



برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن با استفاده از مدل تابعیت تصادفی در گوسفندان نژاد بلوچی ایستگاه عباس آباد

مختارعلی عباسی، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان زنجان
رسول واعظ ترشیزی، استادیار گروه علوم دامی دانشگاه تربیت مدرس
اردشیر نجاتی جواری، استادیار بخش ژنتیک و اصلاح دام موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
رحیم عصفوری، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان زنجان

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۳

چکیده

استفاده از مدل تابعیت تصادفی برای برآورد پارامترهای ژنتیکی و پیش بینی ارزش اصلاحی به علت داشتن مزیت نسبت به مدل های حیوان رو به گسترش است. این مدل وقتی بکار می رود که مشاهدات تکراری در زمانهای مختلف برای یک صفت در دسترس باشد. هدف این تحقیق تجزیه و تحلیل و برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در سنین مختلف گوسفند بلوچی با استفاده از مدل تابعیت تصادفی می باشد. بدین منظور ۳۸۶۵۹ رکورد روز آزمون وزن مربوط به ۱۲۳۲۸ راس گوسفند بلوچی استفاده شد. مشاهدات به وسیله مدل تابعیت تصادفی با درجات برازش ۳، ۴ و ۵ برای اثر ژنتیکی افزایشی و محیطی دائمی حیوان تجزیه و تحلیل آماری شدند. نتایج حاصل نشان داد که مدل با درجه برازش ۵ مناسب تر از سایر مدل ها بوده و مقدار ضرایب وراثت پذیری با این مدل برای صفات وزن تولد، ۰/۴۵، ۰/۶۰، ۰/۹۰، ۰/۱۲۰، ۰/۱۵۰، ۰/۱۸۰، ۰/۲۱۰، ۰/۳۲۰ و ۰/۳۶۰ روزگی به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۲، ۰/۴۵، ۰/۵۱، ۰/۵۴، ۰/۴۷، ۰/۳۵، ۰/۳۳ و ۰/۳۴ برآورد گردید. این نتایج نشان داد که به استثنای وزن تولد، با افزایش سن تا ۱۵۰ روزگی ضرایب وراثت پذیری وزن بدن افزایش و بعد از آن کاهش می یابد (مدل ۳)، اما در مدل های ۱ و ۲ روند افزایش وراثت پذیری با افزایش سن تا یک سالگی مشاهده شد. همچنین همبستگی های ژنتیکی وزن بدن بین سنین نزدیک به هم بالا بوده و با افزایش فاصله مقدار همبستگی بین آنها نیز کاهش یافت. نتایج حاصل از پیش بینی ارزش اصلاحی قوچها نشان داد که با افزایش سن، تفاوت بین ارزش اصلاحی قوچهای مختلف بیشتر می شود. بطور کلی نتایج حاصل برای پارامترهای ژنتیکی و ارزش اصلاحی نشان داد که وزن زنده در سنین پایین صفت متفاوتی از وزن زنده در سنین بالا بوده و احتمالاً برخی ژنهای کنترل کننده آنها متفاوت می باشند.

کلمات کلیدی: مدل تابعیت تصادفی، پارامترهای ژنتیکی، وزن بدن، گوسفند بلوچی

Pajouhehs & Sazandegi No 64 pp: 75-80

Estimation of genetic parameters for body weight traits using random regression model in Baluchi sheep breed in Abbass-Abad station

By: Abbasi, M.A. Ph.D Student in Animal Breeding, Tarbiat Modarres University

Vaez Torshizi, R. Ph.D in Animal Breeding, Tarbiat Modarres University

Nejati Javaremi, A. Ph.D in Animal Breeding, Animal Science Institute

Osfoori, R. Ph.D in Animal Breeding, Zanjan Jihad-e-Keshavarzi

Random regression models have been used increasingly to estimate genetic parameters and to predict breeding values, due to their relative advantages as compared to the animal models. These models are used when repeated measurements of a trait during different times are available. The objective of this study was to estimate genetic parameters of body weight traits at different ages using random regression in Baluchi sheep breed, in Abbass-Abad station. A total of 38659 test day records of 12328 animals were used. Random regression models with additive genetic and permanent environmental effects of order 3, 4 and 5 were fitted. Results indicated that the 5th order was more appropriate than others. Heritability of body weight at birth, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 320 and 360 days were estimated 0.46, 0.43, 0.42, 0.45, 0.51, 0.54, 0.47, 0.35, 0.33 and 0.34 respectively. Heritability of body weight (except birth weight) increased with increase in the age of animals up to 150 days and decreased next to 150 days (model 3), but in models 1 and 2, heritability of body weight increased with increase in the age of animals up to 360 days. Genetic correlations between body weight measurements at closer ages were higher. In general the results obtained suggest that body weight measurement at later stages of life were different than the measurements taken at earlier stages and that some different genes might be affect body weight gain at older ages.

