عمق پستان را ۰/۴۳ گزارش کردند. وراثت‌پذیری به‌دست آمده برای اتصال پستان جلویی توسط سیفی‌نوفرستی (۱۳۸۸) نیز ۰/۱۱ گزارش شده است.

همبستگی ژنتیکی بین صفات تولید شیر و تولید چربی ۰/۱۲ و همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و تولید پروتئین ۰/۰۵ برآورد شد. شیرمرادی و همکاران (۱۳۸۹) همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و تولید پروتئین را ۰/۵ گزارش کردند. در مطالعه Bohlouli و همکاران (۲۰۱۵) همبستگی ژنتیکی بین صفات تولید شیر با تولید چربی و تولید شیر با تولید پروتئین را به‌ترتیب ۰/۲۵ و ۰/۳۴ گزارش شد. نعیمی‌پوریونسی و شریعتی (۱۳۹۴) همبستگی ژنتیکی بین صفات تولید شیر با تولید چربی و تولید شیر با تولید پروتئین را به‌ترتیب ۰/۴۶ و ۰/۸۴ گزارش کردند. همبستگی ژنتیکی مثبت نشان می‌دهد که بهبود در تولید شیر سبب افزایش تولید چربی می‌شود.

اولین زایش ۲۹/۳ ماه به‌دست آمد. سن هنگام اولین زایش یک صفت تولیدمثل است که برای تعیین ظرفیت تولیدمثل در تلیسه‌ها و ظرفیت گله برای شروع تولید شاخص مناسبی می‌باشد. مهم‌ترین عامل مؤثر بر سن اولین زایش نحوه تغذیه حیوان (به ویژه انرژی و پروتئین) می‌باشد (Harry و همکاران، ۲۰۰۶). میانگین روزهای باز در این تحقیق ۱۱۴/۸۹ به‌دست آمد. طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) متوسط تعداد روزهای باز برای گاوهای هلشتاین ایران را ۱۲۳/۵۲ روز گزارش کردند. Alenda و Gonzalez-recio (۲۰۰۵) این مقدار را برای گاوهای اسپانیا ۱۱۷ روز گزارش کردند. Marti و Funk (۱۹۹۴) میانگین تعداد روزهای باز را ۱۱۵/۳ روز گزارش و اظهار نمودند که با افزایش سطح تولید شیر گاوهای هلشتاین بر تعداد روزهای باز افزوده می‌شود. در این پژوهش میانگین اکثر صفات ظاهری بدن در محدوده میانگین جامعه گاوهای هلشتاین ایران برآورد گردید اتصال پستان‌های جلو محکم‌تر از میانگین جامعه گاوهای هلشتاین ایران بود. اتصال پستان جلو و زاویه‌دار بودن در حد مطلوب نژاد هلشتاین در زایش اول است. محدوده میانگین‌های صفات تیپ دارای امتیاز ۱ تا ۹ از ۵/۳۰ (نگه‌دارنده پستان) تا ۷/۲۱ (عمق بدن) برآورد گردید که محدوده انحراف معیار فنوتیپی آن‌ها از ۱/۲۱ (عمق بدن) تا ۲/۱۸ (نگه‌دارنده پستان) بود. در این پژوهش میانگین طول عمر تولیدی ۱۲۳۱/۴۵ برآورد گردید. میانگین این صفت در مطالعه سیفی‌نوفرستی و همکاران (۱۳۸۹) ۱۳۲۷/۸۵ گزارش شد. در مطالعه Ajili و همکاران (۲۰۰۷) میانگین طول عمر تولیدی ۱۲۳۰ روز گزارش شد که با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

