Arab Journal of Arid Environments المجلة العربية للبيئات الجافة

Volume 13 | Number 1 Article 9

2022

Estimation of Growth Curve Prediction Equation Parameters for Weights of Shami Camel before Mature/ Syria, تقدير معالم دالة تنبؤ منحنى النمو لأوزان الإبل الشامية قبل النضج في سورية

Shadi Faris
Dep. of Animal Production, Faculty of Agriculture, Alba'th University, Homs,Syria

Khaled Alnajjar
General Commission for Scientific Agricultural Research, GCSAR, Syria, khnajjacsad@gmail.com

Ali Dib
Dep. of Animal Production, Faculty of Agriculture, Alba'th University, Homs,Syria

Abdulla Nouh
General Commission for Scientific Agricultural Research, GCSAR, Syria, abdulla1970nouh@gmail.com

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/aae

Part of the Zoology Commons

Recommended Citation

Faris, Shadi; Alnajjar, Khaled; Dib, Ali; and Nouh, Abdulla (2022) "Estimation of Growth Curve Prediction Equation Parameters for Weights of Shami Camel before Mature/ Syria, تقدير معالم دالة تنبؤ منحنى النمو لأوزان الإبل الشامية قبل النضج في سورية," *Arab Journal of Arid Environments المجلة العربية للبيئات الجافة*: Vol. 13: No. 1, Article 9.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/aae/vol13/iss1/9

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Arab Journal of Arid Environments المجلة العربية للبيئات الجافة by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

تقدير معالم دالة تنبؤ منحنى النمو لأوزان الإبل الشامية قبل النضج في سـورية

Estimation of Growth Curve Prediction Equation Parameters for Weights of Shami Camel before Mature/ Syria.

م. شادي فارس[1] د.خالد النجار [2-3] د.علي ديب[1] م. عبد الله نوح[2-3]

Eng. Shadi Faris[1] Dr. Khaled Alnajjar[2 -3] Dr. Ali Dib[3] Eng. Abdulla Nouh[2 -3]

khnajjacsad@gmail.com

(1) قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية.

(1) Dep. of Animal Production, Faculty of Agriculture, Alba'th University, Homs,Syria

(2) إدارة بحوث الثروة الحيوانية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(2) General Commission for Scientific Agricultural Research, GCSAR, Syria.

(3) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – أكساد.

(3) The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Land/ ACSAD.

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقدير معالم منحنى النمو عند الإبل الشامية من الميلاد حتى عمر أربع سنوات، وتحديد أنسب دوال الانحدار للتنبؤ بأوزان الإبل اعتماداً على أعمارها.

أُجريت الدراسة على 358 سجلاً عائداً للإبل الشامية، خلال الفترة الممتدة من عام 1996 ولغاية 2012 في محطة دير الحجر لبحوث الإبل الشامية، التابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية (ريف دمشق، سورية).

استُعملت البيانات الوزنية لإيجاد دالة انحدار مناسبة للتنبؤ بأوزان الحيوانات اعتماداً على أعمار الإبل الشامية، وذلك عند كل من الذكور والإناث وجميع الحيوانات (ذكوراً وإناثاً)، وقد تمت المقارنة بين كل من دالات الانحدار الخطية والتربيعية والتكعيبية. استعمل برنامج Graph Expert Professional (GEP، 2013) لتحديد الدالة الرياضية المناسبة لتوصيف منحى النمو وتقدير معالمه عند الإبل الشامية من الميلاد حتى عمر أربع سنوات. أظهرت النتائج أن منحنى نمو الإبل من عمر الميلاد حتى عمر أربع سنوات يتصف بمعدل نمو سريع وخطي من الميلاد حتى الفطام (بعمر 6 أشهر)، ثم يحدث انخفاض في معدل النمو حتى عمر سنتين، ليتبعه ارتفاع في معدل النمو حتى عمر أربع سنوات. ووجد أن قيم معاملات التحديد (R^2) كانت عاليةً، وتراوحت بين 0.97 و0.98، بينما تراوحت قيم الأخطاء المعيارية بين 27.26 و34.13، وتراوحت القيم المتبقية بين 0.32 و107.72، لكل من الدوال الخطية والتربيعية والتكعيبية. إذ كانت أنسب القيم الناتجة عند تطبيق دالة الانحدار الخطية، وذلك عند الذكور والإناث وكل من (الذكور والإناث) معاً. ووجد أن قيم معالم الدالة الخطية المناسبة للتنبؤ (A=37.80±17.76) / الجزء المقطوع من محور العينات، و(B=8.06±0.65) / معدل الزيادة في منحى نمو الإبل من الميلاد حتى عمر أربع سنوات، وإن قيم كل من A وB معنوية (حقيقية) ومختلفة عن الصفر.

يُستنتج من الدراسة إمكانية وصف منحنى النمو عند الإبل الشامية بالدالة الخطية من الميلاد حتى عمر أربع سنوات، وهي مناسبة للتنبؤ بأوزان الإبل الشامية خلال الأعمار المدروسة تحت ظروف الرعاية شبه المكثفة في سورية.

الكلمات المفتاحيّة: الإبل الشامية، منحنى النمو، التنبؤ بالأوزان الحية، سورية.

©2020 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved. **ISSN:2305 - 5243 ; AIF-181 (p:93 - 102)**

Abstract

The aim of this study was to estimate the growth curve prediction equation for weights from birth to four years old of Shami camel.

