نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۴۱، زمستان ۱۴۰۰
ص‌ص: ۷۳~۷۸

بررسی ارتباط بین صفات بیومتری و وزن زنده اکوتیپ‌های مختلف شتر (تک کوهانه) در جنوب استان کرمان

• **جمشید احسانی‌نیا** (نویسنده مسئول)
استادیار، گروه کشاورزی، مجتمع آموزش عالی میناب، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت : آبان ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش : بهمن ۱۴۰۰
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۲۴۸۲۳۳۷
Email: ehsaninia@hormozgan.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ aasrj.2022.126122

چکیده:

در این تحقیق صفات ارتفاع جدوگاه، محیط سینه و محیط شکم مربوط به ۱۷٤ نفر شتر به منظور تخمین وزن زنده شترهای منطقه جنوب کرمان اندازه‌گیری شدند. اکوتیپ‌ها شامل جمعیت‌های شتر رودباری، بومی و پاکستانی بودند. وزن زنده بدن با استفاده از سه صفت ارتفاع جدوگاه، محیط سینه و محیط شکم برآورد شد. داده‌های موردنظر با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS 9.1 تجزیه و تحلیل شدند. میانگین کلی محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه در سه اکوتیپ به ترتیب ۱/۹۵ ± ۱۸۱/٦۹، ۲/۳۱ ± ۲۲٤/٤۷ و ۱/٤۸ ± ۱۷۵/٤۳ سانتی‌متر بود. همچنین میانگین وزن بدن در اکوتیپ های مذکور به ترتیب ٤/۲٤ ± ۳۵۵/٦۹، ۸/۸۵ ± ۳۳٦/۱۹، ٦/۱۳ ± ۳٦۰/۷۳ برآورد شد. اختلاف میانگین ارتفاع شانه، محیط سینه و محیط شکم در جمعیت شترهای پاکستانی نسبت به سایر شترهای مورد مطالعه معنی-دار بود. اما شترهای بومی و رودباری از لحاظ میانگین صفات ذکر شده با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. اختلاف شترهای پاکستانی با شترهای رودباری و بومی از نظر برآورد وزن بدن معنی‌دار بود اما بین شترهای پاکستانی و بومی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بین صفات بیومتری محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه همبستگی مثبت وجود داشت. وزن زنده بدن نیز همبستگی قوی و مثبتی با صفات بیومتری داشت و حداکثر ضریب همبستگی مربوط محیط سینه با همبستگی بود (r = ۰/۹٦). نتایج این مطالعه نشان داد که صفات بیومتری می‌توانند برای برآورد وزن زنده بدن شترها مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: وزن زنده، شتر تک‌کوهانه، همبستگی، جنوب کرمان

Applied Animal Science Research Journal No 41 pp: 73-78

Investigation of the relationship between biometrical traits and live weight of different camel ecotypes (Camelus dromedarius) in the south of Kerman province

By: Jamshid Ehsaninia
Assistant Professor, Department of Agriculture, Minab higher education center, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

Received: November 2021 **Accepted: February 2022**

In the present study, height at shoulder, thoracic girth and barrel girth characteristics of 174 camels were measured to estimate the live weight of camels in the south of Kerman province. To estimate the live weight of camels in the south region of Kerman, height at shoulder, thoracic girth and barrel girth characteristics of 174 heads of camels were measured. The ecotypes involved Roudbari, Native and Pakistani camel populations. The live body weight was estimated using three traits including height at withers barrel girth, and the heart girth. Data were analyzed with GLM and CORR procedures of the SAS program. The overall averages of heart girth, barrel girth and height at shoulders were 181.69 ± 1.95 cm; 224.47 ± 2.31 cm and 175.43 ± 1.48 cm, respectively. As well as, live body weight in the mentioned ecotypes were estimated at 355.69 ± 4.24 kg; 336.19 ± 8.85 kg and 360.73 ± 6.13 kg, respectively. The means for height at shoulder, barrel and heart girth of the head was significantly higher in the Pakistani camel population than Rudbari and Native camels. But there was no significant difference between Rudbari and Native camels in terms of the average of these traits. The difference between Pakistani camels and other camel ecotypes was significant based on the estimated body weight but there was no significant difference between Roudbari and Native camels in terms of the average of this trait. There was a positive correlation between biometric traits of thoracic girth, barrel girth and height at the withers. Live body weight also had a strong and positive correlation with biometric traits. The maximum correlation coefficient found was with thoracic girth (r = 0.96). The results of this study showed that biometric traits can be used to estimate the live body weight in camels.

