نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۴۱، زمستان ۱۴۰۰
ص‌ص: ۵۱~۵۶

# بررسی پتانسیل رشد شتر تک کوهانه ایرانی (*Camelus dromedarius*) از تولد تا یک‌سالگی

• **محمدرضا بحرینی بهزادی** (نویسنده مسئول)
دانشیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

تاریخ دریافت : آبان ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش : بهمن ۱۴۰۰
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۷۳۴۱۴۲۸۹
Email: bahreini@yu.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ aasrj.2022.126119

**چکیده:**

**مدل‌های ریاضی بسیاری برای توصیف رشد و نمو حیوانات ارائه شده است. هدف از این مطالعه بررسی رشد شتر تک کوهانه ایرانی (*Camelus dromedarius*) از طریق مقایسه توابع مختلف رگرسیون غیر خطی توصیف کننده رشد از تولد تا یک‌سالگی می‌باشد. برای انجام این پژوهش از رکوردهای متوالی وزن بدن مربوط به سنین تولد، ۳، ٦، ۹ و ۱۲ ماهگی استفاده شد. چهار مدل سه پارامتری ون‌برتالانفی، گومپرتز، برودی و لجستیک و یک مدل دو پارامتری نمایی منفی به داده‌های وزن بدن برازش داده شد. صحت مدل‌ها بر اساس معیار اطلاعات آکائیک (AIC)، جذر میانگین مربعات خطا (RMSE) و میانگین انحراف مطلق (MAD) تعیین شد. نتایج حاصل نشان داد که میانگین وزن بدن (± انحراف معیار) در سنین تولد، ۳، ٦، ۹ و ۱۲ ماهگی به ترتیب ۳/۲۹±۳۳/۷۹، ۸/۷٤±۸٤/۱۱، ۱۲/۰۹±۱۲۱/۱۲، ۱۳/۱٤±۱٤٥/۹۸ و ۱٥/۱۱±۱٦۷/٥٥ کیلوگرم بود. افزایش وزن روزانه از تولد تا ۳ ماهگی، ۳ تا ٦ ماهگی، ٦ تا ۹ ماهگی و ۹ ماهگی تا ۱۲ ماهگی، به ترتیب ۰/٥٥۹، ۰/٤۱۱، ۰/۲۷٦ و ۰/۲٤۰ محاسبه شد. مدل رشد برودی با داشتن بالاترین دقت و کمترین خطا بهتر از سایر مدل‌ها توانست رشد بدن از تولد تا یک‌سالگی را در شتر ایرانی توصیف کند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود که از مدل رشد برودی برای کمک به فعالیت‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری در مورد انتخاب شترهای با پتانسیل تولید بالا کمک گرفته شود.**

**واژه‌های کلیدی:** رشد، رگرسیون غیر خطی، شتر.

Applied Animal Science Research Journal No 41 pp: 51-56

**Study on Growth Potential of Iranian One Humped Camel (*Camelus dromedarius*) from Birth to Yearling**

By: Mohammad Reza Bahreini Behzadi
Associate Professor, Department of Animal Science. Yasouj University.
Email: bahreini@yu.ac.ir

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

Many mathematical models have been proposed for describing animal growth and development. The aim of this study was to investigate growth from birth to yearling of Iranian one humped camel (*Camelus dromedarius*) based on comparing different nonlinear regression functions. In this study the sequential body weight data at different ages of birth, 3, 6, 9 and 12 months were used. Four three parameter models of von Bertalanffy, Gompertz, Brody and Logistic, and one two parameter model of Negative Exponential were fitted. Accuracy of the models were determined by Akaike's information criterion (AIC), root mean square error (RMSE), mean absolute deviation (MAD). The results indicated that body weight means (± S.D.) at different ages of birth, 3, 6, 9 and 12 months were 33.79±3.29, 84.11±8.74, 121.12±12.09, 145.98±13.14, and 167.55±15.11 kg, respectively. Average daily gain from birth to 3 month, 3 to 6 month, 6 to 9 month and 9 to 12 month were calculated 0.559, 0.411, 0.276 and 0.240, respectively. Brody growth model is the best for describing growth of Iranian camel from birth to yearling with the high accuracy and the low error. The results of this study suggest that the Brody growth model can help in management activities and determination of camels with high production potential.