This study was carried out on 358 records of Shami camel, during the period from 1996 to 2012 at Dier Alhajr station for camel research, animal wealth research administration, General Commission Scientific Agriculture Research, rural Damascus (Syria).

The results showed high values of coefficient determinates (0.97-0.98), while standard errors values ranged between (27.26-34.13), and residual values ranged between (0.32-107.72), for each linear, quadratic and cubic equations. The values were fittest at linear regression equation for males, females and each (male and females). The parameters values of linear equation were goodness for prediction, where the intercept value was (A=37.80±17.76), while the increase in weight values of camel growth curve from birth till four years of age was (B=8.06±0.65).

The study concluded that, might be described growth curve at Shami camel by simple linear equation from birth to four years of age, and the linear equation was fitted for Shami camel weights prediction from birth to four years of age, under rearing partially concentration of Shami camel in Syria.

Keywords: Shami camel, Growth curve, Live weights prediction, Syria.

المقدمة

إن وزن الإبل الناضجة هو نتيجة الزيادة الوزنية اليومية التي يكتسبها خلال عمر محدد، ويتأثر ذلك بوزن الميلاد، وبالعوامل الوراثية والبيئية التي تؤثر في النمو الوزني عند الإبل، كما يتأثر وزن الإبل الحي بشكل عام بكل من عمر وجنس الحيوان، وظروف التغذية، وجودة المرعى، والحالة الصحية العامة للحيوانات (EL-Amin، 1979). ويحدث النمو التعويضي عند الإبل بعمر يتراوح من 24 إلى 30 شهراً، وهذا يوضح السبب الذي يجعل معظم العوامل البيئية المؤثرة في نمو الإبل يقل تأثيرها بعد عمر سنتين تقريباً (Khan وزملاؤه،2003) وجد فهمي والخش (1980) أن وزن الناقة يتراوح بين 500 و600 كغ عند النضج. وكذلك أكد طليمات وفريد (1981) أن وزن الإبل الناضجة يتراوح بين 500 و700 كغ حسب ظروف المرعى والرعاية. وأكد أكساد (2011) أن وزن الإبل الشامية يتراوح بين 400 و450 كغ عند عمر 16 إلى 20 شهراً.

أظهر منحنى النمو عند الإبل تقديرات وزنية عالية من الميلاد حتى عمر ستة أشهر، ثم تقديرات أقل بعمر يتراوح بين 6 إلى 24 شهراً، وتستمر زيادة النمو الخطي بعمر يترواح بين 24 إلى 48 شهراً. إن زيادة مدة الفترات الفاصلة بين القياسات الوزنية حتى عمر 180 يوماً أدت إلى معادلة خطية أكثر تطابقاً مع منحنى النمو الحقيقي بعمر يتراوح بين 2 إلى 4 سنوات (Bissa وزملاؤه، 1999).

أعطت الدالة الأسية قيماً أكبر لوزن الميلاد وللوزن بعمر ثلاث سنوات، وقيماً أصغر للأوزان بعمر يتراوح بين 6 إلى 24 شهراً، ومن جهة أخرى أعطت الدالة الأسية المعدلة قيماً أكبر عند عمر يتراوح بين 3 إلى 6 أشهر، وقيماً أصغر عند عمر 3 سنوات. وأظهر منحنى النمو من الميلاد حتى عمر سنة بفترة فاصلة قدرها 3 أشهر نمواً سريعاً من الميلاد حتى عمر 6 أشهر، بينما أصبح معدل النمو بطيئاً عند عمر تراوح بين 6 و9 شهور، وتباطئ النمو بشكل أكبر عند عمر تراوح بين 9 إلى 12 شهراً (Bissa وزملاؤه، 1999).

وجد في دراسة لكل من Beniwal وChaudhary (1983) أن معدل نمو الإبل كان سريعاً من الميلاد حتى عمر 6 أشهر، ثم حدث انخفاض لاحق في معدل النمو حتى عمر 24 شهراً، بعدها ارتفع معدل النمو ثانيةً بعمر 24 إلى 30 شهراً. كذلك وجد Mehta وزملاؤه (2010) في دراسة النمو عند الإبل الهندية حتى 20 عاماً أن الدالة التكعيبية كانت أدق للتنبؤ بالأوزان الحية عند الإبل اعتماداً على أعمارها، لأنها تعطي قيماً قريبةً من القيم الحقيقية (بمعامل تحديد R^2=0.994). كذلك وجد Khan وزملاؤه (2003) أن هناك انعطافاً في منحنى النمو (أي نمواً وزنياً بطيئاً) بعمر يتراوح بين 4 إلى 5 سنوات، وهذا يحدث عند جميع الحيوانات لأنها تقترب من الوزن الناضج بأعمار مختلفة حسب نوع الحيوانات.

كما وجد Beniwal وChaudhary (1983) أن نمو إبل البيكانيري يمكن وصفه بالدالة الخطية من الميلاد حتى عمر 30 شهراً بمعامل تحديد بلغ (R^2=0.94) متفوقةً على الدالة الأسية ($y = ae^{bx}$)، والأسية المعدلة ($y = aX^b$). في حين وجد Bissa وزملاؤه (1999) أن منحنى الدالة الخطية قريب جداً من منحنى القيم الوزنية الحقيقية، ويتداخل معه بعمر سنتين حتى أربع سنوات بمعامل تحديد بلغ

(R^2=97.82)، وقد تفوقت الدالة الخطية في دقة توصيف منحنى نمو الإبل من الميلاد حتى عمر أربع سنوات على كل من الدالة الأسية والدالة الأسية المُعدلة.