Key Words: Random regression model, Genetic parameters, Body weight, Baluchi sheep**مقدمه**

استفاده از مدل تابعیت تصادفی^۱ برای برآورد پارامترهای ژنتیکی و پیش بینی ارزش اصلاحی به علت داشتن مزیت نسبت به مدل های حیوان، نظیر عدم نیاز به تصحیح رکوردها برای بدست آوردن وزن در یک سن خاص، امکان منظور نمودن اثر محیطی خاص برای هر روز رکوردگیری در تجزیه و تحلیل آماری (۴، ۸، ۱۰)، پیش بینی ارزش اصلاحی دامها در سنین پایین و تصمیم گیری به موقع در حذف و یا انتخاب دامها، کاهش فاصله نسلی و افزایش دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی و پیش بینی ارزش اصلاحی به دلیل افزایش تعداد رکورد هر حیوان رو به گسترش است (۶، ۱۱).

مدل تابعیت تصادفی وقتی بکار می رود که مشاهدات تکراری در زمان های مختلف برای یک صفت (مثل وزن در سنین بعد از تولد در گاو گوشتی یا گوسفند) در دسترس باشد. در این مدل از یک تابعیت ثابت برای توصیف متوسط منحنی رشد کلیه حیوانات و از یک تابعیت تصادفی برای منظور کردن انحراف منحنی رشد هر حیوان از متوسط منحنی رشد جمعیت استفاده شده و برای هر زمان رکوردگیری، اثر محیطی خاص آن زمان در مدل منظور می شود (۷).

اکثر تحقیقات انجام شده با مدل تابعیت تصادفی بر روی رکوردهای روزآزمون^۲ تولید شیر صورت گرفته است (۶، ۱۱). در مورد استفاده از این مدل در تجزیه و تحلیل صفت وزن بدن در سنین مختلف، اگرچه تحقیقات متعددی در گاو گوشتی انجام گرفته (۸، ۹، ۱۰)، اما تحقیقات بسیار کمی در مورد گوسفند گزارش شده است (۷). در تحقیق مذکور پارامترهای ژنتیکی صفات وزن در سنین مختلف گوسفند سافولک با استفاده از مدل تابعیت تصادفی برآورد شده است. نتایج حاصل از تحقیق مذکور نشان می دهد که وراثت پذیری صفات وزن در سنین پایین کمتر از سنین بالا بوده و با افزایش سن مقدار وراثت پذیری وزن بدن افزایش می یابد. در مورد صفات وزن تولد، شیرگیری، شش ماهگی و یکسالگی گوسفند بلوچی تحقیقات مختلفی با استفاده از مدل های حیوان انجام گرفته و وراثت پذیری مستقیم وزن تولد، شیرگیری، شش ماهگی و یک سالگی به ترتیب ۰/۱۲۵، ۰/۰۶۷، ۰/۱۰۹ و ۰/۲۷۴ (۱)؛ ۰/۱۸۸، ۰/۱۳۱، ۰/۱۶۲ و ۰/۲۶۰ (۲) و ۰/۱۴، ۰/۱۹، ۰/۲۳ و ۰/۳۲ (۱۲) برآورد شده است. با توجه به اینکه وراثت پذیری برآورد شده از تحقیقات موصوف برای صفات مزبور با یکدیگر تفاوت داشته و برای برخی صفات پایین تراز دامنه برآوردهای سایر محققین است، برآورد مجدد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در سنین مختلف با استفاده از مدل های جدید و دقیق تر ضروری می باشد. لذا هدف این تحقیق برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن بدن در سنین مختلف گوسفند بلوچی با استفاده از مدل تابعیت تصادفی می باشد.