**Key words:** Camel, Growth, Nonlinear Regression

**مقدمه**

شتر یکی از حیوانات اهلی منحصر به فرد است که در شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک و با مصرف مواد خوراکی که سایر حیوانات اهلی مصرف نمی‌کنند، می‌تواند گوشت و شیر مورد نیاز انسان را تولید کند (۴). جنس شتر به دو گونه‌ی شترهای تک کوهانه (*Camelus dromedarius*) و شترهای دوکوهانه (*Camelus bactrianuus*) تقسیم می‌شود. شتر تک کوهانه ساکن شمال آفریقا و خاورمیانه بوده، ولی شتر دو کوهانه در آسیای مرکزی ساکن است (۶). بر اساس آمار سازمان خواربار جهانی در سال ۲۰۱۴ نزدیک به ۸۰۰۰۰ نفر شتر تک کوهانه در نواحی کویر مرکزی و جنوبی ایران زندگی می‌کنند که ۰/۲۹ درصد از جمعیت شتر جهان را شامل می‌شود (۹). بخش اعظم ایران شامل نواحی خشک و نیمه خشک می‌شود که میزان بارندگی کم، دوره های خشکسالی طولانی، پوشش گیاهی نادر و دمای بالا از ویژگی‌های این مناطق است. شتر مناسب‌ترین حیوان برای سکونت در این مناطق است و بهترین مصرف کننده مواد خوراکی موجود در این شرایط آب و هوایی می‌باشد. بیشتر شتر موجود در ایران از گونه تک کوهانه بوده و در ۱۴ استان کشور پراکنده هستند (۱۴).

صفت رشد دارای مفهومی بسیار پیچیده است، زیرا دارای جنبه‌های بسیار زیادی بوده و هر یک از آنها نیز پیچیدگی‌های خاص خود را دارد. به عنوان نمونه برای یک موجود زنده می‌توان رشد سلول، رشد بافت، رشد اندام‌ها، رشد جنینی، رشد طبیعی یا غیر طبیعی و غیره را در نظر گرفت. رشد دام نتیجه فرایندهای زیستی متعددی است که می‌توان آنها را در دو گروه اصلی عوامل ژنتیکی و محیطی دسته‌بندی کرد. عوامل محیطی مانند سطح تغذیه، در معرض بیماری بودن، دما، استرس اجتماعی و غیره دارای نقش مهمی هستند، زیرا می‌توانند پتانسیل ژنتیکی رشد دام را به شدت محدود کنند. در بین شرایط محیطی، سطح تغذیه

مهمترین عامل است. به طور کلی مشخص شده است که دام‌های نگهداری شده با سطوح مختلف تغذیه، از نظر نرخ رشد و ترکیب بدن به مقدار زیادی با یکدیگر تفاوت دارند، حتی اگر این دام‌ها متعلق به نژادی یکسان باشند. مدل‌های ریاضی بسیاری برای توصیف رشد و نمو حیوانات، پیش‌بینی میزان رشد آینده و انجام مقایسات ارائه شده است (۱۲). نقطه عطف، زمانی مهم در منحنی رشد است. سنی است که مرحله رشد سریع متوقف و مرحله رشد کند حیوان آغاز می‌شود. در واقع سنی است که حداکثر نرخ افزایش وزن روزانه حاصل می‌شود. به طور کلی برازش رشد بر اساس دو ویژگی مرحله رشد سریع و مرحله رشد کند توسط مدل‌های رشد انجام می‌شود. مرحله رشد سریع از روز تولد شروع شده و تا حداکثر میزان رشد در نقطه عطف ادامه می‌یابد و مرحله رشد کند بعد از نقطه عطف شروع شده و به حداکثر وزن بدن می‌رسد (۱۳).

با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی پرورش شتر تولید گوشت می‌باشد، لذا صفات رشد بایستی در تبیین اهداف پرورش و اصلاح نژاد این گونه مد نظر باشند. هدف از انجام این پژوهش بررسی رشد شتر تک کوهانه ایرانی (*Camelus dromedarius*) از طریق مقایسه توابع مختلف رگرسیون غیر خطی توصیف کننده رشد از تولد تا یک‌سالگی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش از رکوردهای متوالی وزن بدن مربوط به سنین تولد، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی شتر تک کوهانه ایستگاه تحقیقات شتر بافق وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد واقع در کویر مرکزی ایران استفاده شد. با توجه به شرایط زندگی شتر در طبیعت، تمامی مراحل نگهداری و پرورش شترهای این ایستگاه در مرتع انجام می‌شود. زیرا شتر حیوانی است که در مرتع زندگی می‌کند و قادر به زندگی و چرا در مناطق بیابانی و کویری است. توابع غیر خطی مختلفی برای توصیف رشد در حیوانات اهلی پیشنهاد شده است که در این پژوهش از بین آنها، چهار مدل سه پارامتری ون‌برتالانفی، گومپرتز، برودی و لجستیک و یک مدل دو پارامتری نمایی منفی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. مدل‌های توصیف کننده رشد و اجزاء آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول ۱ – مدل‌های رشد غیر خطی مورد استفاده**