هدف البحث: يهدف البحث إلى تحديد أنسب دالة للتنبؤ بأوزان الإبل اعتماداً على أعمارها، بعد تقدير معالم منحنى النمو عند الإبل الشامية من الميلاد حتى عمر أربع سنوات.

مواد البحث وطرائقه

نُفذ البحث خلال عامي 2013 و2014 في محطة دير الحجر لبحوث الإبل الشامية، في إدارة بحوث الثروة الحيوانية، التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (ريف دمشق، سورية).

وُضعت حيوانات الإبل تحت نظام رعاية شبه مكثف، إذ ترعى الإبل في أراضي المحطة لمدة 8 إلى 10 ساعات يومياً على نباتات الشيح والقيسوم والرغل والنباتات النجيلية، أما تغذية الحيوانات في الحظائر فتتم بتقديم خلائط دريس الشعير والبيقية. إذ تقدم الأعلاف المركزة لحيوانات الإبل الشامية حسب عمر الحيوان، والحالة الفيزيولوجية وفق نظام تغذية NRC.

طُبق على القطيع نظام التلقيح الصحي الوقائي وفق برنامج التحصينات الوقائية المعتمد من قبل مديرية الصحة الحيوانية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية.

وزنت الحيوانات كافةً صباحاً قبل تقديم العليقة باستعمال قبان إلكتروني، وسُجلت أوزان الحيوانات في سجلات النمو والأوزان الحية. اسُتعملت البيانات الوزنية لـ 358 سجلاً عائداً لحيوانات الإبل الشامية، إذ تم قياس أوزانها عند الميلاد، وبعمر الفطام (ستة أشهر)، وبعمر سنة، وبعمر سنتين، وبعمر ثلاث سنوات، وبعمر أربع سنوات. وتم تقدير المتوسطات العامة لأوزان الحيوانات عند الأعمار المذكورة، وذلك للإناث والذكور ولكل من الجنسين (ذكوراً واناثاً)، وذلك باستعمال برنامج SAS (1996).

أُدخلت المتوسطات الوزنية العامة باستعمال برنامج (Graph Expert Professional، 2013)، لاستنتاج الدالة الملائمة للتنبؤ بأوزان الإبل الشامية اعتماداً على أعمارها.

تم استنتاج ثلاث معادلات انحدار (الخطية، والتربيعية، والتكعيبية) لأوزان الحيوانات الحية اعتماداً على أعمارها، وتم إيجاد معالم معادلات الانحدار للتنبؤ بأوزان الحيوانات اعتماداً على أعمار الحيوانات، وذلك للإناث والذكور ولجميع الحيوانات، وتم اختيار أفضل المعادلات بناءً على المؤشرات الاحصائية، وتمت المقارنة بين الدوال الثلاثة التالية:

$Y = a + b.x$	$Y = a + b.x + c.x^2$	$Y = a + b.x + c.x^2 + dx^3$
(الدالة الخطية البسيطة)	**(الدالة التربيعية)**	**(الدالة التكعيبية)**

Y: وزن الحيوان، a: وزن الميلاد، b: معدل النمو، c و d: معدلات التغير الوزني، x: عمر الحيوان (شهر).

تم اختيار أنسب دالة انحدار رياضياً بناءً على المؤشرات الإحصائية الآتية (معامل التحديد R^2، والفرق بين القيم الوزنية الحقيقية والمتنبأ بها (المتوقعة) بحيث تكون أقل ما يمكن، وبأقل أخطاء معيارية للدالة المختارة). كما تم حساب معامل ديربن واطسون (DW) لاختبار وجود الارتباط الذاتي بين الأخطاء، والتي يجب ان تتوزع عشوائياً. وقد تم رسم الشكل الانتشاري للأخطاء المعيارية (التي يجب أن تتراوح بين ±3) لبيان اعتدالية وتجانس الاخطاء، والذي يساعد على التعرف على وجود أو عدم وجود الارتباط الذاتي، وتم اختبار الفروق بين القيم الحقيقية والمُقدرة (أخطاء التنبؤ)، والتي يجب ان تكون أقل ما يمكن.

النتائج والمناقشة

سُجلت تقديرات المتوسطات الوزنية للإبل الشامية عند الميلاد والفطام (بعمر ستة أشهر)، وعند عمر سنة وسنتين وثلاثة سنوات وأربع سنوات مقدرة بالكيلوغرام في الجدول 1. وقد وجد خلوف والنجار (2007) قيماً أعلى من تقديرات الدراسة الحالية بلغت 158.23 و235.85 كغ للأوزان عند عمر 6 و12 شهراً على التوالي، كما وجد Sallal وBoujenane (2010) قيماً أعلى من تقديرات الدراسة الحالية بلغت 37.3 و150.8 و247.1 كغ للأوزان عند الميلاد وعمر 6 و12 شهراً على التوالي. في حين وجد Kadim وزملاؤه (2008) قيمة وزن ميلاد مشابهة تقريباً لتقدير الدراسة الحالية إذ بلغت 35 كغ، بينما وجد خلوف والنجار (2007) قيماً أقل من تقدير الدراسة الحالية (28.61 كغ).

Published by Arab Journals Platform, 2022

الجدول 1. المتوسطات والأخطاء المعيارية لصفات أوزان الإبل الشامية للذكور والإناث وكل من (الذكور والإناث) حسب الأعمار (شهر).