مواد و روش‌ها

داده‌ها

اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق شامل ۳۸۶۵۹ رکورد روزآزمون وزن مربوط به ۱۲۳۲۸ گوسفند بلوچی متولد شده از ۲۷۵ پدر و ۳۸۶۳ مادر، جمع آوری شده در طی ۲۶ سال (۱۳۵۲ تا ۱۳۷۷) از گله شماره ۲ مرکز اصلاح نژاد و پرورش گوسفند شمال شرق کشور واقع در ایستگاه عباس آباد مشهد، می باشد. در این ایستگاه مشخصات شجره و رکوردهای تولید و تولیدمثل ثبت شده و وزن بره ها و میش ها در زمان تولد و زمانهای نزدیک شیرگیری، شش ماهگی، یک سالگی و ۱۸ ماهگی جمع آوری می شود، به همین دلیل تراکم تعداد رکورد در زمانهای ذکر شده بیشتر از زمانهای دیگر است. تعداد رکورد در فواصل سنی مختلف در جدول ۱ ارائه شده است.

مدیریت پرورش

گوسفندان این مرکز در طول سال و در فصولی که شرایط جوی مناسب است از مراتع طبیعی، مصنوعی و پس چر مزارع غلات و یونجه

جدول ۱- تعداد رکورد در فواصل سنی مختلف دو ماهه

فاصله سنی (روز)	۱-۶۰	۶۱-۱۲۰	۱۲۱-۱۸۰	۱۸۱-۲۴۰	۲۴۱-۳۰۰	۳۰۱-۳۶۰	۳۶۱-۴۰۰
تعداد رکورد	۱۲۵۳۸	۱۰۸۳۳	۱۸۲۸	۷۰۴۹	۰	۱۱۲۳	۵۲۸۸

نتایج و بحث

مقایسه مدل‌ها

نتایج حاصل از آزمون نسبت درست‌نمایی نشان داد که افزایش لگاریتم تابع درست‌نمایی در نتیجه افزایش درجه برازش عوامل تصادفی معنی دار بوده، لذا مدل ۳ مناسب تر از سایر مدل‌ها می باشد (جدول ۲). در این مدل با افزایش درجه برازش و لگاریتم تابع درست‌نمایی، واریانس محیطی موقت (باقیمانده) بطور قابل ملاحظه ای کاهش یافت. در مطالعه ای که توسط Meyer (۹) انجام گرفت نشان داده شد که افزایش درجه برازش از ۲ تا ۴ سبب افزایش لگاریتم درست‌نمایی می گردد اما تغییر درجه برازش از ۴ تا ۶ تفاوت معنی داری در لگاریتم درست‌نمایی ایجاد نکرد. Lewis و Brotherstone (۷) در بررسی خود گزارش کردند که افزایش درجه برازش از ۳ تا ۵ سبب بهبود مدل برازش داده شده می گردد.

جدول ۲- خصوصیات مدل های مختلف برازش داده شده

مدل	درجه برازش عوامل تصادفی	واریانس محیطی موقت	*Log L
۱	۳	۲/۸۲۲۵	-۵۹۲۹۱
۲	۴	۰/۵۳۴	-۵۴۴۶۷
۳	۵	۰/۱۷۴	-۴۸۶۳۷

Loglikelihood (LogL)

$$Y_i = X_i b + W_i c + Z_i a + Z_i p + e$$

در این مدل، Y بردار مشاهدات رکوردهای وزن حیوان i در سن t ، c بردار عوامل ثابت، b بردار ضرایب تابعیت ثابت برای هر سن، a بردار ضرایب تابعیت تصادفی ژنتیکی افزایشی، p بردار ضرایب تابعیت تصادفی محیطی دائمی حیوان، و X ، W ، Z ماتریس های طرح هستند که مشاهدات را به ترتیب به عوامل ثابت، ضرایب تابعیت ثابت و تصادفی (ژنتیکی افزایشی و محیطی دائمی حیوان) ربط می دهند. عوامل ثابت در نظر گرفته شده در مدل شامل اثر سال (۲۸ سطح)، فصل زایش (۲ سطح)، تیپ تولد (۲ سطح شامل ۲۳٪ دوقلو و ۷۷٪ تک

بطور کلی، در تحقیقات مختلف درجه برازش ۳ تا ۵ برای ضرایب تابعیت تصادفی ژنتیکی افزایشی و محیطی دائمی پیشنهاد داده شده است.