| مدل | تعداد پارامتر | تابع | اجزاء مدل‌ها |
|---|---|---|---|
| ون برتالانفی | ۳ | $W_t = A(1-Be^{-kt})^3 + \varepsilon$ | $W_t$ = وزن بدن مشاهده شده در سن مورد نظر (t) |
| گومپرتز | ۳ | $W_t = Ae^{(-Be^{-kt})} + \varepsilon$ | $A$, B, k = پارامترهای مدل‌های رشد |
| برودی | ۳ | $W_t = A(1-Be^{-kt}) + \varepsilon$ | $e$ = عدد نپر |
| لجستیک | ۳ | $W_t = A(1+Be^{-kt})^{-1} + \varepsilon$ | |
| نمایی منفی | ۲ | $W_t = A(1-e^{-kt}) + \varepsilon$ | |

برازش مدل‌های رشد مختلف با استفاده از رویه NLIN و روش تکرار گوس – نیوتن برنامه آماری SAS انجام شد. مناسب‌ترین مدل با استفاده از معیار اطلاعات آکائیک (AIC)، جذر میانگین مربعات خطا (RMSE) و میانگین انحراف مطلق (MAD) تعیین شد. مدلی که دارای کم‌ترین این معیارها باشد به عنوان بهترین مدل انتخاب می‌شود. فرمول‌های مربوط به محاسبه این شاخص‌ها به صورت زیر ارائه شده است.

(۱) معیار اطلاعات آکائیک (AIC)

$$AIC = nLn(SSE/n) + 2p$$

(۲) جذر میانگین مربعات خطا (RMSE)

$$RMSE = \sqrt{SSE/n-p-1}$$

(۳) میانگین انحراف مطلق (MAD)

$$MAD = \sum|y-\hat{y}|/n$$

میانگین افزایش وزن روزانه در فواصل سنی مختلف از تولد تا ۳ ماهگی، ۳ تا ۶ ماهگی، ۶ تا ۹ ماهگی و ۹ ماهگی تا ۱۲ ماهگی محاسبه شد. همچنین با در نظر گرفتن میانگین ۴۰۰ کیلوگرم برای وزن بدن بالغ، میزان درجه بلوغ وزن بدن در سنین تولد، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی نیز به دست آمد.

## نتایج و بحث

برآورد پارامترهای مدل‌های رشد مختلف، معیارهای تعیین صحت مدل‌ها و همبستگی بین دو پارامتر A و k در جدول ۲ ارائه شده است. مقایسه مدل‌های رشد توسط شاخص‌های مختلف موجود در جدول ۲ نشان داده است که در بین همه مدل‌های رشد، کمترین مقادیر شاخص‌های نیکویی برازش برای تابع رشد برودی به عنوان بهترین مدل غیرخطی محاسبه شده است. به طوری که این مدل بهترین برازش را با داده‌های وزن بدن از تولد تا یک‌سالگی در شتر تک کوهانه ایرانی مورد استفاده در پژوهش حاضر را دارد. تابع دو پارامتری نمایی منفی نیز با بزرگترین مقادیر میانگین انحراف مطلق، میانگین مربعات خطا، شاخص اطلاعات آکائیک به عنوان نامناسب‌ترین مدل در برازش رشد تعیین شد. در منابع، پژوهشی که مدل‌سازی رشد با استفاده از توابع رگرسیون غیر خطی در شتر را انجام داده باشد برای مقایسه با نتایج این تحقیق وجود نداشت. نکته بسیار مهم این است که تفسیر رشد و تعیین بهترین مدل توصیف کننده رشد بر طبق شرائط و سیستم پرورش حتی در حیوانات یک نژاد هم متفاوت است. لذا اگر شرایط پرورش و گونه مورد استفاده و یا اینکه سری داده مورد استفاده تغییر کند می‌تواند سبب تغییر مناسب‌ترین مدل برازش یافته شود. در همه مدل‌های رشد مورد استفاده همبستگی منفی بین پارامترهای A و k به دست آمد. از نظر مفهوم زیستی مهمترین رابطه بین پارامترهای A و k وجود دارد. رابطه منفی بین این دو پارامتر نشان دهنده این است که دام‌های دارای وزن بلوغ کمتر، زودتر نیز بالغ می‌شوند.