العمر (شهر)	المتوسطات الوزنية (كغ)		
	ذكور	إناث	(ذكور وإناث)
الميلاد	5.04±32.60	4.11±32.10	4.58±32.36
6	14.75±105.34	18.78±115.34	17.71±110.53
12	20.34±145.97	24.28±171.18	25.74±160.23
24	13.70±184.04	31.68±196.77	25.51±190.66
36	6.76±340.16	23.56±333.31	17.91±336.6
48	16.16±433.66	37.34±439.69	29.27±436.8

قد يعود تذبذب أوزان الإبل عند الميلاد إلى ظروف الرعاية الغذائية والصحية للنوق الحوامل في المراحل المتقدمة من الحمل، أما عند الفطام فقد يعود تباين الأوزان لأثر الهرمونات الجنسية بين المواليد الذكور والإناث، كما أبدت الذكور سلوكاً شرساً أثناء فترة الرضاعة أدى إلى ابتعاد الأمات عنها.

أظهرت النتائج أن وزن الإناث بعمر سنة كان أعلى من الذكور، وقد يعزى ذلك لأثر الهرمونات الجنسية في صفة الوزن بعمر سنة، بالإضافة إلى حساسية الذكور لصدمة الفطام أكثر من الإناث، ولعلاقة هذا التفوق بتفوق الإناث في وزن الفطام. كما قد يعود الفرق في صفة الوزن بعمر سنة لصالح الإناث إلى وصول الذكور إلى سن البلوغ الجنسي، وظهور نشاط جنسي فائق للذكور أدى إلى انخفاض وزن الذكور مقارنةً بالإناث. وقد يعزى الفرق بين أوزان الحيوانات بعمر سنتين لظروف المرعى التي تختلف من عام إلى آخر، وقدرة الإناث العالية للتكيف والاستجابة الجيدة مع ظروف الرعي.

وقد يعزى تفوق وزن الذكور بعمر ثلاث سنوات على الإناث لوصول الذكور إلى النضج الجنسي وبدء اكتناز اللحم، بالإضافة إلى قدرة الذكور على الرعي بشكل أكبر من الإناث في هذا العمر، بالإضافة لأثر الهرمونات الجنسية في أوزان الحيوانات. وقد يعود تفوق وزن الإناث بعمر أربع سنوات على الذكور نتيجة وجود حميل عند الإناث، إذ أصبحت الإناث ناضجة جنسياً وجاهزة للحمل للمرة الأولى بعمر 4 سنوات تقريباً، أي قد يعزى تفوق أوزان الإناث نتيجة لتقدم الحمل لديها.

بينت النتائج وجود ثلاث دوال (الخطية والتربيعية والتكعيبية) مناسبة لتوصيف منحنى النمو عند الإبل الشامية اعتماداً على أعمارها، وفقاً لمعايير المقارنة بين الدوال (معاملات التحديد، والفرق بين القيم الوزنية الفعلية والمتنبأ بها أي المتوقعة، والأخطاء المعيارية للدالة) (الجدول 2).

الجدول 2. أنسب ثلاث دوال رياضية لتوصيف منحنى نمو الإبل الشامية اعتماداً على أعمارها للتنبؤ بأوزانها الحية.

اسم الدالة	الدالة الرياضية
خطية	$Y = a + b.x$
تربيعية	$Y = a + b.x + c.x^2$
تكعيبية	$Y = a + b.x + c.x^2 + dx^3$

Y: وزن الحيوان بعمر x، a: الوزن عند الميلاد، b: معدل الزيادة في الوزن من الميلاد حتى عمر 4 سنوات، c و d: معدلات التغير في الوزن من الميلاد حتى عمر 4 سنوات، x: عمر الحيوان (شهر).

أظهرت النتائج المبينة في الجدول 3 أن قيم معاملات التحديد (R^2) للدالة التكعيبية والتربيعية والخطية كانت عالية، وتراوحت القيم بين 0.97 و0.98 وبالتالي تُعد (R^2) قادرةً على تفسير التطورات الوزنية (منحنى النمو) عند الإبل الشامية خلال الفترة الممتدة من الميلاد حتى عمر أربع سنوات، أي يمكن استعمال الدوال (الخطية والتربيعية والتكعيبية) في التنبؤات الوزنية لدى الإبل الشامية.

تراوحت قيم الأخطاء المعيارية لكل من الدوال الخطية والتربيعية والتكعيبية بين 27.26 و34.13. ووجد عند الأخذ بالحسبان الأخطاء المعيارية للدوال الخطية والتربيعية والتكعيبية، أن الدالة الخطية هي الأنسب لتوصيف منحنى نمو الإبل الشامية مقارنة بالدالة التربيعية

والتكعيبية من ناحية معامل التحديد المرتفع والخطأ القياسي المنخفض، وقد أعطت الدالة الخطية نتائجاً متشابهةً عند تطبيقها على الذكور والإناث وكل من الذكور والإناث معاً، كما هو مبين في الجدول 3، وبالتالي تُعد الدالة الخطية الأنسب لتوصيف منحنى نمو الإبل الشامية، والتنبؤ بأوزانها. وقد قُدرت معالم الدوال الرياضية والأخطاء المعيارية لكل الدوال الخطية والتكعيبية والتربيعية التي يمكن استعمالها في التنبؤ بأوزان حيوانات الإبل الشامية، وتعد الدالة الخطية أنسبها في التنبؤات الوزنية لحيوانات الإبل الشامية (الجدول 3).

الجدول 3. معاملات التحديد والأخطاء المعيارية ومعالم دالات الانحدار الخطية والتربيعية والتكعيبية عند الإبل الشامية حسب الجنس.

