

## مطالعه بیومتریک ناحیه تنه اسب عرب اصیل ایرانی

فهیمة پورجعفری\*<sup>۱</sup>، بهادر شجاعی<sup>۲</sup>، حمید شریفی<sup>۳</sup>

۱-استادیار گروه علوم تشریحی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۲-استاد آناتومی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳-دانشیار اپیدمیولوژی، گروه بهداشت عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

پورjafari.f@gmail.com آدرس الکترونیکی نویسنده مسئول:



دوره دوازدهم، شماره یک، بهار و تابستان ۱۴۰۰

دریافت مقاله: ۷ ابان ماه ۱۳۹۹، پذیرش نهایی: ۱۹ بهمن ماه ۱۳۹۹

### چکیده

در دنیا بیش از دویست نژاد اسب وجود دارد و هر کدام با توجه به شرایط جغرافیایی و آب و هوای منطقه خود، ساختار بدن، رنگ و توانایی ها خاص آن مناطق را پیدا کرده اند. اسب عرب با قدمت پنج هزار ساله، نقش اساسی در زندگی انسان داشته است. نظر به اینکه اندازه های ناحیه تنه اسبان نژاد های مختلف با یکدیگر متفاوت می باشد، با استفاده از شاخص های بیومتری می توان برای شناسایی اسبان نژادهای مختلف استفاده کرد. در این تحقیق شاخص های بیومتری نواحی مختلف تنه اسب عرب اصیل ایرانی مورد مطالعه قرار گرفت. در این مطالعه تعداد ۱۳ متغیر از ناحیه تنه در ۳۰ رس اسب عرب خالص ایرانی با حداقل سن ۳ سال از اسبداری های سطح استان کرمان انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات و فاصله اطمینان محاسبه شد. همچنین این اطلاعات در دو گروه نر و ماده و سنین زیر و بالای هشت سال تفکیک و توسط آزمون تی مستقل با یکدیگر مقایسه شدند. مطالعه حاضر نشان داد که در اندازه گیری صفات بیومتری صفت ارتفاع کپل و طول جانبی لگن به ترتیب کمترین و بیشترین ضریب تغییرات را در بین صفات اندازه گیری شده دارا بودند. همچنین در این مطالعه اختلاف ناشی از سن و جنس در هر صفت مورد ارزیابی قرار گرفت که در بین جنس های نر و ماده ارتفاع کپل و در دو گروه زیر و بالای هشت سال صفات ارتفاع تنه در محل کمر و ارتفاع کپل با یکدیگر اختلاف معنی داری را نشان دادند.

کلمات کلیدی: اسب عرب، بیومتری، ناحیه تنه، ضریب تغییرات، ارتفاع کپل.

مقدمه

نژادهای زیادی از اسب در سرتاسر دنیا شناخته شده‌اند که با توجه به ویژگی‌های ظاهری و توانمندیهای بدنی کاربردهای متفاوتی دارند. برخی از این نژادها به عنوان نژادهای سنگین و قدرتمند، برخی دیگر نژادهای سرعتی و تعدادی به عنوان نژادهای زیبا مورد توجه قرار می‌گیرند. اسبان توانمندیهای بدنی خود را به طور عمده در شکل ظاهری خود نشان می‌دهند. به طوریکه در صنعت پرورش اسب، انتخاب اسب به طور کامل وابسته به عملکرد، شجره نامه و ویژگی‌های ظاهری اسب می‌باشد که مشاهده ویژگی‌های ظاهری معیار دقیق برای ارزیابی اسب نیست (۷).