**جدول ۲ – برآورد پارامترها، معیارهای تعیین صحت مدل‌های مختلف و همبستگی بین پارامترها**

| مدل | A | B | k | AIC | RMSE | MAD | $r_{Ak}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ون برتالانفی | ۱۸۹/۶۲ | ۰/۴۳ | ۰/۰۰۶۴ | ۱۲۱۸/۸۹ | ۱۱/۰۲ | ۸/۱۸ | -۰/۹۳ |
| گومپرتز | ۱۸۲/۳۹ | ۱/۶۴ | ۰/۰۰۷۸ | ۱۲۲۴/۴۰ | ۱۱/۱۱ | ۸/۳۶ | -۰/۹۰ |
| برودی | ۲۱۹/۱۶ | ۰/۸۵ | ۰/۰۰۳۵ | **۱۲۱۲/۹۳** | **۱۰/۹۲** | **۷/۹۸** | -۰/۹۸ |
| لجستیک | ۱۷۱/۲۸ | ۳/۵۰ | ۰/۰۱۲ | ۱۲۴۶/۶۸ | ۱۱/۴۷ | ۹/۱۲ | -۰/۷۸ |
| نمایی منفی | ۱۸۱/۴۱ | - | ۰/۰۰۶۵ | ۱۴۶۷/۷۷ | ۱۵/۵۹ | ۱۴/۵۷ | -۰/۹۳ |

میانگین وزن بدن واقعی محاسبه شده در سنین تولد، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی به ترتیب ۳۳/۷۹، ۸۴/۱۱، ۱۲۱/۱۲، ۱۴۵/۹۸ و ۱۶۷/۵۵ و مقادیر برآورد شده توسط تابع رشد برودی نیز به ترتیب ۳۳/۹۸، ۸۳/۸۰، ۱۲۰/۵۷، ۱۴۷/۳۵، ۱۶۶/۸۶ کیلوگرم محاسبه شد که نشان دهنده همبستگی بسیار بالا (۰/۹۹) بین میانگین مقادیر واقعی و برآورد شده وزن بدن است. شکوهمند و همکاران (۱۳۹۴) و امامی میبدی و همکاران (۲۰۱۶) میانگین وزن بدن در این سنین در گله شتر تک کوهانه ایستگاه تحقیقاتی بافق را به ترتیب ۳۱/۲، ۸۴/۶، ۱۲۰/۷، ۱۵۱/۱، ۱۷۷/۶ و ۳۳/۰، ۸۲/۰، ۱۱۸/۲، ۱۴۲/۸، ۱۶۳/۹کیلوگرم گزارش کردند که نزدیک به نتایج پژوهش حاضر می‌باشد (۲ و ۸). توغدری و همکاران در پژوهش خود در سال ۱۳۹۳ و با استفاده از اطلاعات پرورش دهندگان گله‌های کوچک

شتر ترکمن در استان گلستان، میانگین وزن تولد را در دو جنس نر و ماده به ترتیب ۳۵ و ۳۰ کیلوگرم گزارش کردند که مشابه نتیجه تحقیق حاضر در شتر کویر مرکزی ایران است (۱). در پژوهشی دیگر به غیر از وزن بدن ۳ ماهگی، وزن‌های بدن در سایر سنین در شتر سعودی بیشتر از شتر ایرانی است. در این پژوهش میانگین وزن بدن در سنین تولد، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی به ترتیب ۳۷/۳، ۷۵/۵، ۱۲۷/۲، ۱۷۷/۳ و ۲۱۷/۱ گزارش شده است. به ویژه وزن یک‌سالگی شتر ایرانی پژوهش حاضر بسیار پایین‌تر از گزارش‌های مربوط به شترهای سعودی می باشد (۵).