پارامترهای ژنتیکی

از تجزیه و تحلیل داده های وزن با مدل تابعیت تصادفی، پارامترهای ژنتیکی و مولفه های واریانس-کوواریانس بین وزن بدن در سنین مختلف برآورد شد. در این مطالعه، نتایج حاصل فقط برای برخی سنین نزدیک به وزن از شیرگیری، شش ماهگی و یکسالگی برای مقایسه با نتایج حاصل از مدل های حیوان ارائه می شود.

برآورد واریانس فنوتیپی (V_p)، نسبت واریانس محیطی دائمی حیوان به واریانس فنوتیپی (Pe^2) و وراثت پذیری های (h^2) حاصل از مدل های ۱ تا ۳ در جدول ۳ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می شود در مدل های ۱ و ۲ با افزایش سن تا ۱۵۰ روزگی، مقادیر وراثت پذیری افزایش یافت. اما در مدل ۳ وراثت پذیری از تولد تا ۶۰ روزگی کاهش و از ۶۰ تا ۱۵۰ روزگی افزایش نشان داد. روند افزایش مشاهده شده با مدل های ۱ و ۲ با نتایج تحقیق Lewis و Brotherstone (۷) مطابقت دارد. مطابقت کم نتایج مدل ۳ با نتایج مدل های ۱ و ۲ ممکن است به علت بالا بودن درجه برازش مدل ۳ و نیاز به تعداد رکورد بیشتر در این مدل باشد (۷). در تحقیق

نتایج فقط تا سن ۱۵۰ روزگی ارائه شده است، منبعی برای مقایسه مقادیر وراثت پذیری از سن ۱۵۰ روز به بالا یافت نشد. به نظر می رسد تغییر نامنظم مقادیر وراثت پذیری حاصل از هر سه مدل از سن ۱۵۰ روز به بالا (نظیر ۰/۴۷، ۰/۹۲، و ۰/۳۴ برای وزن یک سالگی حاصل از مدل های ۱، ۲ و ۳) به علت کم بودن تعداد مشاهدات در این سنین باشد. در گله تحت بررسی از سن حدود ۱۵۰ روز به بالا وزن کشی گوسفندان گله در فواصل طولانی انجام گرفته و تعداد مشاهدات از سن ۱۵۰ روز به بالا بسیار کمتر از سنین پایین تر از ۱۵۰ روز بوده است. میر (۱۰) در تحقیقی بر روی رکوردهای وزن در سنین مختلف گاوگوشتی نیز به این نتیجه رسید که تغییر نامنظم مولفه های واریانس و مقادیر وراثت پذیری در سنین بالا بعلا کم بودن تعداد مشاهدات است. بنابراین منظور کردن درجات برازش بالا برای عوامل تصادفی به رکوردهای بیشتر برای برآورد بهتر مولفه های واریانس نیاز دارد.

مقادیر وراثت پذیری وزن در سنین ۴۵، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ روز با استفاده از مدل ۳ به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۲، ۰/۴۵، ۰/۴۵، ۰/۵۱، ۰/۵۴ برآورد گردید. Lewis و Brotherstone (۷) نیز در تحقیق خود بر روی برآورد مولفه های واریانس-کوواریانس وزن در سنین مختلف گوسفند سافولک (با ۳۷۱-۴۰ رکورد)، مقادیر وراثت پذیری وزن در سنین فوق را به ترتیب ۰/۲۶، ۰/۳۰، ۰/۳۵ و ۰/۳۹ برآورد کردند. همانطور که مشاهده می شود روند افزایش

جدول ۳- برآورد مولفه واریانس فنوتیپی (V_p)، وراثت پذیری (h^2) و نسبت واریانس محیطی دائمی حیوان به واریانس فنوتیپی (Pe^2) صفات وزن زنده در سنین مختلف حاصل از ۳ مدل متفاوت