بنابراین استفاده از روش بیومتری به منظور کمی کردن صفات مورفولوژی اسبان می‌تواند یک تعریف عددی از ویژگی‌ها ارائه دهد و در مقایسه با ارزیابی اسب با مشاهدات عینی به صورت کیفی ارزشمند باشد. بیومتری از ابتدای قرن بیستم در دامپزشکی به عنوان شاخه‌ای از علم آمار مطرح شده است که ویژگی‌های ظاهری بدن را به صورت عددی قابل مقایسه بیان می‌کند. این روش در حیوانات مختلفی از جمله گاو، بز و ماهی به منظور کمی کردن شکل ظاهری بدن آن‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (۳،۵،۹). ارزش اسب عرب به طور عمده در ارتباط با ساختار بیرونی بدنش می‌باشد. علاوه بر آن سرعت بالا و مقاومت در برابر آسیب‌های استخوانی از خصوصیات دیگر اسب عرب می‌باشد. از آنجایی که این اسب در درجه اول برای نمایش ظاهری استفاده می‌شود، بنابراین معیار اصلی ارزیابی آن ارزش زیبا شناختی و ترکیب بدن این حیوان است. امروزه به دلیل واردات و صادرات فراوان اسب عرب به مناطق مختلف باعث ایجاد واریته‌های مختلفی از این نژاد مانند اسب عرب مصری، اسپانیایی، ترکی،

لهستانی و ایرانی شده است. شرایط آب و هوایی مختلف مانند سرد کوهستانی، گرم با زمین‌های هموار و... باعث اختلاف در ویژگی‌های ظاهری واریته‌های این اسبان شده اند (۱،۶).

در کشور ایران نیز به دلیل واردات اسبان عرب ایرانی، دو گروه اسب عرب وجود دارد. در گروه اول با توجه به شجره نامه آنها، والدین اسب از اسبان عرب ایرانی هستند و گروه دوم که در شناسنامه آن‌ها حداقل یکی از والدین از اسبان عرب غیر ایرانی می‌باشند. در بین صاحب نظران و اسبداران اختلاف نظرهایی در خصوص شکل ظاهری و زیبایی این دو گروه اسب عرب در کشورمان وجود دارد. با توجه به آمیختگی‌هایی که در طی سال‌های اخیر در اسب‌های عرب ایرانی و اسبان وارداتی در ایران انجام شده و باعث تفاوت در ویژگی‌های ظاهری این دو گروه اسب شده است. ما نیز در این مطالعه تصمیم به معرفی صفات بیومتریکی ناحیه تنه اسب عرب اصیل ایرانی گرفتیم که این امر علاوه بر اینکه به شناسایی ویژگی‌های ریختی این حیوان می‌پردازد، امکان انجام مقایسه‌های بعدی با اسب‌های عرب ناخالص و یا سایر نژادهای اسب را نیز در اختیار ما قرار می‌دهد.