وراثت‌پذیری به‌دست آمده با مقدار شیر ۳۰۵ روز در تحقیق حاضر (۰/۲۸) با گزارش بختیاری‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت داشت که وراثت‌پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین را ۰/۲۸ برآورد نمودند. عبدالحمیدی (۱۳۸۲) وراثت‌پذیری تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران را ۰/۲۹ گزارش کرد. وراثت‌پذیری تولید چربی ۳۰۵ روز و تولید پروتئین شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین مورد بررسی به ترتیب ۰/۴۹ و ۰/۴۲ برآورد گردید. به‌طور کلی وراثت‌پذیری تولید شیر نشان می‌دهد که می‌توان با انتخاب دام‌های با ظرفیت ژنتیکی بیش‌تر و حذف دام‌های با ظرفیت ژنتیکی کم‌تر، مقدار تولید شیر را افزایش داد. اختلاف بین برآورد وراثت‌پذیری صفت تولید شیر در مطالعات مختلف می‌تواند به‌دلیل عوامل متعددی نظیر تفاوت در سطح تولید گله، تنوع محیطی، مدیریت گله، مدل آماری مورد استفاده، روش برآورد اجزای واریانس و کوواریانس و نحوه ویرایش داده‌ها باشد. هم‌چنین انتخاب‌های انجام شده در طی سالیان متمادی باعث تغییر در مؤلفه‌های واریانس شده است. وراثت‌پذیری طول عمر تولیدی حقیقی در این پژوهش (۰/۲) برآورد شد که با مطالعه Perez-Guisado



در این تحقیق همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفت روزهای باز و سن اولین زایش ۰/۲۱ و ۰/۰۴ برآورد گردید. در تحقیق شهدادی و همکاران (۱۳۹۲) همبستگی ژنتیکی این دو صفت ۰/۰۷ برآورد گردید. با توجه به همبستگی مثبت بین دو صفت مذکور هرچه سن اولین زایش بیش تر باشد باعث افزایش هزینه‌های تولید می‌شود و برای روزهای باز اگر انتخاب مداوم بر تولید شیر انجام شود باعث کاهش شایستگی گاوها برای باروری و سلامتی می‌شود.

نتایج همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی در این تحقیق مشابه نتایج مطالعات انجام شده قبلی (Bohlouli و همکاران، ۲۰۱۵؛ Berry و همکاران، ۲۰۰۴) بود. در بررسی حاضر همبستگی ژنتیکی صفات تیپ در دامنه بین ۰/۵۱ تا ۰/۷۲ است. بیش‌ترین همبستگی ژنتیکی مثبت بین عمق بدن و زاویه‌دار بودن ۰/۷۲ و بیش‌ترین همبستگی ژنتیکی منفی بین عمق بدن و عمق پستان ۰/۵۱- گزارش گردید. همبستگی ژنتیکی بین عمق بدن و اتصال جلویی پستان ۰/۵۵ و عمق بدن با نکه‌دارنده پستان ۰/۴۱ به‌دست آمد. در این تحقیق همبستگی بین زاویه‌دار بودن بدن و عمق پستان منفی گزارش شد. Campos و همکاران (۲۰۱۲) همبستگی دو صفت مذکور را منفی گزارش کردند. همبستگی بین زاویه‌دار بودن و اتصال جلویی پستان و نکه‌دارنده پستان به‌ترتیب ۰/۴۲ و ۰/۵۷ به‌دست آمد. همبستگی اتصال جلویی پستان و نکه‌دارنده پستان و عمق پستان ۰/۰۸ و ۰/۱۹ به‌دست آمد. همبستگی متوسط و مثبت بین صفات مذکور در تطابق با دیگر برآوردهای به‌دست آمده از مطالعات دیگر می‌باشد (Campos و همکاران، ۲۰۱۲). همبستگی مثبت و مناسب بین اتصال پستان جلو و عمق پستان نشان‌دهنده تاثیر اتصال پستان جلو بر عمق پستان و احتمال آسیب دیدگی آن دارد که دارای اهمیت زیاد است. این نوع پستان‌ها کم‌تر به بیماری‌ها و تشکیل بافت‌های غیرطبیعی و غیره دچار می‌شوند که می‌تواند سبب افزایش طول عمر گردد. همبستگی بین نکه‌دارنده پستان و عمق پستان ۰/۲۵- به‌دست آمد. Bohlouli و همکاران (۲۰۱۵) همبستگی دو صفت مذکور را نیز منفی گزارش کردند.