Key words: Live weight, Camelus dromedarius, correlation, south of Kerman

مقدمه

جمعیت شتر در جازموریان زیستگاه طبیعی جمعیت شترهای تک-کوهانه در جنوب استان کرمان است. اکوتیپ‌های مختلفی از شترهای رودباری، پاکستانی و بومی در این منطقه وجود دارند که متناسب با شرایط اقلیمی منطقه توسط جوامع روستایی و عشایری پرورش داده می‌شوند (احسانی‌نیا و همکاران، ۲۰۲۰). شتر از لحاظ تحمل شرایط سخت محیطی مانند گرمای شدید، کم‌آبی و کم-غذایی منحصر به فرد است و توان زیست و تولید در مراتع فقیر را دارد (یعقوب و ناواز، ۲۰۰۷؛ الشروپی، ۲۰۱۱). شتر از لحاظ حمل و نقل، تامین مواد غذایی و پروتئینی و البسه برای ساکنان مناطق گرم و خشک و صحرا اهمیت دارد (ایشاگ و همکاران، ۲۰۱۰؛ فای و همکاران ۲۰۱۱؛ عبدالله و همکاران، ۲۰۱۲). قابلیت هضم بالای مواد غذایی و قدرت استفاده از گیاهان خشبی و خاردار از ویژگی‌های خاص این حیوان است و می‌تواند به چرا در مناطق بیابانی بپردازد (یالمز و همکاران، ۲۰۱۱؛ عبدالله و فای، ۲۰۱۲). موقعیت اکولوژیکی ایران به ویژه در مناطق مرکزی و جنوبی باعث شده که بیشتر مراتع بیابانی یا نیمه‌بیابانی باشند و شتر بهترین دامی است که می‌تواند در این اکوسیستم تطابق یافته و بازده اقتصادی بالایی داشته باشد و با توجه به عادات چرای خود سبب بهبود و احیای مراتع گردد. جثه نسبتاً بزرگ شترها، عدم تعادل در زمان وزن کشی و عدم دسترسی به ابزارهای توزین به دلیل

موقعیت و شرایط مکانی زندگی شترها اندازه گیری وزن بدن شترها را با مشکلاتی مواجه نموده است. لذا ضرورت دسترسی به یک روش اندازه گیری جایگزین جهت برآورد وزن بدن شترها سبب گردیده است تا با استفاده از اندازه‌های ظاهری بدن، وزن شتر تخمین زده شود. همچنین برآورد وزن زنده شترها برای محاسبه نیازهای غذایی و تعیین صحیح دُزهای دارویی ضروری است (ویلسون، ۱۹۸۴؛ ایشاگ و احمد، ۲۰۱۱). صفات مربوط به ابعاد بدن برای اندازه‌گیری وزن زنده، ارزیابی تیپ و امتیازدهی در مسابقات زیبایی مورد توجه قرار گرفته‌اند (ابگاز و آوگیچیو ، ۲۰۰۹؛ شاه و همکاران، ۲۰۱۵). در یک مطالعه وزن زنده شترهای سودانی با اندازه‌گیری محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه برآورد شد (ابیب و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین، هدف پژوهش حاضر ارزیابی وزن زنده اکوتیپ‌های مختلف شتر منطقه جنوب کرمان از طریق اندازه‌گیری برخی خصوصیات مربوط به ابعاد بدن می‌باشد.