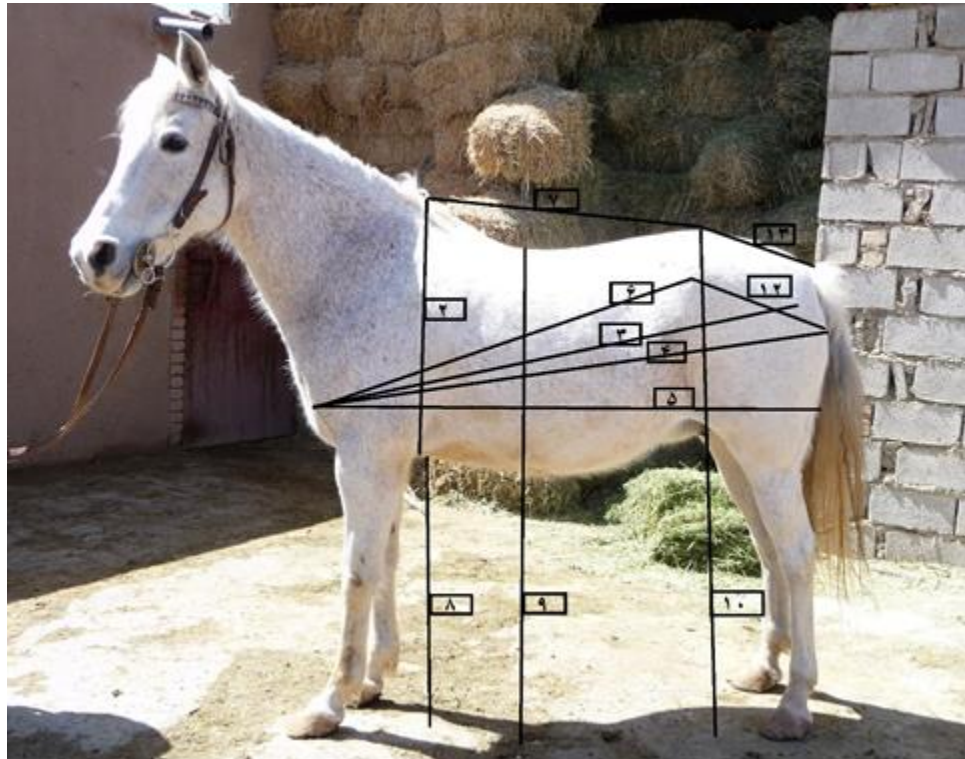
مواد و روش کار

در این مطالعه تعداد ۳۰ راس (۱۳ راس نریان و ۱۷ راس مادبان) اسب عرب اصیل ایرانی با حداقل سن ۳ سال که از نظر سلامت جسمی و مناسب بودن وضعیت تغذیه توسط دامپزشک مجرب ارزیابی شده بودند، از مناطق مختلف استان کرمان مورد بررسی قرار گرفتند. اطمینان از اصالت و سن اسب‌ها، با تایید داوران و همچنین با مراجعه به شجره نامه آن‌ها صورت گرفت. برای این ارزیابی تعداد سیزده صفت که در جدول شماره یک تعریف شده‌اند، در ناحیه تنه به

وسیله متر نواری برای هر اسب به طور جداگانه اندازه گیری

شد (تصویر ۱) (۵).

تصویر ۱- اندازه گیری ناحیه تنه به وسیله متر نواری برای هر اسب



بعدی، تهیه شد. در نهایت میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات و فاصله اطمینان اندازه های مشخصات به کمک نرم افزار (Stat. ۱۰, ۱) محاسبه شد. همچنین این اطلاعات در دو گروه نر و ماده و سنین زیر و بالای هشت سال تفکیک و توسط آزمون تی مستقل با یکدیگر مقایسه شدند. در این مطالعه  $P \leq 0/05$  از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

اندازه گیری های هر اسب توسط یک شخص و در دو نوبت صورت گرفت و در مواردی که اختلافی بین دو نوبت وجود داشت، میانگین دو نوبت به عنوان اندازه نهایی ثبت شد. برای هر حیوان یک فرم که شامل مشخصات صاحب اسب و اطلاعات مختصری از تبار و ویژگی های ظاهری اسب بود. به منظور ثبت اطلاعات و امکان پیگیری آن ها در مطالعات

جدول ۱- معرفی مشخصات و اندازه های بیومتری ناحیه تنه اسب عرب اصیل ایرانی.

نام صاحب اسب:	نشانی:	تلفن:	نام اسب:	والد نر:	والد ماده:	سال تولد:	رنگ:	جنس:
مشخصه		تعریف						
۱- دور تنگ	اندازه دور سینه در ناحیه جدوگاه (پشت آرنج)							
۲- عمق سینه	فاصله بین جدوگاه تا استخوان جناغ پشت دست							
۳- طول تنه (۱) (در سمت چپ حیوان)	فاصله بین برجستگی شانیه تا برجستگی تروکانتر بزرگ							
۴- طول تنه (۲) (در سمت چپ حیوان)	فاصله بین برجستگی شانیه تا برجستگی نشیمن گاهی							
۵- طول تنه (۳) (در سمت چپ حیوان)	فاصله بین برجستگی شانیه تا خط میانی ران در سمت عقبی (خطی عبوری از زانو)							
۶- طو تنه (۴) (در سمت چپ حیوان)	فاصله بین برجستگی شانیه تا جلوی برجستگی خاصره							
۷- طول پشت	فاصله بین قله جدوگاه تا قله خاصره							
۸- فاصله سینه تا زمین	فاصله بین سطح زیرین جناغ تا زمین							
۹- ارتفاع تنه در محل کمر	فاصله بین مقعرترین ناحیه پشت حیوان در محل زینگاه تا زمین							
۱۰- ارتفاع کپل	فاصله بین سطح پشتی لگن (قله خاصره) تا زمین							
۱۱- عرض لگن	فاصله افقی بین دو برجستگی خاصره ای							
۱۲- طول جانبی لگن (در سمت چپ حیوان)	فاصله بین لبه قدامی برجستگی خاصره ای تا برجستگی نشیمن گاهی							
۱۳- طول پشتی لگن	فاصله بین قله خاصره تا قاعده دم در خط وسط							

