

توصيف منحنى النمو لمجموعات الأبقار المحلية في محطة الياودة جنوب سورية

أسامة الشبلق*⁽¹⁾ وخالد النجار⁽²⁾

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

(2). المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة/أكساد، دمشق، سورية.

*للمراسلة: م. أسامة الشبلق. البريد الإلكتروني: p.alsheblak@gmail.com.

تاريخ القبول: 2018/10/15

تاريخ الاستلام: 2018/09/03

الملخص

نفذ البحث في محطة الياودة لتربية الأبقار المحلية التي تقع جنوب سورية، والتابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث تم أخذ البيانات الوزنية لمواليد عجول الأبقار المحلية (عكشي، وشامي، وجولاني) والبالغ تعدادها 101 حيواناً في الفترة من عام 2009 حتى عام 2011، بهدف توصيف منحنى النمو، باستخدام دالة النمو لكل حيوان، من الميلاد حتى عمر سنة ونصف؛ ودراسة تأثير بعض العوامل البيئية المؤثرة في معالم منحنى النمو. أخضعت البيانات إلى النموذج الخطي العام، واستعمل تحليل التباين لدراسة تأثير جنس المولود والعرق وسنة الميلاد والتداخل بين العرق والجنس في معالم منحنى النمو لعجول الأبقار المحلية، وأُستخدِم لهذا الغرض برنامج التحليل الإحصائي (SAS، 1996) وطُبق اختبار Duncan لمقارنة المتوسطات. إذ بلغت الأوزان الحقيقية لمجموعات الأبقار المحلية في جنوب سورية لصفات وزن ميلاد (0.46 ± 23.0) كغ، والوزن بعمر شهر ونصف (0.51 ± 40.25) كغ، والوزن بعمر ثلاث أشهر (1.03 ± 64.26) كغ، والوزن بعمر ستة أشهر (2.24 ± 110.8) كغ، والوزن بعمر سنة (3.91 ± 216.43) كغ، والوزن بعمر سنة ونصف (1.97 ± 277.82) كغ. وبلغت متوسطات الأوزان المتوقعة حسب دالة النمو (0.38 ± 23.48) و(0.53 ± 39.25) و(0.74 ± 65.69) و(1.09 ± 110.07) و(1.76 ± 184.66) و(3.24 ± 310.17) كغ، على التوالي. وبلغت تقديرات معالم النمو $a = 14.07$ كغ و $b = 0.51$ كغ وقيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.98$). أظهرت نتائج تحليل التباين عدم وجود تأثير معنوي للجنس (ذكوراً وإناثاً) في الصفة a (الجزء المقطوع من محور العينات) والصفة b (الزيادة الوزنية) وصفة موائمة النموذج (R^2). وبيّنت نتائج تحليل التباين أنه لا يوجد تأثيراً معنوياً لسنة الميلاد (2009-2011) في الصفة a والصفة b وصفة موائمة النموذج (R^2). بينما أشارت نتائج تحليل التباين أن للعرق (عكشي، وشامي، وجولاني) تأثيراً معنوياً ($P > 0.05$) في الصفة a والصفة b وصفة موائمة النموذج R^2 . أُثبت أن الدالة Bordy الرياضية ($Y = a \cdot (e^{bt})$) المستخدمة مناسبة لوصف منحنى النمو عند مجموعات الأبقار (العروق) المحلية في سورية من الميلاد حتى عمر سنة ونصف من خلال تقدير معالم دالة Brody (a, b) القابلة للتفسير حيوياً والتي تعد ذات أهمية كبيرة عند الانتخاب، مع الأخذ بعين الاعتبار تأثير بعض العوامل البيئية مثل: الجنس، وسنة الميلاد، ومجموعات الأبقار (العرق)، في معالم منحنى النمو. الكلمات المفتاحية: مجموعات الأبقار المحلية، منحنى النمو، العرق، سورية.