دالات التنبؤ	الجنس	A	B	C	D	SE	R^2
$Y = a + b.x$	ذكور	37.8 (17.76)	8.06 (0.65)	-	-	27.26	0.973
	إناث	48.5 (18.55)	7.91 (0.68)	-	-	28.47	0.970
	مختلط (ذكور وإناث)	43.7 (17.94)	7.98 (0.66)	-	-	27.53	0.972
$Y = a + b.x + c.x^2$	ذكور	49.2 (23.7)	6.06 (2.62)	0.04 (0.05)	-	28.64	0.978
	إناث	55.41 (26.43)	6.71 (2.92)	0.02 (0.05)	-	31.94	0.972
	مختلط (ذكور وإناث)	52.39 (25.02)	6.47 (2.76)	0.03 (0.05)	-	30.23	0.975
$Y = a + b.x + c.x^2 + dx^3$	ذكور	44.0 (32.23)	8.15 (6.95)	-0.08 (0.35)	0.002 (0.004)	34.13	0.979
	إناث	40.57 (29.82)	12.66 (6.43)	-0.31 (0.33)	0.004 (0.004)	31.58	0.981
	مختلط (ذكور وإناث)	41.94 (31.42)	10.65 (6.78)	-0.20 (0.43)	0.003 (0.004)	33.27	0.980

حيث Y: الوزن الحي للحيوان، x: عمر الحيوان مقدراً بالأشهر، a: الجزء المقطوع من محور العينات (الوزن عند الميلاد)، b: معدل ال زيادة في الوزن من الميلاد حتى عمر أربع سنوات، (c، d): معدلات التغير في الوزن من الميلاد حتى عمر أربع سنوات، SE: الخطأ المعياري للدالة، R^2: معامل التحديد، تعبر القيم بين الأقواس عن الأخطاء المعيارية لمعالم الدوال.

يبين الجدول 4 المقارنة بين الأوزان الحقيقية والمتنبأ بها (المتوقعة) عند الإبل الشامية حسب الجنس، إذ وجد أن القيم المتبقية تراوحت بين 0.32 و107.72، وكانت أقل ما يمكن في المعادلة الخطية مقارنةً بكل من الدالة التكعيبية والدالة التربيعية. لذا تعد الدالة الخطية الأنسب للتنبؤ بالأوزان وتوصيف منحنى النمو عند الإبل الشامية (الذكور والإناث، وكل من الذكور والإناث معاً) لارتفاع قيم معامل التحديد، وانخفاض قيم الأخطاء المعيارية. ويُلاحظ من الجدولين 3 و4 أن الدالة الخطية هي الأنسب للتنبؤ بأوزان الإبل الشامية من الميلاد حتى عمر أربع سنوات، إذ بلغت معاملات التحديد قيماً عاليةً (R^2=0.97) في الحالات الثلاث (ذكور، وإناث، وكل من الذكور والإناث معاً)، وكانت قيم الأخطاء المعيارية للدالة الخطية أدنى القيم مقارنةً بالأخطاء المعيارية للدالة التربيعية، وأيضاً للدالة التكعيبية لكل من الذكور والإناث وكل من الذكور والإناث معاً. وبلغت القيم المتبقية أقل ما يمكن عند تطبيق الدالة الخطية مقارنة بالدالة التربيعية، وكذلك بالدالة التكعيبية، وتتوافق هذه النتيجة مع ما وجده Bissa وزملاؤه (1999)، وBeniwal وChaudhary (1983)، كما وجد أن معالم الدالة الخطية (A وB) كانت معنوية، أي أنها قيم حقيقية ومختلفة تماماً عن الصفر. وأكد Mehta وزملاؤه (2010) أن الإبل تستمر بالنمو حتى عمر 11 سنة، وتصل إلى وزنها الأعظمي عند عمر يتراوح بين 8 إلى 11 سنة حسب السلالة والحالة التغذوية في المرعى.

Published by Arab Journals Platform, 2022

الجدول 4. مقارنة بين المتوسطات العامة للأوزان الحقيقية والأوزان المتنبأ بها (المتوقعة) عند الإبل الشامية حسب الجنس (ذكور وإناث الإبل وكل من الذكور والإناث معاً).

العمر (شهر)	متوسط الوزن الحقيقي $(\bar{Y})$	الدالة الخطية $(\hat{Y}_1)$	$\bar{Y}-\hat{Y}_1$ الأخطاء للدالة الخطية	الدالة التربيعية $(\hat{Y}_2)$	$\bar{Y}-\hat{Y}_2$ الأخطاء للدالة التربيعية	الدالة التكعيبية $(\hat{Y}_3)$	$\bar{Y}-\hat{Y}_3$ الأخطاء للدالة التكعيبية
ذكور الإبل							
ميلاد	32.60	37.62	-5.02	49.17	-16.57	43.79	-11.19
6	105.34	85.86	19.48	86.85	18.49	90.47	14.87
12	145.97	134.34	11.63	127.59	18.38	134.24	11.73
24	184.04	231.30	-47.26	217.71	-33.67	222.63	-38.59
36	340.16	328.26	11.90	319.35	20.81	329.45	10.71
48	433.66	425.22	8.44	432.51	1.15	475.44	-41.78
	$\text{Sum}(\bar{Y}-\hat{Y}_1)$		**-0.83**		**8.59**		**-54.25**
إناث الإبل							
ميلاد	32.10	48.87	-16.77	55.67	-23.57	40.86	-8.76
6	115.34	96.03	19.31	96.51	18.83	106.26	9.08
12	171.18	143.43	27.75	138.99	32.19	154.91	16.27
24	196.77	238.23	-41.46	228.27	-31.50	221.54	-24.77
36	333.31	333.03	0.28	323.31	10.00	281.82	51.49
48	439.69	427.83	11.86	424.11	15.58	377.25	62.44
	$\text{Sum}(\bar{Y}-\hat{Y}_2)$		**0.97**		**21.53**		**105.75**
ذكور وإناث الإبل							
ميلاد	32.36	43.89	-11.53	52.68	-20.32	42.21	-9.85
6	110.53	91.47	19.06	92.28	18.25	99.06	11.47
12	160.23	139.29	20.94	134.38	25.85	145.35	14.88
24	190.66	234.93	-44.27	225.48	-34.82	220.88	-30.22
36	336.60	330.57	6.03	325.80	10.80	299.58	37.02
48	436.80	426.21	10.59	435.34	1.46	412.55	24.25
	$\text{Sum}(\bar{Y}-\hat{Y}_3)$		**0.82**		**1.21**		**47.55**