## نتایج

همچنین این داده ها در دو گروه سنی زیر و بالای هشت سال

و همچنین در دو جنس نر و ماده نیز با یکدیگر مقایسه شدند

( جدول ۳، ۴).

نتایج به دست آمده از این مطالعه شامل میانگین، انحراف

معیار، ضریب تغییرات و فاصله اطمینان ۹۵ درصد هر یک

از اندازه های بیومتری در ناحیه تنه ۳۰ راس اسب عرب

اصیل ایرانی با حداقل سن ۳ سال می باشد (جدول ۲) .

جدول ۲. نام صفت، میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات و فاصله اطمینان اندازه های بیومتریکی در اسب عرب اصیل ایرانی

فاصله اطمینان (۹۵ درصد)		ضریب تغییرات (درصد)	میانگین (سانتی متر)	انحراف معیار	نام صفت
دامنه بالا	دامنه پایین				
۱۶۶/۷۱	۱۷۲/۲۸	۴/۳۹۷	۱۶۹/۵	۷/۴۵	۱- دور تنگ
۸۳/۳۵	۸۶/۱۴	۴/۳۹۷	۸۴/۷۵	۳/۷۲	۲- عمق سینه
۱۴۰/۵۳	۱۴۵/۱۳	۴/۳۰۸	۱۴۲/۸۳	۶/۱۵	۳- طول تنه (۱) (در سمت چپ حیوان)
۱۵۷/۱۸	۱۶۲/۴۱	۴/۳۸۳	۱۵۹/۸	۷/۰۰	۴- طول تنه (۲) (در سمت چپ حیوان)
۱۴۸/۱۵	۱۵۲/۶۰	۳/۹۶۳	۱۵۰/۳۸	۵/۹۶	۵- طول تنه (۳) (در سمت چپ حیوان)
۱۰۷/۲۷	۱۱۰/۶۲	۴/۱۰۸	۱۰۸/۹۵	۴/۴۷	۶- طوا تنه (۴) (در سمت چپ حیوان)
۷۳/۸۵	۷۶/۷۱	۵/۰۷۸	۷۵/۲۸	۳/۸۲	۷- طول پشت
۷۷/۷۱	۸۰/۴۷	۴/۶۷۳	۷۹/۰۹	۳/۶۹	۸- فاصله سینه تا زمین
۱۳۷/۳۷	۱۴۱/۱۹	۳/۶۷۵	۱۳۹/۲۸	۵/۱۱	۹- ارتفاع تنه در محل کمر
۱۴۵/۰۲	۱۴۸/۵۷	۳/۲۴۴	۱۴۶/۸	۴/۷۶	۱۰- ارتفاع کپل
۴۴/۹۷	۴۷/۴۸	۷/۲۶۷	۴۶/۲۳	۳/۳۵	۱۱- عرض لگن
۵۴/۲۹	۵۷/۵۷	۷/۸۶۵	۵۵/۹۳	۴/۳۹	۱۲- طول جانبی لگن (در سمت چپ حیوان)
۳۱/۳۵	۳۳/۱۸	۷/۵۹۹	۳۲/۲۶	۲/۴۵	۱۳- طول پشتی لگن

جدول ۳. میانگین صفات اندازه گیری شده در دو جنس نر و ماده در اسبان عرب اصیل ایرانی.