المقدمة:

تُعد الدوال الرياضية اللاخطية الأنسب تطبيقياً في توصيف منحني النمو، لأنها تشكل طرائق فعالة لنماذج النمو الفردية عند الماشية (Brody, 1945; Ratkowsky, 1990; Bilgin *et al.*, 2004; Berry *et al.*, 2005)، لذلك طُبقت الدوال اللاخطية مثل دالة (Brody, 1945) في تمييز نماذج النمو لأبقار اللحم والحليب من ناحية الوزن. وقد انتشرت دالة Brody لتلاؤمها مع البيانات الوزنية المتكررة لكل حيوان وبالتالي صلاحيتها وكفاءتها في توصيف النمو عند الأبقار. وقد أوضح (Kaps *et al.*, 2000) أن دالة Brody اللاخطية الأكثر استعمالاً في دراسة نمو أبقار اللحم. حيث قرر (Jesus *et al.*, 2002) أن دراسة نمو الأبقار يكون غير خطي، وهو مهم لمقارنة الأداء الفردي في مراحل النمو. ودرس (Alessandra *et al.*, 2002) منحني نمو عجول الهولشتاين في البرازيل من وزن الميلاد حتى الوزن بعمر 24 شهر. وقدّر (Miguel *et al.*, 2012) باستخدام دالة Brody الوزن الحقيقي والمتوقع لعجول Brahman في فنزويلا من الوزن عند الميلاد حتى الوزن بعمر 16 شهر (الجدول 1).

تساعد النماذج الرياضية في تخفيض تأثير البيئة المؤقت، وتعديل العلاقة اللاخطية بين العمر والوزن الحي أو حجم الجسم (Berry *et al.*, 2005). يستفاد من المعالم الملائمة لدالة النمو في تقدير وتوقع معدلات النمو من الميلاد حتى النضج للحيوانات (Goonewardene *et al.*, 1981).

الجدول 1. تقديرات مرجعية للوزن الحقيقي والمتوقع لعجول Brahman وفق دالة Brody في فنزويلا.

العمر	الوزن الحقيقي	الوزن المتوقع	خطأ التقدير
ميلاد	33.16	23.84	9.32
شهرين	69.27	67.38	1.89
ثلاث أشهر	83.20	88.36	-5.16
سنة أشهر	142.09	148.34	-6.25
سنة	221.83	255.91	-34.08
سنة عشر شهر	308.96	319.38	-10.42

لقد درس (Torre *et al.*, 2002) تأثيرات معالم منحني النمو في كفاءة البقرة، واستخدموا في ذلك عدة دوال رياضية في وصف منحنيات نمو عجول Rrtinta في جنوب غرب إسبانيا، وقيم (Menchaca *et al.*, 2014) منحنيات النمو لأبقار البراهمان وفق أحجام مختلفة، وقارن (Salem *et al.*, 2013) منحنيات النمو لعجول الفريزيان الخليطة باستخدام دوال النمو الرياضية اللاخطية. وبين (Hafiz *et al.*, 2014) أن الدوال الجبرية اللاخطية طريقة فعالة في وصف النمو الفردي للحيوان من خلال عدد قليل من المعالم (a و b) القابلة للتفسير حيوياً، إن تقديرات a يناسب دوال منحني النمو التي تحقق التفسير الحيوي للنمو عند الحيوان (Johnson *et al.*, 1990)، وبالتالي يمثل تقدير a وزن أو حجم الحيوان المتوقع (Brown *et al.*, 1976)، بينما يمثل التقدير b معدل التزايد في وزن أو حجم الحيوان (Ariff *et al.*, 1993). كما أن استعمال النماذج الرياضية في وصف منحني النمو من خلال معالم قابلة للتفسير حيوياً (a و b) تفيد في اشتقاق صفات ذات علاقة بنمو الحيوانات (Goonewardene *et al.*, 1981; Perotto *et al.*, 1992). كما بين (Goonewardene *et al.*, 1981) وجود عدة معايير عند اختيار الدالة الأفضل لوصف النمو وهي معامل التحديد (R^2)، ومعامل دربين واطسون (DW)، ومتوسطات مربعات الأخطاء (MSE). كما تم التأكيد على أهمية قيمة معامل التحديد (R^2) عند موازنة دالة النمو (Topal *et al.*, 2004; Malhado *et al.*, 2009). ويوضح الجدول (2) بعض التقديرات للمعلمة a والمعلمة b ومعامل التحديد (R^2) عند بعض عروق الأبقار.