در مطالعه حاضر بیش‌ترین همبستگی ژنتیکی بین صفت تولید شیر و روزهای باز ۰/۳۶ و کم‌ترین همبستگی ژنتیکی بین صفت تولید شیر و سن اولین زایش ۰/۲۶- است. همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر با نکه‌دارنده پستان و اتصال پستان جلویی ۰/۱۹ و ۰/۰۹- گزارش شد که Sawa و همکاران (۲۰۱۳) همبستگی بین تولید شیر با نکه‌دارنده پستان را ۰/۰۶- گزارش کردند. Campos و همکاران (۲۰۱۲) همبستگی ژنتیکی بین اتصال پستان جلو و تولید شیر همبستگی را ۰/۰۹- گزارش دادند. بختیاری‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) همبستگی این دو صفت را ۰/۷- گزارش کردند. انتخاب دام‌ها فقط براساس

میزان تولید شیر سبب افزایش حساسیت دام و بروز عوارضی نظیر حساسیت به بیماری‌های پستان شده است (William ۲۰۰۳). لذا استفاده از این صفات در شاخص‌های انتخاب، سبب افزایش تولید و کاهش حذف غیراختیاری و مشکلات تولیدمثل و سلامت می‌شود (Schneider و همکاران، ۲۰۰۳). همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر با عمق پستان ۰/۰۱- به‌دست آمد. امتیاز کم‌تر برای عمق پستان نشان‌دهنده عمیق‌تر بودن پستان گاو می‌باشد. انتخاب برای تولید شیر بالاتر می‌تواند با انتخاب گاوهای با اندازه بدن بزرگ‌تر، ارتفاع و عمق بیش‌تر صورت گیرد. campos و همکاران (۲۰۱۲) همبستگی این دو صفت را ۰/۴۶- گزارش دادند. همبستگی ژنتیکی بین زاویه‌دار بودن بدن و تولید شیر ۰/۲- به‌دست آمد. Biffani و همکاران (۲۰۰۵) همبستگی دو صفت مذکور را ۰/۶۰- گزارش کردند.

همبستگی طول عمر تولیدی با تولید شیر ۰/۰۷- به‌دست آمد. Ajili و همکاران (۲۰۰۷) همبستگی این دو صفت را مثبت گزارش کردند. همبستگی مثبت نشان می‌دهد که تولید مهم‌ترین صفت برای حذف است و گاوهای با تولید رضایت‌بخش تمایل به ماندگاری زیاد در گله دارند (Van Raden، ۲۰۰۳؛ Tsurata و همکاران، ۲۰۰۴). همبستگی ژنتیکی صفات تولید شیر و سن اولین زایش ۰/۲۶- برآورد گردید این بدین معنی است که گاوهای دارای ارزش ارثی زیاد برای تولید شیر، اولین زایش خود را در سنین پایین‌تر انجام می‌دهند. کاهش سن اولین زایش می‌تواند موجب افزایش طول عمر اقتصادی حیوان گردد. هنرور و همکاران (۱۳۸۳) و فرهنگ‌فر و همکاران (۱۳۸۶) همبستگی ژنتیکی بین این دو صفت را به‌ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۱۴- برآورد کردند. در مطالعه شهدادی و همکاران (۱۳۹۲) همبستگی ژنتیکی تولید شیر ۳۰۵ روز با سن هنگام اولین زایش گاوهای هلستاین ایران ۰/۴۱- گزارش گردید. توجه به این نکته ضروری است که کاهش سن زایش، سخت‌زایی را در تلیسه‌ها افزایش می‌دهد. همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین تولید شیر ۳۰۵ روز و روزهای باز مثبت برآورد گردید. Ríos-Utrera و همکاران (۲۰۱۵) همبستگی این دو صفت را مثبت گزارش دادند. وجود همبستگی مثبت بین دو صفت مذکور نشان می‌دهد که گاوهای با تولید بالاتر روزهای باز بیش‌تر و در نتیجه باروری کم‌تری دارند.