P-value	میانگین (سانتی متر)		نام صفت
	نریان	مادیان	
۰/۲۵۲	۱۶۷/۶۹	۱۷۰/۸۸	۱- دور تنگ
۰/۲۵۲	۸۳/۸۴	۸۵/۴۴	۲- عمق سینه
۰/۲۶۶	۱۴۱/۳۸	۱۴۳/۹۴	۳- طول تنه (۱) (در سمت چپ حیوان)
۰/۸۲۱	۱۵۹/۴۶	۱۶۰/۰۵	۴- طول تنه (۲) (در سمت چپ حیوان)
۰/۷۴۱	۱۴۹/۹۶	۱۵۰/۷	۵- طول تنه (۳) (در سمت چپ حیوان)
۰/۲۰۳	۱۱۰/۱۵	۱۰۸/۰۲	۶- طوا تنه (۴) (در سمت چپ حیوان)
۰/۱۶۰	۷۴/۱۵	۷۶/۱۴	۷- طول پشت
۰/۱۱۷	۸۰/۳۰	۷۸/۱۶	۸- فاصله سینه تا زمین

۰/۲۱۸	۱۴۰/۶۱	۱۳۸/۲۶	۹- ارتفاع تنه در محل کمر
۰/۰۱۵	۱۴۹/۱۵	۱۴۵	۱۰- ارتفاع کپل
۰/۷۴۵	۴۶	۴۶/۴۱	۱۱- عرض لگن
۰/۷۹۸	۵۵/۶۹	۵۶/۱۱	۱۲- طول جانبی لگن ( در سمت چپ حیوان)
۰/۲۰۵	۳۲/۹۲	۳۱/۷۶	۱۳- طول پشتی لگن

جدول ۴. میانگین صفات اندازه گیری شده در دو جنس نر و ماده در اسبان عرب اصیل ایرانی.

P-value	میانگین (سانتی متر)		نام صفت
	در سنین زیر ۸ سال	در سنین بالای ۸ سال	
۰/۳۳۰	۱۷۰/۵۲	۱۶۷/۷۲	۱- دور تنگ
۰/۳۳۰	۸۵/۲۶	۸۳/۸۶	۲- عمق سینه
۰/۳۳۸	۱۴۲	۱۴۴/۲۷	۳- طول تنه (۱) ( در سمت چپ حیوان)
۰/۳۳۰	۱۶۰/۷۶	۱۵۸/۱۳	۴- طول تنه (۲) ( در سمت چپ حیوان)
۰/۹۶۴	۱۵۰/۴۲	۱۵۰/۳۱	۵- طول تنه (۳) ( در سمت چپ حیوان)
۰/۴۵۸	۱۰۹/۴۲	۱۰۸/۱۳	۶- طوا تنه (۴) ( در سمت چپ حیوان)
۰/۳۰۰	۷۵/۸۴	۷۴/۳۱	۷- طول پشت
۰/۱۶۳	۷۹/۸۱	۷۷/۸۴	۸- فاصله سینه تا زمین
۰/۰۰۳	۱۴۱/۲۶	۱۳۵/۸۶	۹- ارتفاع تنه در محل کمر
۰/۰۴۶	۱۴۸/۱۰	۱۴۴/۵۴	۱۰- ارتفاع کپل
۰/۴۰۳	۴۶/۶۳	۴۵/۵۴	۱۱- عرض لگن
۰/۴۶۱	۵۵/۴۷	۵۶/۷۲	۱۲- طول جانبی لگن ( در سمت چپ حیوان)
۰/۰۵۳	۳۲/۹۲	۳۱/۱۳	۱۳- طول پشتی لگن