این نکته باید مد نظر باشد که شرایط مدیریتی و تغذیه‌ای از جمله عوامل مهم و تاثیرگذار بر میزان رشد حیوانات هستند. همچنین نرخ رشد روزانه در سراسر زندگی حیوان ثابت نیست. میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا ۳ ماهگی، ۳ تا ۶ ماهگی، ۶ تا ۹ ماهگی و ۹ تا ۱۲ ماهگی در پژوهش حاضر دارای روندی کاهشی و به ترتیب ۰/۵۵۹، ۰/۴۱۱، ۰/۲۷۶ و ۰/۲۴۰ حاصل شد. همانطور که مشخص است میزان افزایش وزن روزانه در ۳ ماه اول بعد از تولد بالا و بعد از ۶ ماهگی بسیار کاهش می‌یابد. با توجه به میزان افزایش وزن روزانه در سنین مختلف و ذکر اینکه زمان از شیرگیری شتر بین سنین ۶ تا ۹ ماهگی انجام می‌شود، لذا سن ۶ ماهگی برای حذف افراد نر و برای رسیدن به بهترین میزان و بهترین کیفیت گوشت می‌تواند مد نظر پرورش دهندگان شتر قرار گیرد. میانگین افزایش وزن روزانه از تولد تا یک‌سالگی نیز ۰/۳۷۲ کیلوگرم به دست آمد که بیشتر از گزارش کارگر برزی و ولی (۱۳۹۵) در شترهای استان کرمان به میزان ۰/۳۴۲ کیلوگرم بود (۳). عوامل متعددی شامل توارث، تغذیه، جنسیت و سلامت فرد، میزان نرخ رشد روزانه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به طور کلی نرخ رشد روزانه شترهای تک کوهانه جوان از تولد تا یک‌سالگی در دامنه ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم در روز قرار دارد. مطالعات انجام شده تحت شرایط گوناگون نشان دهنده پتانسیل نرخ رشد سریع در طی ماه‌های اولیه بعد از تولد هستند (۷ و ۱۰). معمولاً ساختار ژنتیکی شتر مهم‌ترین عامل در تعیین وزن بلوغ نهایی حیوان است. اثرات مدیریت و مراقبت‌های دامپزشکی می‌تواند در زمان رسیدن به وزن نهایی بدن حیوان تاثیرگذار باشند. به طور کلی وزن بلوغ شترها در دامنه ۴۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم می‌باشد. در شرایط خوب اکثر نژادهای شتر در هنگام بلوغ دارای وزن ۴۵۰ تا ۵۵۰ کیلوگرم و در نژادهای سنگین در زمان بلوغ وزنی تا ۶۶۰ کیلوگرم دارند (۱۵). شترهای ایرانی در سن ۵ سالگی وزنی بین ۳۴۰ تا ۴۳۰ کیلوگرم دارند (۱۱). میزان درجه بلوغ وزن بدن در سنین تولد، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماهگی به ترتیب ۰/۰۸۴۵، ۰/۲۱۰۳، ۰/۳۰۲۸، ۰/۳۶۵۰ و ۰/۴۱۸۹ به دست آمد.

لازم به ذکر است که چون وزن بالغ شتر در سنین بالا رخ می‌دهد لذا ضروری است و پیشنهاد می‌شود که رکوردگیری وزن بدن از هنگام تولد تا سنین بالا در ایستگاه‌های تحقیقات و مراکز پرورش شتر صورت گرفته تا به کارگیری مدل‌های رشد، تمامی دوره زندگی اقتصادی این گونه را شامل شود. شترهای نر و ماده به طور میانگین در سنین ۳ تا ۴ سالگی به بلوغ جنسی رسیده و برای جفتگیری استفاده می‌شوند، لذا بایستی رکوردگیری وزن بدن تا بعد از این سن انجام شود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که می‌توان از مدل رشد برودی برای پیش‌بینی وزن زنده شترهای تک کوهانه در سنین بالاتر، از روی داده‌های وزن بدن در سنین اولیه استفاده کرد. همچنین با بررسی منحنی رشد برودی می‌توان برای کمک به فعالیت‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری در مورد انتخاب حیوانات با پتانسیل تولید بالا کمک گرفت.