همبستگی ژنتیکی ۰/۸- بین لیگامان نکه‌داری و روزهای باز بیانگر این مطلب است که گاوهای با لیگامان نکه‌دارنده قوی‌تر به‌علت اتصالات قوی‌تر و انسجام بیش‌تر پستان‌ها فضای موجود برای تولید شیر نیز کم‌تر شده و تولید کم‌تری دارند و به‌علت این‌که کم‌تر تحت تاثیر استرس ناشی از تولید بالا قرار می‌گیرند روزهای باز کم‌تر و باروری بهتری دارند. همبستگی ژنتیکی منفی بین عمق پستان و روزهای باز ۰/۴۳- موید این امر است که گاوهای با عمق پستان

بیشتر به علت توان تولید شیر اغلب در معرض استرس ناشی از تولید بوده و تعداد روز برای آبستنی مجدد برای آن‌ها بیش‌تر است. Gibson (۲۰۱۵) همبستگی بین صفت عمق پستان و روزهای باز را ۰/۱۹- گزارش کرد. همبستگی عمق بدن با روزهای باز منفی گزارش شد این امر بیانگر این مطلب است که گاوهای با عمق بدن کم‌تر تولیدمثل قوی‌تر و طول عمر بیش‌تر خواهند داشت. در این تحقیق همبستگی ژنتیکی زاویه دار بودن بدن و روزهای باز مثبت و بالا به‌دست آمد. این امر نشان‌دهنده آن است که گاوهای بلند قدتر و زاویه‌دارتر فاصله زایش طولانی‌تری دارند.

همبستگی ژنتیکی بین سن اولین زایش با صفات تیپ مورد بررسی بین ۰/۳۷- تا ۰/۵۵ به‌دست آمد کم‌ترین همبستگی ژنتیکی بین سن اولین زایش و اتصال پستان جلو و بیش‌ترین مربوط به سن اولین زایش و نگاه‌دارنده پستان بود. همبستگی ژنتیکی بین زاویه‌دار بودن بدن و سن اولین زایش ۰/۱۲- به‌دست آمد. با توجه به همبستگی ژنتیکی بین دو صفت مذکور انتخاب غیرمستقیم برای سن اولین زایش بر اساس امتیاز نهایی منجر به پیشرفت ژنتیکی اندک خواهد شد (Almeida و همکاران، ۲۰۱۷). همبستگی ژنتیکی بین سن اولین زایش و عمق پستان ۰/۱۳ به‌دست آمد. Almeida و همکاران (۲۰۱۷) همبستگی این دو صفت را ۰/۰۹ گزارش کردند. هرچه سن دام بالاتر رود، عمق پستان بیش‌تر می‌شود (Almeida و همکاران، ۲۰۱۷).

کم‌ترین همبستگی بین صفت عمق پستان و طول عمر تولیدی ۰/۰۱ و بیش‌ترین همبستگی بین اتصال پستان جلو و طول عمر تولیدی ۰/۳۹ به‌دست آمد. همبستگی ژنتیکی دو صفت اتصال پستان جلو و طول عمر تولیدی در تحقیق Sawa و همکاران (۲۰۱۳) مثبت و متوسط گزارش شد. در این تحقیق همبستگی ژنتیکی بین صفات بدنی از جمله عمق بدن و طول عمر تولیدی و زاویه‌دار بودن بدن و طول عمر تولیدی به‌ترتیب ۰/۳۰- و ۰/۱۶ به‌دست آمد. هر چه گاوها عمق بدن بیش‌تری داشته باشند تولیدمثل ضعیف‌تر و طول عمر کم‌تری خواهند داشت. همبستگی ژنتیکی بین نگاه‌دارنده پستان و طول عمر تولیدی ۰/۲۸ حاصل شد. در مطالعه سیفی‌نوفرستی و همکاران (۱۳۸۹) همبستگی دو صفت ۰/۲۰ گزارش شد. Sawa و همکاران (۲۰۱۳) همبستگی ژنتیکی مثبت بین دو صفت را گزارش داده‌اند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. رباطها درحقیقت نگاه‌دارنده‌های اصلی و اولیه پستان و هم‌چنین عامل مهمی در نگه داشتن پستان در محل اصلی خود هستند. اگر نگاه‌دارنده پستان ضعیف باشد، پستان به‌حالت شل و پاندولی درمی‌آید و در نتیجه طول عمر اقتصادی گاو کم می‌شود. Sewalem و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که پستان خیلی عمیق یا کم عمق موجب کاهش ماندگاری می‌شود. همبستگی ژنتیکی صفت اتصال پستان جلویی و طول عمر