الجدول 2. تقديرات مرجعية لمعالم منحنى النمو (a, b) عند بعض عروق الأبقار.

العرق	a	b	R ²	الدولة	المرجع
Brahman	27.42±941.01	0.01±0.98	0.980	فنزويلا	(Miguel <i>et al.</i> , 2012)
Holstein	81.70±266.20	0.06±0.91	0.975	تركيا	(Koskan and Ozkaya, 2014)
Holstein	109.63±1097.6	2.33±4.68	0.975	كولومبيا	(Velez <i>et al.</i> , 2013)
Brakmas	54.63±495.10	0.01±0.91	0.876	ماليزيا	(Hafiz <i>et al.</i> , 2014)
Nellore	1.63±384.60	0.001±0.92	0.892	البرازيل	(Marinho <i>et al.</i> , 2013)

إن التنبؤ بمعالم النمو لحيوانات أبقار اللحم قد يفيد في التقييم الوراثي للحيوانات الزراعية (Sri Rachma *et al.*, 2011)، حيث تسجل وتحلل صفات النمو مثل الوزن عند الولادة، والوزن عند الفطام، بشكل دوري من أجل هذه التقييمات، وذلك من قبل جمعيات ماشية اللحم، ويمكن من خلال دوال النمو أن نستنتج بعض الصفات المهمة (Kaps *et al.*, 2000). كما استخدم Hrouz and Gothardova (2000) منحنيات النمو لانتخاب أنسال أبقار اللحم. وقد استعملت منحنيات النمو عملياً للانتخاب المبكر للعجول عند الحصول على تقديرات الدوال الرياضية اللاخطية من خلال تكرار الأوزان وتقيد المعالم في تغيير شكل منحنى النمو للقطيع في حال تم الانتخاب لإحداها دون الآخر (Gupta *et al.*, 2011; Rehman and Khan, 2012). كما بين Perotto *et al.*, (1992) أن العلاقات التي يمكن أن نتوصل إليها بين معالم النمو قد تشكل بدائل لبرامج الانتخاب الوراثي، حيث وجد تضاد وراثي بين وزن الحيوان ومعدل نموه. يهدف البحث لدراسة منحنى النمو لمجموعات الأبقار المحلية (الشامي، والعكشي، والجولاني) في محطة بحوث الياودة جنوب سورية، من خلال تقدير معالم منحنى النمو، ودراسة تأثير الجنس، وسنة الميلاد، والعرق، في تقديرات معالم منحنى النمو.

مواد البحث وطرقه:

أخذت القراءات لمواليد مجموعات الأبقار المحلية التي بلغ عددها 101 مولوداً، موزعة على ثلاث مجموعات، مجموعة الشامي والعكشي والجولاني 24 و 53 و 24 مولوداً على التوالي، خلال الفترة الممتدة من عام 2009 حتى 2011 في محطة بحوث الياودة للأبقار المحلية التابعة لإدارة الثروة الحيوانية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث تبلغ مساحة المحطة 550 دونماً تبعد حوالي 15 كم عن مركز مدينة درعا. بلغ عدد الحيوانات الكلية في المحطة 212 رأساً من كافة الأعمار موزعة على فئات عمرية مختلفة، حيث يتم تلقيح الأبقار طبيعياً من خلال الذكور الموجودة في المحطة لكل العروق (الشامي والعكشي والجولاني)، وتتم ولادات الأبقار ورضاعة المواليد بشكل طبيعي، ويتبع في المحطة أسلوب الفطام التدريجي حتى عمر 90 يوماً (عمر الفطام). سجلت المعلومات الخاصة بكل حيوان والمتضمنة رقم المولود، ورقم الذكر الملقح (الأب)، ورقم الأم، وجنس المولود، وسنة الميلاد، والمجموعة البقرية (شامي، عكشي، جولاني)، وقراءات الأوزان عند الميلاد وبعمر 45 يوماً، وبعمر الفطام (90 يوماً)، وبعمر 180 يوماً، وبعمر 360 يوماً، وبعمر 520 يوماً (تقريباً سنة ونصف).