توافقت نتيجة الدراسة الحالية مع ما وجده Bissa وزملاؤه (1999) الذين بيّنوا أن المعادلة الخطية هي الأنسب في وصف منحنى النمو من الميلاد حتى عمر 4 سنوات بفترات وزنية 180 يوماً عند الإبل الهندية، وذلك وفق الدالة التالية:

$$Y = a + b.x$$

إذ بلغت معالم الدالة الخطية (a=82.71 وb=0.2861)، ويعبر المتغير x عن العمر بالأيام، والمتغير y عن وزن الجسم بالكيلو غرام.
من ناحية أخرى تعارضت نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة Mehta وزملائه (2010)، الذين وجدوا أن الدالة التكعيبية يمكن استخدامها للتنبؤ بوزن الجسم عند الإبل الهندية في أي مرحلة عمرية ولكلا الجنسين، وفق الدالة التالية:

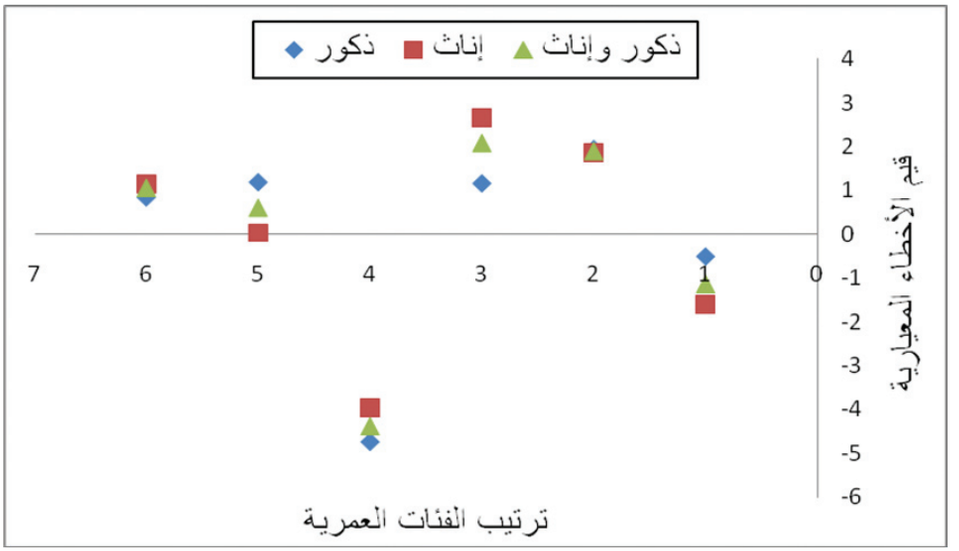
$$Y = a + b.x + c.x^2 + dx^3$$

إذ بلغت معالم الدالة التكعيبية (d=0.00013 ، c=-0.06 ، b =9.91 ، a=73.26)، ويعبر المتغير x عن العمر بالأيام، و y عن وزن الجسم بالكيلو غرام.

الجدول 5. القيم الوزنية المتنبأ بها (المتوقعة) لصفات أوزان الإبل الشامية للذكور والإناث وكل من الذكور والإناث حسب الأعمار (شهر).

العمر (شهر)	المتوسطات الوزنية المتنبأ بها (كغ)		
	ذكور	إناث	(ذكور وإناث)
الميلاد	37.8	48.5	43.7
6	86.16	95.96	91.58
12	134.52	143.42	139.46
24	231.24	238.34	235.22
36	327.96	333.26	330.98
48	424.68	428.18	426.74

يُلاحظ أن الأوزان المتوقعة متطابقة إلى حد ما مع الأوزان الفعلية لحيوانات الإبل (ذكور وإناث وكل من الذكور والإناث)، وذلك بتطبيق الدالة الخطية (الجدول 5). وقد توزعت الأخطاء عشوائياً (الرسم الانتشاري) في حال تطبيق الدالة الخطية لكل من أوزان الذكور وأوزان الإناث وأوزان كل من الذكور والإناث معاً. بينما يُلاحظ ارتباط ذاتي لأخطاء أوزان الذكور وأوزان الإناث (ازدادت الأخطاء بشكل متتال) عند تطبيق كل من الدالة التربيعية والتكعيبية (الأشكال 1 و2 و3).