تولیدی مثبت به‌دست آمد. در مطالعه Vassana و همکاران (۲۰۱۵) همبستگی دو صفت مذکور نیز مثبت گزارش شد. با توجه به نتایج حاصله اتصال پستان جلویی مناسب کم‌تر به بیماری‌ها و تشکیل بافت‌های غیرطبیعی و غیره منجر می‌شوند که می‌تواند سبب افزایش طول عمر گردد به‌عبارتی اتصال قوی پستان‌های جلو سبب می‌شود که گاو دیرتر حذف شود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که صفات پستانی نظیر اتصال پستان جلو، نگاه‌دارنده پستان، زاویه‌دار بودن بدن بیش‌ترین همبستگی را با طول عمر تولیدی دارند. اغلب صفات تیپ مربوط به دوره اول شیردهی برای پیش‌بینی سریع‌تر طول عمر تولیدی مناسب هستند.

در این تحقیق همبستگی ژنتیکی بین سن اولین زایش و روزهای باز با طول عمر تولیدی به‌ترتیب ۰/۱۱- و ۰/۲۵- برآورد گردید. Ajili و همکاران (۲۰۰۷) همبستگی ژنتیکی بین طول عمر تولیدی و روزهای باز را منفی گزارش دادند. همبستگی منفی بین طول عمر تولیدی و روزهای باز نشان می‌دهد که یک گاو کم تولید باعث کاهش ماندگاری در گله می‌شود. همبستگی منفی بین سن اولین زایش و طول عمر تولیدی نشان می‌دهد که سن اولین زایش یکی از عواملی است که می‌تواند طول عمر تولیدی و ماندگاری را تحت تاثیر قرار دهد. Do و همکاران (۲۰۱۳) همبستگی ژنتیکی بین سن اولین زایش و طول عمر تولیدی را منفی گزارش کردند.

با توجه به همبستگی‌های ژنتیکی برآوردی بین صفات تیپ و صفات مورد بررسی می‌توان جهت بهبود باروری گاوها به‌همراه تولید بیش‌تر از صفات تیپ در انتخاب استفاده کرد. هم‌چنین بهبود صفات تیپ از طریق انتخاب در افزایش طول عمر تولیدی موثر است. با توجه به ارتباط صفات تولیدمثل و تیپ با طول عمر و ماندگاری حیوانات در گله می‌توان از این صفات در برنامه‌های اصلاح نژادی و انتخاب اسپرم برای افزایش راندمان تولید و باروری و طول عمر اقتصادی استفاده نمود.

منابع

۱. بختیاری‌زاده، م.؛ مرادی‌شهربابک، م.؛ پاکدل، ع. و مقیمی، ا.، ۱۳۸۸. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تیپ، تولید شیر و روزهای باز در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران. دوره ۴۰، شماره ۴، صفحه ۱۳ تا ۱۹.
۲. سیفی‌نوفرستی، س.؛ عسگری‌جعفرآبادی، ق.؛ صیادنژاد، م. ب. و افشار، م.ا.، ۱۳۸۹. رابطه ژنتیکی بین برخی صفات تیپ و ماندگاری در گاوهای هلشتاین ایران. فصل‌نامه زیست‌شناسی شیل آمایش. شماره ۱، صفحات ۲۳ تا ۳۰.