بدن اسب های محلی Minahasa را محاسبه کردند. در این مطالعه بدن به شکل استوانه ای در نظر گرفته شده است که با قواعد ریاضی می توان حجم آن را به دست آورد. سپس با استفاده از فرمول وزن بدن تخمین زده شد (۸). در مطالعه ما نیز اندازه های مربوط به صفات دور تنگ و طول بدن نیز

#### بحث

یکی از کاربردهای مهم اندازه گیری بیومتریکی استفاده از آن در تخمین وزن می باشد Takaendegan. و همکاران در سال ۲۰۱۲ با استفاده از صفات دور تنگ و طول بدن حجم

اندازه گیری شد که می توان از این صفات برای محاسبه حجم بدن و در نهایت تخمین وزن بدن استفاده کرد.

سالهاست که نژادهای مختلف اسب بر اساس فنوتیپ و شکل ظاهری آن ها شناخته می شوند. محققین در تلاشند تا این ویژگی های ظاهری را به شکل کمی برای هر نژاد خالص ارائه نمایند. این تلاش ها چه در جهت معرفی یک نژاد و صفات وراثت پذیر آن ها و چه در جهت تعیین صفاتی که متغیر بوده، ضریب تغییرات بالایی دارند و از نسلی به نسل دیگر ثابت نمی باشند، انجام گرفته و اهمیت خاصی دارد. در یک توزین نرمال داده ها هر چقدر ضریب تغییرات یک صفت کمتر باشد احتمال نزدیک بیشتری بین میانگین آن صفت در جمعیت مورد مطالعه و اندازه صفت در هر کدام از افراد آن جامعه وجود دارد. به عبارت دیگر کمتر بودن ضریب تغییرات به معنی کمتر بودن داده های پراکنده در آن صفت می باشد که نشان دهنده توارث پذیری بالای آن صفت نیز هست. به بیان دیگر احتمال انتقال این صفات به نسل بعد بیشتر از صفاتی است که ضریب تغییرات بالایی دارند. به منظور داشتن یک تعریف عددی از ویژگی های ظاهری اسب عرب و همچنین امکان مقایسه وارسته های مختلف این نژاد مطالعات متعددی به ارزیابی و تعیین اندازه های بیومتریکی نواحی مختلف بدن حیوان پرداخته اند که در آن ها عمدتاً به چند صفت اصلی مربوط به تنه توجه شده است (۱، ۶).

قابلیت انتقال صفات بیومتریکی با هدف مشخص کردن وراثت پذیری این صفات در برنامه های اصلاح نژاد و به منظور ایجاد اسبانی با شرایط مناسب در مسابقات انجام شده اند. در این رابطه می توان به مطالعات انجام شده در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۳ توسط Kapro اشاره کرد که در آن ها بیشتر به ارتفاع جدوگاه، دور تنگ، طول تنه، محیط قلم اندام جلویی به

منظور تعیین میزان توارث پذیری آن ها در نژادهای مورد مطالعه توجه شده است (۲، ۴). از طرف دیگر برخی از اندازه های خارجی بدن اسب صفاتی هستند که تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله شرایط محیطی قرار می گیرند. در سال ۲۰۱۲ این تاثیر پذیری توسط Sobczuk و همکاران بر روی ۳۳۴ اسب بالغی که در سه مزرعه متفاوت نگه داری می شدند، مشخص گردید (۱). نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که در اندازه گیری صفات بیومتری اسب عرب اصیل ایرانی صفات ارتفاع کپل، ارتفاع تنه در محل کمر و طول تنه (۳) کمترین ضریب تغییرات را در بین صفات اندازه گیری شده دارا می باشند. در ناحیه تنه ارتفاع کپل و ارتفاع تنه در محل کمر که نماینده ای از ارتفاع حیوان می باشند، جز این گروه قرار می گیرند. اما هر دو این صفات در بین دو گروه سنی زیر و بالای ۸ سال تفاوت معنی داری پیدا می کنند. ظاهراً همراه با افزایش سن در اسب عرب اصیل ایرانی تغییرات آناتومیک بدن از جمله افتادگی شکم و تغییر ستون مهره موجب اختلاف در میانگین این دو صفت می شود که بایستی در مطالعه بیومتریکی و با توجه به سن حیوان مورد توجه قرار گیرند. صفت مربوط به طول تنه، فاصله بین برجستگی شانه تا خط میانی ران کمترین ضریب تغییرات را دارا می باشد. به نظر می رسد در محاسبات مربوط به تخمین وزن که به اندازه طول بدن نیاز است به این نکته باید توجه کرد و این صفت قابل اعتمادتر است. همچنین در این مطالعه اختلاف ناشی از سن و جنس در هر صفت مورد ارزیابی قرار گرفت که در رابطه با جنس همه صفات در جنس نر بیشتر از ماده بود ولی تنها در صفت ارتفاع کپل تفاوت به صورت معنی داری دیده شد. این نتایج با مطالعه Pieszka و همکاران که بر روی ۱۲۱۸ راس اسب عرب لهستانی انجام شد، همخوانی