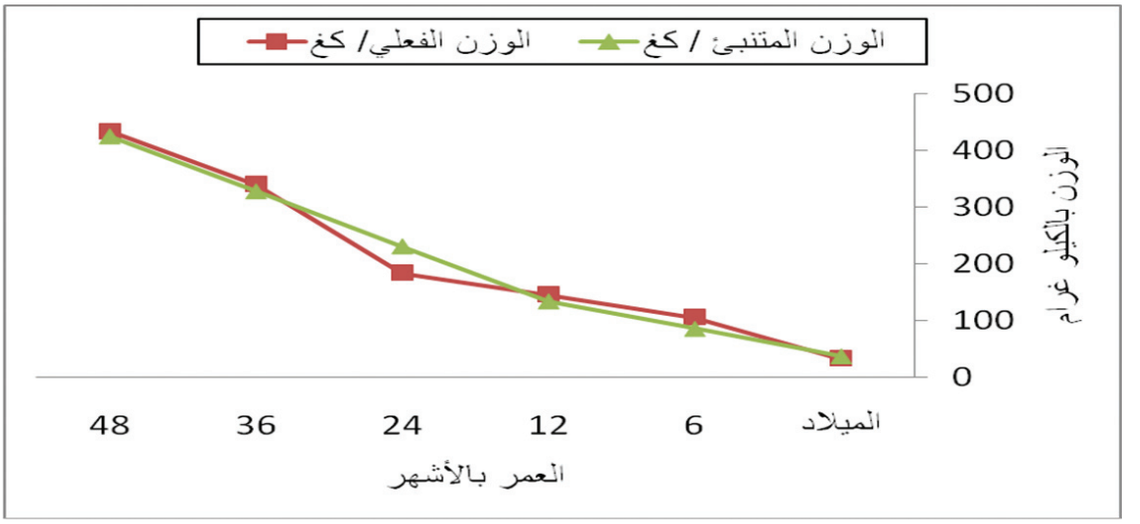
الشكل 1. الرسم الانتشاري للأخطاء المعيارية لأوزان الإبل الشامية المتنبأ بها بتطبيق الدالة الخطية.

Published by Arab Journals Platform, 2022

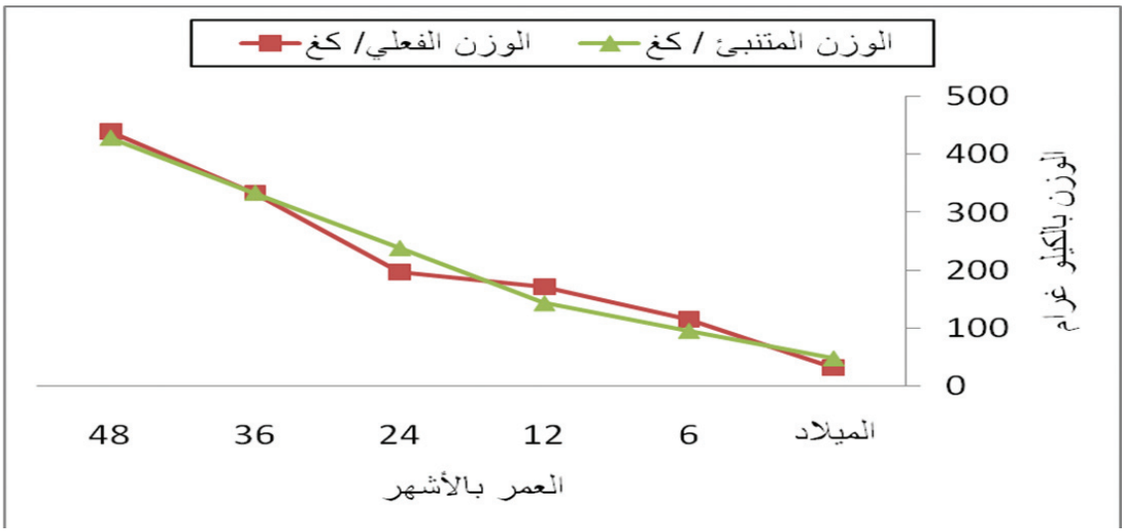
الشكل 2. الرسم الانتشاري للأخطاء المعيارية لأوزان الإبل الشامية المتنبأ بها بتطبيق الدالة التربيعية.

الشكل 3. الرسم الانتشاري للأخطاء المعيارية لأوزان الإبل الشامية المتنبأ بها بتطبيق الدالة التكعيبية.