مواد و روش ها

در این مطالعه صفات ارتفاع جدوگاه، محیط سینه و محیط شکم مربوط به ۱۷۴ نفر شتر (۱۶۰ ماده و ۲۱ نر) بالغ تک کوهانه متشکل از سه اکوتیپ بومی، رودباری و پاکستانی در منطقه جنوب کرمان مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به تعداد شترهای نر و ماده در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. تعداد شترهای نر، ماده و کل هر اکوتیپ مورد مطالعه

اکوتیپ‌ها	تعداد شترهای ماده	تعداد شترهای نر	کل	درصد
بومی	۵۷	۸	۶۵	۳۷/۳۶
رودباری	۴۶	۶	۵۲	۲۹/۸۹
پاکستانی	۵۰	۷	۵۷	۳۲/۷۵
کل	۱۵۳	۲۱	۱۷۴	۱۰۰

ابتدا پرسشنامه‌هایی برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به صفات ابعاد بدنی طراحی شدند. سپس با ۱۵ پرورش‌دهنده شتر که گله-های شتر آنها در شش ناحیه مختلف جازموریان پراکنده بودند، مصاحبه انجام شد. به منظور حفظ تنوع بین اکوتیپ‌های مختلف شتر، شترداران به گونه‌ای انتخاب شدند که بین شترهای مورد مطالعه رابطه خویشاوندی نزدیکی وجود نداشته باشد. اطلاعات مربوط به سن و نوع اکوتیپ شترها با کمک ساربانان تکمیل شد. اندازه‌ها با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری در حالیکه حیوانات بر روی سطح زمین صاف ایستاده بودند، ثبت شدند. بدین گونه که جهت برداشت اطلاعات بیومتری در صفات طولی نظیر ارتفاع جدوگاه از متر فلزی ولی برای صفاتی مانند دور سینه و شکم از متر پارچه‌ای استفاده شد. در نهایت وزن زنده بدن اکوتیپ‌های مختلف شتر با استفاده از فرمول یاگیل (یاگیل و همکاران، ۱۹۹۴) بر اساس فرمول زیر برآورد شد:

$$Y = SH \times TG \times BG \times 50$$

Y= وزن بدن بر حسب کیلوگرم، SH = ارتفاع شانه بر حسب سانتی متر، TG = محیط سینه بر حسب سانتی متر و BG = محیط شکم در بالاترین قسمت کوهان بر حسب سانتی متر.

داده‌های موردنظر پس از تنظیم و ویرایش با نرم افزار Excel با رویه‌های GLM و CORR نرم افزار SAS 9.1 (SAS، ۲۰۰۸) آنالیز شدند. مدل آماری مورد استفاده به صورت زیر بود:

$$y=\mu + E_i + S_j + R_k + b(Age_l-\overline{Age}) + e_{ijkl}$$

Y= هریک از مشاهدات مربوط به صفت مورد مطالعه، μ = میانگین مشاهدات صفت موردنظر در جمعیت مورد مطالعه، E_i = اثر iامین اکوتیپ، S_j = اثر jامین جنس، R_k: اثر kامین ناحیه پرورش، Age_i = اثر iامین سن حیوان مورد مطالعه، Age =

میانگین سن حیوانات مورد مطالعه و b = ضریب تابعیت هر یک از مشاهدات بر سن حیوان.

نتایج و بحث

شاخص های مربوط به ابعاد بدن از معیارهای مهم در شناسایی و طبقه‌بندی حیوانات می‌باشند. در جدول ۲ آمار توصیفی صفات وزن بدن، محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه نشان شده است. دامنه صفات بیومتری از ۱۷۵/۴۳ (ارتفاع جدوگاه) تا ۲۲۴/۴۷ (محیط شکم) بود. ارتفاع جدوگاه نسبت با سایر ابعاد بدنی از تغییرات کمتری برخوردار بود و بیشترین تغییرات مربوط به صفت محیط سینه بود. میانگین محیط سینه، محیط شکم، ارتفاع در جدوگاه به ترتیب ۱۱/۹۵ ± ۱۸۱/۶۹، ۸/۳۱ ± ۲۲۴/۴۷ و ۷/۴۸ ± ۱۷۵/۴۳ می باشد. نتایج تحقیق حاضر در دامنه نتایج سایر محققین قرار دارد. در مطالعه عبدالله و فای (۲۰۱۲) بر روی جمعیت شترهای کشور اتیوپی میانگین محیط سینه ۱۲ نژاد مختلف شتر بین ۱۸۰/۵ تا ۲۲۲ سانتی‌متر گزارش شده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیق دیگر میانگین محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه در شترهای مختلف کشور اتیوپی به ترتیب ۱۹۴-۲۱۹، ۲۳۰-۲۶۵ و ۱۸۴-۲۰۵ سانتی متر برآورد شد.