differentiation of exterior traits in local *Criollo* goat population in *Patagonia Argentina*. *Archives Animal Breeding* 46 (2) 347-356.

6. Pieszka. M., Kulisa. M., Luszczynski. J., Dlugosz. B. (2005) Biometric parameters of *Arabian* mares from Polish studs between 1945- 2002. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21 (5-6) 89-91.

7. Sobczuk. D., Komosa. M. (2012) Morphological differentiation of *Polish Arabian*

Horses- Multivariate analysis. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 56 (2) 623-629.

8. Takaendengan. B.J., Paputungan. U., Noor. R.R., Adiani. S. (2012) Live weight estimation by chest girth, body length and body volume formula in *Minahasa Local Horse*.

*Media Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogo* 35 (3) 80-84.

9. Yakubu. A., Ogah. D.M., Idahor. K.O. (2009) Principal component analysis of the morphostructural indices of *White Fulani* cattle. *Trakia Journal of Sciences*. 7 (2) 67-73.

دارد (۶). در رابطه با سن با قرار دادن اسب ها در دو گروه سنی زیر و بالای هشت سال اختلاف معنی داری بین این دو گروه در صفات ارتفاع تنه در محل کمر و ارتفاع کپل دیده شد. این دو صفت همچنین دارای کمترین ضریب تغییرات در بین صفات اندازه گیری شده بودند. در مطالعات بیومتریکی باید به این نکته توجه کرد که حتی برخی صفات که ضریب تغییرات پایین و در نتیجه توارث پذیری بالایی دارند، ممکن است به طور متناسب با افزایش سن دچار تغییراتی شوند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی صاحبان اسب‌داری های استان کرمان که همکاری ارزنده ای داشته اند، سپاسگزاری می شود.

#### منابع

1. Cervantes. I., Baumung. R., Molina. A., Druml. T., Gutierrez. J.P., Solkner. J., Valera. M. (2009) Size and shape analysis of morphofunctional traits in the *Spanish Arab* horse. *Livestock Science* 125 (1) 43-49.

2. Cilek. S. (2012) Heritability parameters for some body measurements in *Turkish Arabian* foals. *Iranian Journal of Veterinary Research* 13 (4) 323-329.

3. Jardas. I., Santic. M., Pallaoro, A. (2004) Biometric properties of *Mediterranean* horse Mackerel *Trachurus mediterraneus* (Osteichthyes: Carangidae) from the central Adriatic Sea. *Natura Croatica* 13 (4) 343-355.

4. Kapron. M., Czerniak. E., Lukaszewicz. M., Danielewicz. A. (2013) Genetic parameters of body conformation and performance traits of *Wielkopolski* horses registered in the successive volumes of the Herdbook. *Archiv Tierzucht* 56 (12) 127-136.

5. Lanari. M.R., Taddeo. H., Domingo. E., Centeno. M.P., Gallo. L. (2003) Phenotypic