		روز									
		۳۶۰	۳۲۰	۲۱۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۴۵	۱
مدل ۱	h^2	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۳۸	۰/۳۲	۰/۲۶	۰/۱۱
	Pe^2	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۰	۰/۳۴	۰/۲۷	۰/۲۲
	V_p	۵۰/۲۴	۴۵/۱۲	۳۳/۸۱	۲۹/۴۹	۲۴/۴۵	۱۸/۵۶	۱۳/۳۲	۸/۲۲	۶/۰۹	۲/۸۳
مدل ۲	h^2	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۷۱	۰/۶۳	۰/۵۴	۰/۴۳	۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۱۵
	Pe^2	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۲۸	۰/۳۵	۰/۴۵	۰/۵۵	۰/۶۴	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۱۹
	V_p	۸۶/۷۶	۷۲/۸۶	۴۱/۸۴	۳۴/۹۶	۲۸/۶۶	۲۲/۷۰	۱۸/۸۸	۱۹/۸۳	۲۶/۴	۳/۳۵
مدل ۳	h^2	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۴۷	۰/۵۴	۰/۵۱	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۶
	Pe^2	۰/۶۵	۰/۷۶	۰/۶۵	۰/۵۳	۰/۴۶	۰/۴۹	۰/۵۵	۰/۵۷	۰/۵۶	۰/۱۳
	V_p	۶۲	۸۷/۳۵	۳۸/۶۳	۲۹/۲۵	۲۳/۱۴	۱۹/۶۳	۱۸/۵۸	۱۶/۶۳	۱۳/۷۵	۰/۳۳۳

وراثت پذیری با افزایش سن در هر دو تحقیق مشابه بوده اما برآورد های تحقیق حاضر بالاتر از نتایج آن محققین می باشد. وراثت پذیری وزن تولد نیز ۰/۴۳ (مدل ۳) برآورد گردید. Lewis و Brotherstone (۷) در گزارش خود وراثت پذیری وزن تولد را ارائه نکرده اند.

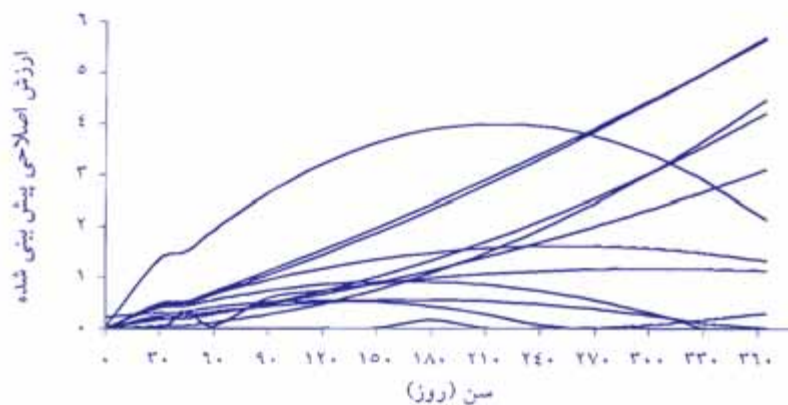
تحقیقات مختلف در مورد برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات وزن تولد، شیرگیری، شش ماهگی و یکسالگی گوسفند بلوچی با استفاده از مدل های حیوان انجام گرفته و وراثت پذیری مستقیم وزن تولد، شیرگیری، شش ماهگی و یک سالگی به ترتیب ۰/۱۲۵، ۰/۰۶۷، ۰/۱۰۹ و ۰/۲۷۴ (۱)؛ ۰/۱۸۸، ۰/۱۳۱، ۰/۱۶۲ و ۰/۲۶۰ (۲)؛ و ۰/۱۴، ۰/۱۹، ۰/۲۳ و ۰/۳۲ (۱۲) برآورد گردیده است. در تحقیق حاضر وراثت پذیری مستقیم وزن تولد،

دیگر که Meyer (۱۰) بر روی رکوردهای وزن در سنین مختلف گاوگوشتی استرالیا انجام داد، نشان داده شد که مقادیر وراثت پذیری صفات وزن در سنین مختلف گاوگوشتی با افزایش سن روند صعودی دارد. همچنین Meyer و Albuquerque (۳) مولفه های (کو) واریانس وزن در سنین مختلف را در گاو نژاد نیلور با استفاده از مدل تابعیت تصادفی برآورد کرده و نتیجه گرفتند که با افزایش سن، واریانس ژنتیکی افزایشی و وراثت پذیری وزن بدن افزایش می یابد.