جدول ۲. آمار توصیفی صفات بیومتری محیط سینه، شکم و ارتفاع جدوگاه (سانتی‌متر) و وزن (کیلوگرم) در اکوتیپ‌های شتر منطقه جنوب کرمان

صفت	میانگین	ضریب تغییرات(٪)	کمینه	بیشینه
محیط سینه (cm)	۱۸۱/۶۹	۱۱/۹۵	۱۰۱	۲۱۸
محیط شکم (cm)	۲۲۴/۴۷	۸/۳۱	۱۵۱	۲۶۹
ارتفاع جدوگاه (cm)	۱۷۵/۴۳	۷/۴۸	۱۳۱	۱۹۹
وزن بدن (kg)	۳۵۱/۶۲	۳۹/۸۸	۱۲۱/۶۴	۴۹۱/۲۲

اطلاعات مربوط به اندازه‌های فنوتیپی صفات محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه و برآورد وزن بدن مربوط به اکوتیپ‌های مختلف شتر در جدول ۳ ارائه شده است. اختلاف شترهای پاکستانی از لحاظ صفات محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه نسبت به سایر شترها معنی دار بود (P<۰/۰۵). در حالیکه کمترین مقدار صفات ذکر شده مربوط به شترهای رودباری بود؛ اما بین شترهای رودباری و بومی از نظر صفات ذکر شده هیچگونه اختلاف معنی-داری وجود نداشت (P >۰/۰۵). نتایج مشابهی توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (تلیمات و المسعودی، ۲۰۰۲؛ عبدالله و همکاران،۲۰۱۲؛ چنیتر و همکاران، ۲۰۱۳). محیط سینه بیشتر بیانگر این است که این شترها نسبت به سایر شترها پتانسیل بهتری برای تولید گوشت دارند(یوسف و همکاران، ۲۰۱۴).

جدول ۳. تفاوت میانگین صفات بیومتری و وزن بدن در اکوتیپ‌های شتر منطقه جنوب استان کرمان

	اکوتیپ شتر		
صفات	بومی	رودباری	پاکستانی
محیط سینه (**cm**)	۱۷۳/۴۸^{b}±۱/۷۳	۱۶۸/۶۵^{b}±۳/۴۹	۱۸۱/۱۳^{a}±۱/۶۹
محیط شکم (**cm**)	۲۱۷/۳۷^{b}±۱/۶۶	۲۱۵/۵۷^{b}±۳/۴۹	۲۲۶/۹۵^{a}±۲/۷۳
ارتفاع جدوگاه (**cm**)	۱۷۰/۵۵^{b}±۱/۰۶	۱۷۱/۸۵^{b}±۱/۶۸	۱۷۶/۲۰^{a}±۱/۴۹
وزن بدن (**kg**)	۳۵۵/۶۹^{b}±۴/۲۴	۳۳۶/۱۹^{b}±۸/۸۵	۳۶۰/۷۳^{a}±۶/۱۳

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P≤0.05).

در مطالعه آبیب و همکاران (۲۰۰۲) میانگین صفات محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه در شترهای ایزا در کشور اتیوپی به ترتیب ۱۲۸-۱۹۷، ۱۴۰-۲۲۰ و ۱۳۳- ۱۸۹ سانتی‌متر برآورد شد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. اما تلیمات و المسعودی (۲۰۰۲) میانگین محیط سینه بیشتری را در شترهای یمنی گزارش کرده بودند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد که علت آن می‌تواند نوع نژاد و همچنین روش و ابزار متریک مورد استفاده برای اندازه‌گیری صفت مربوطه باشد.