۱۶. **Bohlouli, M.; Shodja, J.; Ali jani, S. and Eghbal, A. 2013.** The relationship between temperature humidity index and test day milk yield of Iranian Holstein dairy cattle using random regression model. *Livestock Sciences*. Vol. 157, pp:414-420.
۱۷. **Campos, R.V.; Cobuci, J.A.; Costa, C.N. and Neto, J. B., 2012.** Genetic parameters for type traits in Holstein cows in Brazil Rafael. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Vol. 41, No. 10, pp: 2150-2161.
۱۸. **Do, C.; Wasana, N.; Cho, K.; Choi, Y.; Choi, T.; Park, B. and Lee, D., 2013.** The effect of age at first calving and calving interval on productive life and life time profit in korean holsteins. *Asian Australas. Journal of Animal Sciences*. Vol. 26, No. 11, pp: 1511-1517.
۱۹. **Ghiasi, H.; Pakdel, A.; Nejati-Javaremi, A.; Mehrabani Yeganeh, H.; Honarvar, M., González-Recio, O.; Carabaño, M.J. and Alenda, A., 2011.** Genetic variance components for female fertility in Iranian Holstein cows. *Livestock Science*. pp: 1-4.
۲۰. **Gibson, K., 2015.** Genetic evaluation of brownswiss cattle in the united states. Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science. 84 p.
۲۱. **Gonzalez-Recio, O. and Alenda, R., 2005.** Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. Vol. 88, pp: 3282-3289.
۲۲. **Hare, E., Norman, H.D. and wright, J.R. 2006.** Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *Journal of Dairy Science*. Vol. 89, pp: 365-370.
۲۳. **Hansen, L. B. 2000.** Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. *Journal of Dairy Science*. Vol. 83, pp: 1145-1150.
۲۴. **Marti, C.F. and Funk, D.A., 1994.** Relationship between production and days open at different levels of herd production. *Journal of Dairy Science*. Vol. 77, pp: 1682-1690.
۲۵. **Perez-Guisado, J.; Lopez-Rodriguez, R. and Munoz Serrano, A., 2006.** Heritability of dominant aggressive behavior in English Cocker Spaniels. *Journal Applied Animal Behavior Science*. Vol. 100, pp: 219-227
۲۶. **Pryce, J.E.; Coffey, M.P. and Brotherstone, S., 2000.** The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *Journal of Dairy Science*. Vol. 83, pp:2664-2671.
۲۷. **Sawa, A.; Bogucki, M.; Krwhel-Czopek, S. and Neja, W., 2013.** Relationship between Conformation Traits and Lifetime Production Efficiency of Cows. *ISRN Veterinary Science*. Article ID 124690, 4 P.
۲۸. **Schneider, M.D.; Durr, J.W.; Cue, R.I. and Monardes, H. G., 2003.** Impact of type traits on functional herd life of Québec Holsteins assessed by survival analysis. *J. Dairy Sci*. Vol. 84, pp: 4083-4098.
۲۹. **Sewalem, A.; Kistemaker, G.; Migilior, F. and Van Doormaal, B.J., 2004.** Analysis of the relationship between type traits and Functional survival in Canadian Holsteins using a Weibull proportional hazards model. *Journal of Dairy Science*. Vol. 87, pp: 3938-3946.
۳۰. **Toghiani, S.; Shadparvar, A.A.; Moradi Shahrababak, M. and Dadpasand, M., 2009.** Estimation of genetic parameters of first lactation production traits and fertility traits in Iranian Holstein cattle. *Iranian Journal of Animal Science*. Vol. 2, pp: 69-76. (In Persian)
۳۱. **Tsurata, S.; Misztal, I. and Lawler, T.J., 2004.** Genetic correlations among production, body size, udder and productive life traits over time in Holsteins. *Journal of Dairy Science*. No. 87, PP: 1457-1468.
۳۲. **Ríos-Utrera, A., Calderón-Robles, R.C.; Galavíz Rodríguez, J.R.; Vega-Murillo, V.E. and Lagunes-Lagunes, J., 2015.** Genetic Correlations of days open with milk yield and شیرمرادی، ز: صالحی، ع: پهلوان، ر. و ملاصالحی، م.، ۱۳۸۹. روند ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولید و تولیدمثل در گاوهای هلشتاین ایران. *مجله تولیدات دامی*. دوره ۱۲، شماره ۲، صفحات ۲۱ تا ۲۸.