با افزایش سن از ۱۵۰ روز تا ۳۶۰ روزگی مقادیر وراثت پذیری حاصل از مدل های ۱ و ۲ افزایش، اما مقادیر وراثت پذیری حاصل از مدل ۳ کاهش داشت. با توجه به اینکه در تنها تحقیق انجام شده در مورد گوسفند (۷)

ارزشهای اصلاحی

با استفاده از ضرایب تابعیت تصادفی ژنتیکی افزایشی، ارزش های اصلاحی وزن بدن در سنین مختلف برای ۱۲ راس قوچ که بطور تصادفی از میان کلیه قوچهای گله مورد بررسی انتخاب شدند، پیش بینی گردید. مقادیر این ارزشها در شکل ۱ ارائه شده است. با مقایسه نتایج مشخص می گردد که با افزایش سن، تفاوت بین ارزش های اصلاحی قوچهای مختلف بیشتر شده و منحنی ارزش اصلاحی قوچهای مختلف متفاوت از یکدیگر می باشد. Lewis و Brotherstone (۷) نیز در تحقیق خود مقادیر ارزش اصلاحی ۸ قوچ انتخاب شده را در سنین مختلف بررسی کرده و مشاهده نمودند که با افزایش سن تفاوت ارزش اصلاحی پیش بینی شده قوچها بیشتر می شود. بخشی از این تفاوت به علت افزایش میانگین وزن بره ها



شکل شماره ۱- ارزش اصلاحی پیش بینی شده ۱۲ راس قوچ در سنین مختلف

با افزایش سن می باشد، زیرا با افزایش میانگین یک صفت واریانس آن نیز افزایش می یابد. همچنین ممکن است برخی ژنهای افزایشی کنترل کننده صفات وزن در سنین مختلف متفاوت باشند (۷، ۱۲).

نتیجه گیری

تفاوت ضرایب وراثت پذیری وزن بدن در سنین مختلف، کاهش همبستگی های ژنتیکی بین وزن بدن در سنین مختلف با افزایش فاصله بین آنها، افزایش تفاوت بین ارزش اصلاحی قوچها با افزایش سن و متفاوت بودن منحنی ارزش اصلاحی قوچهای مختلف با یکدیگر نشان می دهد که وزن زنده در سنین پایین صفت متفاوتی از وزن زنده در سنین بالا بوده و احتمالاً برخی ژنهای کنترل کننده آنها نیز متفاوت می باشند. این موضوع می تواند با انجام تحقیقات بیشتر در زمینه برآورد پارامترهای ژنتیکی و پیش بینی ارزش های اصلاحی و تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات وزن بدن در سایر نژادهای گوسفند کشور نیز مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به مزیت های مدل تابعیت تصادفی نسبت به مدل حیوان نظیر امکان منظور نمودن منحنی رشد خاص هر حیوان در مدل از طریق ضرایب تابعیت تصادفی، عدم نیاز به تصحیح رکوردها برای بدست آوردن وزن در یک سن خاص، پیش بینی ارزش اصلاحی دامها در سنین پایین و تصمیم گیری

شیرگیری، شش ماهگی و یکسالگی به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۵، ۰/۴۷ و ۰/۳۴ (مدل ۳) برآورد شد. مقایسه نتایج تحقیقات مذکور با تحقیق حاضر نشان می دهد که وراثت پذیری مستقیم برآورد شده با مدل رگرسیون تصادفی بسیار بالاتر از برآورد های حاصل از مدل حیوان می باشد. با توجه به اینکه نرم افزار مورد استفاده، اشتباه استاندارد ضرایب وراثت پذیری را محاسبه نمی نماید، لذا نمی توان دقت برآورد های حاصل را با نتایج تحقیقات انجام شده با مدل های حیوانی مقایسه نمود. اما به لحاظ افزایش تعداد رکورد هر حیوان و عدم نیاز به تصحیح رکوردها در مدل تابعیت تصادفی، به نظر می رسد برآورد های حاضر از دقت بیشتری برخوردار باشد (۶، ۱۱).