أدخلت البيانات في الملفات ودققت وفق برنامج Excel بشكل يمكن البرنامج الإحصائي من قراءة البيانات لتحليلها إحصائياً، وذلك لتقدير معالم معادلة منحنى النمو، ومعرفة تأثير بعض العوامل البيئية (سنة الميلاد، والجنس، والعرق) في تلك المعالم، حيث استخدم النموذج الرياضي التالي: $Y = a.(e^{bt})$ لوصف منحنى النمو لمجموعات الأبقار المحلية. كما تم تحويل معادلة النمو غير الخطية إلى الشكل الخطي بأخذ اللوغاريتم الطبيعي لتصبح من الشكل التالي: $\ln Y = \ln a + bt$ ، حيث يمثل a الجزء المقطوع من محور العينات، ويمثل الجزء b مقدار التزايد اليومي من الميلاد حتى الوصول إلى ذروة النمو مع التقدم بالزمن، ويمثل t

المتغير الزمني المستقل. يحدد شكل منحنى النمو من خلال تقدير معالمه (a, b). أخضعت صفات (معالم) منحنى النمو إلى النموذج الخطي العام Model General Linear، واستخدم تحليل التباين لدراسة تأثير بعض العوامل غير الوراثية مثل الجنس، وسنة الميلاد، والعرق، والتداخل بين الجنس والعرق، وتم تقدير متوسطات المربعات الصغرى (LSM) والأخطاء المعيارية لهذه الصفات (المعالم)، وطُبق اختبار Duncan لمقارنة المتوسطات، باستخدام برنامج (SAS، 1996).

$$Y_{ijkl} = \mu + YR_i + G_j + BR_k + (G_j \times BR_k) + e_{ijkl}$$

حيث: Y_{ijkl} = معالم منحنى النمو (b,a) المقدرة بواسطة دالة النمو (Brody) من الأوزان العمرية.

$$\mu = \text{المتوسط العام.}$$

$$YR_i = \text{تأثير سنة الميلاد (i)، بالترميز الآتي } i=2009, i=2010, i=2011.$$

$$G_j = \text{تأثير الجنس (j)، بالترميز الآتي } j=1 \text{ ذكور، } j=2 \text{ إناث.}$$

$$BR_k = \text{تأثير العرق المحلي (k)، بالترميز الآتي } k=1 \text{ عكشي، } k=2 \text{ شامي، } k=3 \text{ جولاني.}$$

$$(G_j \times BR_k) = \text{تأثير التداخل (jk) بين الجنس (تكر، أنثى) (i) ونوع العرق (عكشي، شامي، جولاني) (k).}$$

$$e_{ijkl} = \text{المتبقي (الخطأ العشوائي) والتي من المفترض أن تكون طبيعية التوزيع}$$