میانگین وزن زنده شترهای پاکستانی نسبت به میانگین وزن زنده شترهای اتیوپی(یوسف و همکاران، ۲۰۱۴) بیشتر بود. اما وزن زنده تمامی اکوتیپ‌های مورد مطالعه نسبت به شترهای رایگی مورد پرورش عشایر پشتون افغانستان و پاکستان (رازیق و همکاران، ۲۰۱۱) و همچنین شترهای ایزا در کشور اتیوپی (آبیب و همکاران، ۲۰۰۲) کمتر بود. در مطالعه‌ای دیگر در کشور سودان وزن بدن تعداد ۲۷۴ نفر شتر مربوط به ۱۰ اکوتیپ مختلف ۵۱۶/۶۹-۴۲۶/۹۰ کیلوگرم گزارش شد که میانگین‌های وزن زنده بالاتری نسبت به همه شترهای مورد مطالعه در تحقیق حاضر داشتند (ایشاگ و همکاران، ۲۰۱۱). تفاوت وزن شترهای مختلف ممکن است ناشی از فاکتورهای مختلفی از قبیل سن، جنس، اکوتیپ شتر و همچنین شرایط مدیریتی و زیستی ناحیه پرورش شترها باشد (عبدالله و فای، ۲۰۱۲ ؛ شاه و همکاران، ۲۰۱۵).

ضرایب همبستگی بین محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه و وزن بدن در جدول ۴ آورده شده است. ضرایب همبستگی بین صفات از ۰/۶۹ تا ۰/۹۶ متفاوت بود. محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه همبستگی مثبت و قوی با یکدیگر و همچنین با وزن بدن داشتند. از بین سه صفت بیومتری، بالاترین ضریب همبستگی مربوط به محیط سینه (r = ۰/۹۶) و کمترینِ آن مربوط به ارتفاع جدوگاه بود (r = ۰/۷۳). ارتفاع جدوگاه با تمامی صفات ارتباط معنی‌داری داشت. ارتباط دور سینه با دور شکم نیز معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). نتایج مشابهی توسط سایر محققین گزارش شده است (آبیب و همکاران، ۲۰۰۲؛ چنیتر و همکاران، ۲۰۱۳).

جدول ٤. همبستگی بین وزن بدن و محیط سینه، محیط شکم و ارتفاع جدوگاه

	وزن بدن	محیط سینه	محیط شکم	ارتفاع جدوگاه
وزن بدن	۱	۰/۹۶**	۰/۸۸*	۰/۶۹**
محیط سینه	–	۱	۰/۹۲*	۰/۷۳**
محیط شکم	–	–	۱	۰/۹۳*
ارتفاع جدوگاه	–	–	–	۱

*: اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد، **: اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد

توصیه ترویجی

با استفاده از صفات بیومتری می‌توان وزن زنده شترها را اندازه‌گیری کرد و زمانی که ابزار وزن کشی در دسترس نباشد این صفات می‌توانند برای برآورد وزن زنده مورد استفاده قرار گیرند.

تشکر و قدردانی

پدیدآورنده مقاله از شترداران و جوامع محلی بخش‌های چاه دادخدا و جازموریان در شهرستان‌های قلعه‌گنج و رودبار جنوب به جهت همکاری در جمع‌آوری داده‌ها و تکمیل پرسشنامه‌ها تقدیر و تشکر می‌نماید.

منابع

Abdallah, H. R. and Faye, B. (2012). Phenotypic classification of Saudi Arabian camel (Camelus dromedarius) by their body measurements. Emirates Journal of Food and Agriculture, 24(3): 272-280.

Abebe, W. (1991). Traditional husbandry practices and major health problems of camels in the Ogaden (Ethiopia). Nomadic Peoples, 29: 21-30.