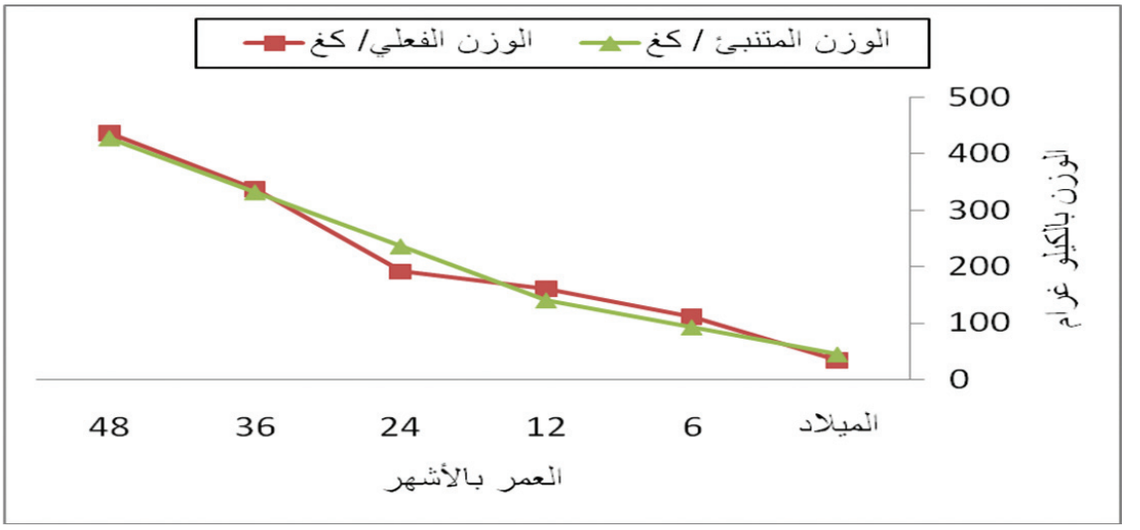
بلغت قيم ديربن واطسون (DW) 2.58، 2.49 و2.58 بتطبيق الدالة الخطية، في حين بلغت 0.61، 2.45 و2.69 بتطبيق الدالة التربيعية، وبلغت 2.65، 1.57 و2.34 بتطبيق الدالة التكعيبية لكل من الذكور والإناث، وكل من (الذكور والإناث معاً) على التوالي. يُلاحظ أن تقديرات قيم ديربن واطسون تمركزت نحو الرقم 2 عند تطبيق الدالة الخطية. بينما انخفض تقديرها في الدالة التربيعية للذكور، وأيضاً انخفض تقدير ديربن واطسون في الدالة التكعيبية للإناث، وهذا يؤكد صلاحية الدالة الخطية للتنبؤ بأوزان الإبل الشامية، سواء أكانت ذكوراً أم إناثاً، وكل من (الذكور والإناث معاً)، وذلك خلال الفترة الممتدة من الميلاد حتى عمر 4 سنوات.



الشكل 4. تطابق القيم الفعلية والمتنبأ بها (المتوقعة) لأوزان ذكور الإبل الشامية باستعمال الدالة الخطية.



الشكل 5. تطابق القيم الفعلية والمتنبأ بها (المتوقعة) لأوزان إناث الإبل الشامية باستعمال الدالة الخطية.



الشكل 6. تطابق القيم الفعلية والمتنبأ بها (المتوقعة) لأوزان ذكور وإناث الإبل الشامية معاً باستعمال الدالة الخطية.

Published by Arab Journals Platform, 2022

الاستنتاجات والمقترحات:

- إمكانية توصيف منحنى النمو للإبل الشامية بالدالة الخطية خلال الفترة الممتدة من الميلاد حتى عمر أربع سنوات.
- صلاحية تطبيق الدالة الخطية للتنبؤ بالأوزان الحية للإبل الشامية تحت ظروف نظام الرعاية شبه المكثف في سورية.
- الاستمرار في إجراء بحوث تربية ووراثة الإبل الشامية في سورية.

المراجع

-أكساد. 2011. أطلس الحيوانات الزراعية في الدول العربية، المركز العربي/ ACSAD، دمشق، الجمهورية العربية السورية.

- فهمي، جمعة حسن، والخش محمد. 1980. دراسة الإبل في الوطن العربي، الجزء الثاني، الجدوى الفنية والاقتصادية لإقامة مزرعة رعوية للإبل في جمهورية السودان الديمقراطية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية/الخرطوم، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة/أكساد، دمشق. عدد الصفحات 153.

-خلوف، محمد نديم والنجار خالد. 2007. تقويم بعض الصفات الإنتاجية (حليب، أوزان) في الإبل الشامية (وحيد السنام) في سورية. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 62: 31-54.

- طليمات، فرحان منير، وفريد محمد فريد عبد الخالق. 1981. موسوعة الثروة الحيوانية في الوطن العربي، الجمهورية العربية السورية. أكساد/ ث ح / ن 9 / موسوعة ج 2، عدد الصفحات 492.

-Beniwal, B. K., and A. L. Chaudhary. 1983. Growth pattern in Bikanericamels. Indian Journal of Animal Sciences, 53:101-104.

-Bissa, U. K., S. B. S. Yadav, N. D. Khanna, and K. P. Pant. 1999. Growth curves of body weight from birth to four years in Bikaneri breed of Indian camel (*Camelus dromedarius*). Proceedings of the third annual meeting for animal production under arid conditions, Vol. 2:15-24. United Arab Emirates University.

El-Amin, F. M. 1979. The dromedary camel of the Sudan. In IFS symposium camels, Sudan: 35–54.

-Graph Expert Professional. 2013. A graphing system for windows, Mac, and Linux. Copyright© 2011-2013, Daniel G. Hyams.

- Kadim, I. T., O. Mahgoub and R. W., Purchas. 2008. A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). Vo. 80 (3):555–569.

-Khan, B. B., A. Iqbal, M. Riaz, T. M. Printers, Al-Rahman P., and Aminpur B. 2003. Production and management of camels. Pakistan., Faisalabad, Pakistan.

-Mehta, S. C., D. L. Bapna and S. K. Bhure. 2010. Mathematical functions for the prediction of growth in Indian dromedary genotypes. Indian Journal of Animal Sciences, 80 (2): 148–151.

- Sallal, E. Almutairi, Ismail Boujenane. 2010. Genetic and non genetic effects for milk yield and growth traits in Saudi camels. Trop. Anim. Health Prod. 42:1845-1853.

-SAS. 1996. Users guide, Version 6.12. SAS Inst. Inc., Cary, USA.

N° Ref: 573