## توصیه ترویجی

مدل‌سازی ریاضی منحنی رشد ابزاری قدرتمند در زمینه‌ی مطالعه پدیده رشد و همچنین پایش روند رشد در دام و طیور است. این مدل‌سازی شامل برازش مدل‌های ریاضی برای داده‌های تکرار شده در زمان مرتبط با رشد مانند وزن بدن، برای به دست آوردن یک منحنی رشد مناسب بوده که اطلاعات کاربردی و مناسبی را در قالب چندین پارامتر حاصل از این مدل‌ها در اختیار پرورش دهندگان قرار می‌دهد. مهمترین مزیت فرایند مدل‌سازی رشد در این است که حتی با داشتن اندازه‌گیری‌های نامنظم از رشد می‌توان به چنین مدل‌های کارامد و کاربردی دست یافت. در صورت

استفاده از مدل‌های رشد در ایستگاه‌های پرورش و تحقیقات شتر و بررسی منحنی رشد انفرادی دام‌های موجود می‌توان روند رشد نامناسب در طی زمان را تشخیص و در زمینه بهبود آن تلاش نمود. لذا از مدل‌های منحنی رشد می‌توان به عنوان یک ابزار مدیریتی قدرتمند در مراکز پرورش شتر استفاده نمود.

## منابع


۱- توغدری، ع.ح.، ناصریان، ع.ع.، تخله غ.، سمیعی، ر. و مهاجر، م. (۱۳۹۳). خصوصیات تولید مثلی شترهای ترکمن در شمال شرق ایران. همایش ملی توسعه پرورش شتر ایران. دانشگاه گنبد کاووس.

۲- شکوهمند، م.، شفیع نادری، ع.، عباسی، م.ع.، مفیدی، م.ر.، عبدلی نائینی، ع.ر. و وطن خواه، م. (۱۳۹۴). بررسی عملکرد و برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی صفات وزن بدن گله شتر ایستگاه تحقیقاتی بافق. همایش پژوهش‌های نوین در علوم دامی. دانشگاه بیرجند.

۳- کارگر برزی، ن. و ولی، ع.ا. (۱۳۹۵). بررسی وضعیت پرورش شتر و ویژگی‌های تولیدی و تولیدمثلی آن در استان کرمان. تحقیقات کاربردی در علوم دامی، شماره ۲۱، صفحات ۸۸-۸۱.

4- Ahmad, S., Yaqoob, M., Hashmi, N., Ahmad, S., Zaman, M.A. and Tariq, M. (2010). Economic importance of camel: A unique alternative under crisis. Pakistan Veterinary Journal, 30(4): 191-197.

5- Al-Sobayil, K.A., Khalil, M.H., Al-Jobeile, H.S., Mohamed, K.M. and Salal, S.A. (2006). Quantitative genetic analyses and evaluation for early growth performance in Saudi Camels. First International Camel Conference, 4: 1559-1573.

6- Al-Swailem, A.M., Shehata, M.M., Abu-Duhier, F.M., Al-Yamani, E.J. and Al-Busadah, K.A. (2010). Sequencing, analysis, and annotation of expressed sequence tags for Camelus dromedarius. PLoS ONE, 5(5): e10720.

7- Bakheit, S.A., Faye, B., Nikheila, A.M. and Majid, A.M. (2009). The impact of farming system on Sudanese camel calves growth rate. The 2nd Conference of the International Society of Camelid Research and Development. Djerba, Tunisia, 12–14 March, 2009, p. 81.

8- Emami Mibody, M.A., Iranmanesh, M., Motamedi-Mojdehi, R. and Ghasemi Meymandi, M. (2016). Quantitative genetic analysis of Dromedary camel (Camelus dromedaris) under pastoral management in central desert of Iran. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 4(1): 10-14.

9- FAO. (2014). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.

10- Iqbal, A., Gill, R.A., Khan, B.B., Younas, M. and Jasra, A.W. (1999). Comparative growth performance of camel calves kept under station and farmers' conditions. Proceedings of the International Workshop on the Camel Calf. 24–26 October 1999, Quarzate, Morocco, pp. 198–200.

11- Khatami, K. (1970). Camel meat: A new promising approach to the solution of meat and protein in the arid and semi-arid countries of the world. Ministry of Agriculture, Tehran.

12- Kusec, G. (2001). Growth pattern of hybrid pigs as influenced by MHS-Genotype and feeding regime. PhD Thesis, Georg-August-University, Goettingen, Germany.

13- Roush, W.B. and Branton, S.L. (2005). A comparison of fitting growth models with a genetic algorithm and nonlinear regression. Poultry Science, 84: 494–502.

14- Salehi, M. and Gharahdaghi, A.A. (2013). Camel production potential and recent research in Iran. Available at: http://agris.fao.org/agris-search.

15- Wilson, R.T. (1984). The Camel. Longman Group Limited, Essex, UK.