Abebe, W., Getinet A. and Mekonnen, H.M. (2002). Study on live weight, carcass weight and dressing percentage of Issa camels in Ethiopia. Revue de Médecine Vétérinaire. 153 (11): 713-716.

Abegaz, S. and Awgichew, K. 2009. Estimation of weight and age of sheep and goat. Ethiopia sheep and goat productivity improvement program. ESGPIP.Ethiopia. Technical Bulletin. 23.

Al-Shorepy, S.A. (2011). Identification of environmental factors affecting the racing performance of race camels in the United Arab Emirates. Emirates Journal of Food and Agriculture, 23 (5): 424-430.

Chniter M., Hammadi M., Khorchani T., Riadh Krit R., Benwa-hada A. and Ben Hamouda M. (2013). Classification of Maghrebi camels (Camelus dromedarius) according to their tribal affiliation and body traits in southern Tunisia. Emirates Journal of Food and Agriculture, 25(8): 625-634.

Ehsaninia J., Faye B. and Ghavi Hossein-Zadeh N. (2020). Phenotypic diversity of camel ecotypes (Camelus dromedarius) in the south region of Kerman province of Iran. Iranian Journal of Applied Animal Science 10(4), 735-745.

Faye, B., Abdallah, H., Almathen, F., Harzallah, B. Al-Mutairi, S. (2011). Camel biodiversity. Camel phenotypes in the Kingdom of Saudi Arabia, Camel Breeding, Protection and Improvement Center, project UTF/SAU/021/SAU, FAO Publ., Riyadh (Saudi Arabia).

Ishag, I., Eisa, M. and Ahmed, M. (2011). Effect of Breed, Sex and Age on Body Measurements of Sudanese Camels (*Camelus dromedarius*). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(6) :311-315.

Ishag, I.A., Eissa, M.O. and Ahmed, M.K.A. (2011). Phenotypic characteristics of Sudanesecamels (*Camelus dromedarius*). Livestock Research for Rural Development, 23: 99-109.

Ishag, I.A., Reissmann, M,. Peters, K.J., Musa, L.M.A. and Ahmed, M.K.A. (2010). Phenotypic and molecular characterization of six Sudanese camel breeds. South African Journal of Animal Science, 40 (4): 319-326.

Raziq, A., Tareen, A.M. and Verdier, K.D. (2011). Characterization and significance of Raigi camel, a livestock breed of the Pashtoon pastoral people in Afghanistan and Pakistan. Journal Livestock Science, 2: 11-19.

Shah, M.G., Sarwar, A., Reissmann, M., Schwartz, H.J., Gandahi, J.A., Nisha, A.R., Lochi, G.M., Arivudainambi, S., Umer, M. and Khan, M.S. (2015). Phenotypic Characteristics and Performance Traits of Kohi Camel (*Camelus Dromedarius*). International Journal of Biological and Pharm Science, 2 (2) 13-19.

Statistical Analysis System (SAS). (2008). Version 9.1, SAS Institute Inc., Cary, USA.

Tleimat, F. and Al Masoudi, A. (2002). Camels in Hadramout, The Republic of Yemen.

Yagil, R. (1994). The Camel in Today's World. A Handbook for Camel Breeding. Deutsche Welthungerhilfe, Bonn, Germany.

Yaqoob, M. and Nawaz, H. (2007). Potential of Pakistani camel for dairy and other uses. Animal Science Journal, 78(5): 467-475.

Yilmaz, O., Ertugrul, M., Wilson, R.T. (2011). The Domestic Livestock Resources of Turkey: Camel. Journal of Camel Practice and esearch, 18 (1): 1-4.

Yosef, T., Kefelegn, K., Mohammed, Y.K., Mengistu, U., Solomon, A., Tadelle, D., Han. J. (2014). Morphological diversities and eco-geographical structuring of Ethiopian camel (Camelus dromedarius) populations. Emirates Journal of Food and Agriculture, 26 (4): 371-389.

Wilson, R.T. (1992) Factors affecting weight and growth in one-humped camels. The first international camel conference, Dubai, United Arab Emirates. P. 309-312.