واریانس فنوتیپی با بالا رفتن سن روند افزایشی نشان داد. نسبت واریانس محیطی دائمی حیوان بر واریانس فنوتیپی (Pe²) با مدل ۱ روند افزایشی، با مدل ۲ روند کاهشی و با مدل ۳ تا سن ۱۵۰ روزگی روند کاهشی (باستثنای وزن تولد) و از آن به بعد روند افزایشی نشان داد که این نتیجه مطابق انتظار نبود. لوپس و برادر استون (۷) در تحقیق خود نتایج حاصل برای Pe² را ارائه نکرده اند. بطور کلی مقادیر بالای Pe² در هر سه مدل نشان می دهد که منظور کردن اثر محیطی دائمی حیوان در مدل ضروری بوده و سبب برآورد بهتر مولفه واریانس ژنتیکی افزایشی و وراثت پذیری وزن در سنین مختلف می گردد.

نتایج ضرایب همبستگی های ژنتیکی و فنوتیپی بین وزن بدن در سنین مختلف نشان داد که مقادیر حاصل از هر سه مدل مطابقت زیادی با یکدیگر داشته، لذا فقط همبستگی های ژنتیکی و فنوتیپی حاصل از مدل ۳ برای وزن بدن در سنین مختلف ارائه می شود (جدول ۴).

بررسی این مقادیر نشان می دهد که همبستگی های ژنتیکی وزن بدن بین سنین نزدیک به هم بالا بوده و با افزایش فاصله مقدار همبستگی بین آنها نیز کاهش می یابد. برای مثال، همبستگی ژنتیکی وزن در سن ۴۵ روزگی با وزن در سن ۶۰ روزگی ۰/۹۹ و همبستگی ژنتیکی وزن در سن ۴۵ روزگی با وزن در سن ۳۶۰ روزگی ۰/۵۶ بود. نظیر این روند در میان سنین دیگر نیز مشاهده می شود. Lewis و Brotherstone (۷) در بررسی بر روی وزن در سنین مختلف گوسفند سافولک، همبستگی ژنتیکی وزن در سن ۴۵ روزگی با وزن در سن ۶۰ روزگی ۰/۹۷ و وزن در سن ۴۵ روزگی با وزن در ۹۰ روزگی را ۰/۸۷ برآورد کردند که بسیار نزدیک به برآورد تحقیق حاضر به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۸۷ می باشند. همبستگی فنوتیپی بین وزن در سن ۴۵ روزگی و ۶۰ روزگی ۰/۹۹ برآورد شد که به مقدار ۰/۹۴ گزارش شده توسط Lewis و Brotherstone (۷) نزدیک است. همچنین همبستگی فنوتیپی بین وزن در سن ۴۵ روزگی و ۹۰ روزگی ۰/۹۲ برآورد گردید. همانطور که مشاهده می شود با افزایش فاصله بین سنین مقادیر همبستگی فنوتیپی نیز کاهش می یابد. بطور کلی، بین همبستگی های ژنتیکی و فنوتیپی برآورد شده در تحقیق حاضر با نتایج تحقیق Lewis و Brotherstone (۷) مطابقت بالایی وجود دارد که این مطابقت برای همبستگی فنوتیپی کمتر از همبستگی ژنتیکی است.

جدول ۴- همبستگی ژنتیکی (بالای قطر) و فنوتیپی (پایین قطر) بین وزن زنده در سنین مختلف (مدل ۳)

روز	۱	۴۵	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۳۲۰	۳۶۰
۱	-	۰/۵۶	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۳	۰/۴۷	۰/۴۴	۰/۴۶	۰/۴۸	۰/۴۷
۴۵	۰/۴۰	-	۰/۹۹	۰/۸۷	۰/۶۶	۰/۴۴	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۶۰	۰/۵۶
۶۰	۰/۴۰	۰/۹۹	-	۰/۹۳	۰/۷۶	۰/۵۶	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۶۰	۰/۶۱
۹۰	۰/۴۰	۰/۹۲	۰/۹۶	-	۰/۹۴	۰/۸۲	۰/۷۳	۰/۶۹	۰/۵۸	۰/۶۷
۱۲۰	۰/۳۹	۰/۷۹	۰/۸۵	۰/۹۵	-	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۸۶	۰/۵۲	۰/۶۸
۱۵۰	۰/۳۵	۰/۵۹	۰/۶۷	۰/۸۳	۰/۹۵	-	۰/۹۹	۰/۹۵	۰/۴۸	۰/۶۷
۱۸۰	۰/۳۲	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۷۱	۰/۸۶	۰/۹۷	-	۰/۹۸	۰/۵۱	۰/۶۹
۲۱۰	۰/۳۱	۰/۴۱	۰/۴۷	۰/۶۲	۰/۷۷	۰/۹۰	۰/۹۷	-	۰/۶۳	۰/۷۸
۳۲۰	۰/۲۹	۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۷	۰/۶۳	۰/۷۳	۰/۸۴	-	۰/۹۵
۳۶۰	۰/۲۹	۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۹۶	-

environmental effects. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France.