۴. **شهدادی، ع: حسنی، س: ساقی، د.ع: آهنی آذری، م: اقبال، ع. و رحیمی، ع.، ۱۳۹۲.** برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی دوره اول شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران. *نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان*. جلد ۱، شماره ۴، صفحات ۱۰۹ تا ۱۲۶.
۵. **فرهنگ‌فر، ه. و نعیمی پوریونسی، ح.، ۱۳۸۶.** برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولید و تولیدمثل در نژاد گاو هلشتاین ایران. *علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. سال ۱۱، شماره ۱، صفحات ۴۳۱ تا ۴۴۰.
۶. **عبدالمحمدی، ع.، ۱۳۸۲.** برآورد پارامترهای ژنتیکی طول عمر تولیدی و ارتباط آن با صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۱۲ صفحه.
۷. **عسگری جعفرآبادی، ق.، ۱۳۸۱.** رابطه بین خصوصیات تیپ و طول عمر تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۴۳ صفحه.
۸. **نعیمی پوریونسی، و ح. شریعتی، م.م.، ۱۳۹۲.** تحلیل ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین اقلیم خشک بیابانی ایران با استفاده از مدل دام چند صفتی. *نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان*. جلد ۳، شماره ۴، صفحات ۱۹۰ تا ۲۰۵.
۹. **هنرور، م: مرادی شهر بابک، م. و میرآبی آشتیانی، س.ر.، ۱۳۸۳.** بررسی پارامترهای صفات تولیدمثلی و رابطه آن با تولید شیر در گاوهای هلشتاین ایران. *اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور*. صفحه ۶۸۵.
۱۰. **Abe, H.; Masuda, Y. and Suzuki, M., 2009.** Relationships between reproductive traits of heifers and cows and yield traits for Holsteins in Japan. *Journal of Dairy Science*. Vol. 92, pp: 4055-4062.
۱۱. **Almeida, T.P.; Kern, E.L.; Daltro, D.S.; Neto, J.B.; McManus, M., Neto, A.T. and Cobuci, J.A., 2017.** Genetic associations between reproductive and linear-type traits of Holstein cows in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Vol. 2, No. 46, pp: 91-98.
۱۲. **Ajili, N.; Rekik, B.; Ben gara, A. and Bouraoul, R., 2007.** Relationships among milk production, reproductive traits, and herd life for Tunisian Holstein-Friesian cows. *African Journal of Agricultural Research*. Vol. 2, No. 2, pp: 47-51.
۱۳. **Berry, D.P.; Buckley, F.; Dillon, P.; Evans, R.D.; Rath, M. and Veerkamp R.F., 2004.** Genetic relationships among linear type traits, milk yield, body weight, fertility and somatic cell count in primiparous dairy cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. Vol. 43, pp: 161-176.
۱۴. **Berry, D.P.; Buckley, F.; Dillon, P.; Evans, R.D. and Veerkamp, R.F., 2003.** Genetic selection to maximize dairy herd survivability. Retrieved. 22 p.
۱۵. **Biffani, S.; Marusi, M.; Biscarini, F. and Canavesi, F., ۲۰۰۰.** Developing a genetic evaluation for fertility using angularity and milk yield as correlated traits. *A.N.A.F.I. Italian Holstein Breeders Association*. Via Bergamo. Cremona. Italy. 292 p.

- metabolic weight in holstein and brown swiss cows. Revista Científica, fev-luz /vol. xxv. Vol. 1, pp: 51-56.
۳۳. **Van Raden, P.M., 2004.** Selection on net merit to improve lifetime profit. *Journal of Dairy Science*. Vol. 87, pp: 3125-3131.
۳۴. **Vassana, N.; Cho, G.W.; Park, S.B.; Kim, S.D.; Choi, J.G. and Do, C.H., 2015.** Genetic Relationship of Productive Life, Production and Type Traits of Korean Holsteins at Early Lactations. *Asian Australas. Journal of Dairy Science*. Vol. 28, No. 9, pp: 1259-1265.
۳۵. **William, J.S., 2003.** Addressing the decline in reproductive performance of lactating dairy cows: a researcher's perspective. *Veterinary sciences tomorrow*. Vol. 3, pp: 1-5.