4 - Dekkers, J. .2002; Models for genetic analysis of longitudinal data. Course Notes, University of Guelph, Canada. Available on The http://www.anslab.iastate.edu/class/AnS657/RR_models_1.doc

5- Dobson, A. J. .1991; An introduction to generalised linear models. Chapman and Hall, London, Uk, PP, 174

6- Farhangfar, H. , Rowlinson, P. and Willis, M. B. .2001; Genetic correlation between 305-day and monthly test day milk yield in primiparous Iranian Holstein. British Society Animal Science, P. 219.

7- Lewis, R. M. and Brotherstone, S. .2002; A genetic evaluation of growth in sheep using random regression techniques. Animal Science. 74: 60-70

8- Meyer, K. .1998; Estimating covariance functions for longitudinal data using a random regression model. Genetics Selection Evolution 30:221-240

9- Meyer, K. .2000; Random regression to model the phenotypic variation in monthly weights of Australian beef cow. Livestock Production Science 65:19-38

10- Meyer, K. .2002; Estimates of covariance functions for growth of Australian beef cattle from A large set of field data. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France.

11- Swalve, H. H. .1998; Use of test day records for genetic evaluation . 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, Australia, 23: 295-302.

12-Yazdi, M.H., Engstrom, G., Nasholm, A., Johansson, K., Jorjani, H., Liljedahl, E., .1997; Genetic parameters for lamb weight at different ages and wool production in Baluchi sheep. Animal Science. 65, 247-255.

به موقع برای انتخاب دامها و افزایش دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی و پیش بینی ارزش اصلاحی به دلیل افزایش تعداد رکورد هر حیوان و امکان برآورد پارامترهای ژنتیکی برای سنین مختلف، استفاده از این مدل مناسب تر به نظر می رسد. اما با توجه به عدم مطابقت برآوردهای وراثت پذیری حاصل از این مدل با نتایج حاصل از مدل حیوان و تحقیقات بسیار اندک انجام شده در زمینه استفاده از مدل تابعیت تصادفی در گوسفند، ضرورت دارد مطالعات بیشتر در این زمینه در نژادهای مختلف گوسفند انجام شود. همچنین برای مقایسه دقت برآورد های حاصل از مدل تابعیت تصادفی با مدل های حیوانی، پیشنهاد می شود با استفاده از شبیه سازی کامپیوتری جمعیت پایه ایجاد و با مدل های تابعیت تصادفی و حیوانی ضرایب وراثت پذیری برآورد گردد. نزدیک بودن برآورد های حاصل به پارامترهای جامعه پایه، نشان دهنده دقت برآورد ضرایب وراثت پذیری می باشد.

پاورقی ها

- 1- Random regression model
- 2- Test day
- 3- Order of fit
- 4- Likelihood ratio test

منابع مورد استفاده

- ۱ - خلیلی، د.، واعظ ترشیزی، ر.، میرایی آشتیانی، س.ر.، شوریده، ع. .۱۳۸۰؛ برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی و تولید مثل ترکیبی گوسفندان نژاد بلوچی ایران با استفاده از مدل حیوانی یک متغیره، اولین سمینار ژنتیک و اصلاح نژاد دام، طیور و آبزیان کشور، اول و دوم اسفند ماه ۱۳۸۰، دانشکده کشاورزی کرج، ایران.
- ۲ - سلمانی ایزدی، م. .۱۳۷۹؛ برآورد پارامترهای ژنتیکی و بررسی روند ژنتیکی چند صفتی در گوسفند بلوچی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، ۱۱۵ ص.

- 3 - Albuquerque, L. G. and Meyer, K. .2002; Estimates of genetic covariance functions for growth of Nelore cattle assuming parametric correlation structure for animal permanent