$$\text{ومستقلة وتوزع عشوائياً بمتوسط صفر وتباين } \sigma^2 e.$$

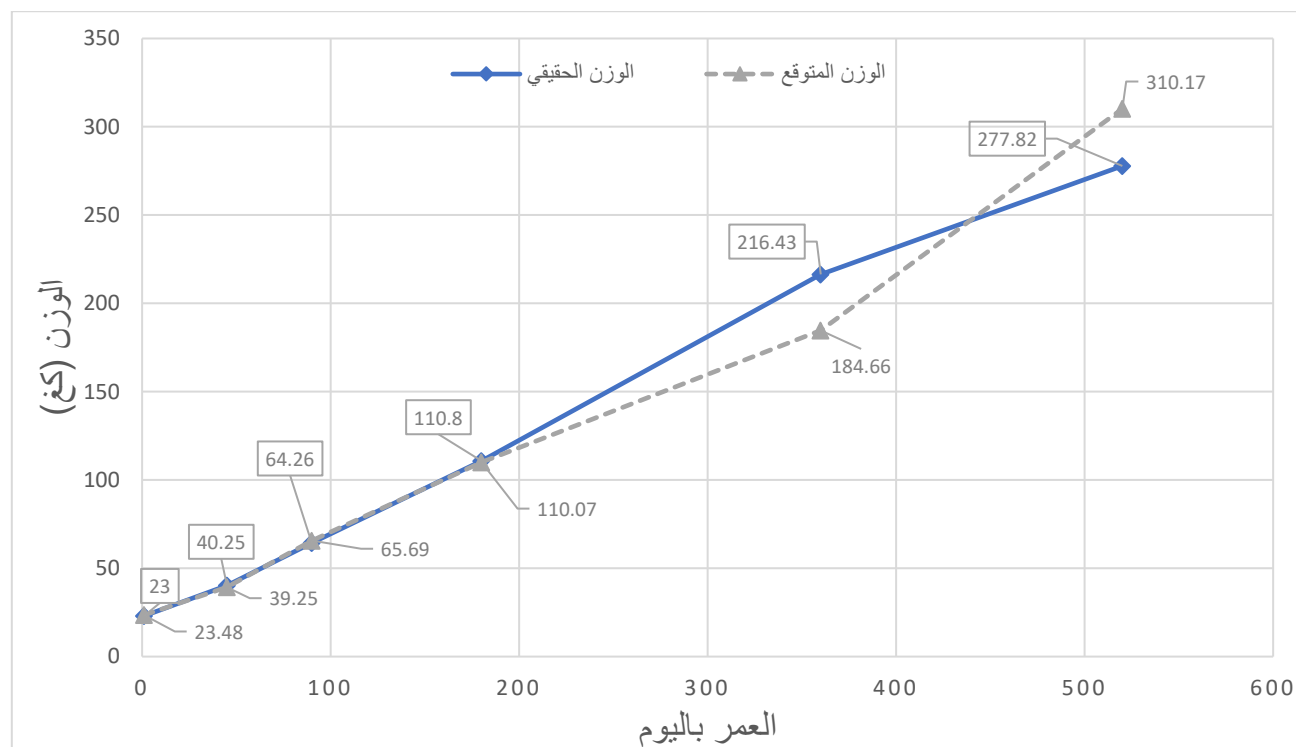
النتائج والمناقشة:

أوضحت النتائج أن دالة Brody مناسبة لتوصيف منحنى النمو لمجموعات الأبقار المحلية في سورية، ونتيجة لذلك يمكن التنبؤ بوزن الجسم بعمر مبكر، من خلال وزنه عند الميلاد، مع الأخذ بعين الاعتبار توفر نفس الظروف المناسبة أثناء التربية والنمو، وخاصة المادة الغذائية المقدمة، وكميتها والرعاية عموماً، بتطبيق دالة Brody التالية: $Y = a \cdot (e^{bt})$ وفق معالمها المقدرة $Y = 14.07 (e^{0.52t})$ ، حيث t العمر من الميلاد حتى عمر سنة ونصف. لذا نجد أن هذه الدالة مناسبة للتنبؤ بالوزن من الميلاد حتى عمر سنة ونصف لمواليد الأبقار المحلية اعتماداً على أعمارها، وفقاً لمعايير معاملات التحديد (R^2) العالية، والتي بلغت (0.98)، والفرق بين القيم الوزنية الفعلية والمتنبئة الموضحة في الجدول (3)، حيث تحدد دالة النمو المناسبة من خلال قيمة معامل التحديد الأعلى (R^2)، وهذه النتيجة تتوافق مع كل من (Malhado et al., 2009) و (Salem et al., 2013). وبين أن دالة Brody الأفضل لوصف منحنى النمو عند ذكور الفريزيان في مصر، وذلك في دراسة لمقارنة بين أربع نماذج رياضية لاختية، كما استعملت دالة Brody بنجاح في وصف منحنى نمو الهيرفورد والأنجس والجرسي (Brown, 1907).

الجدول 3. متوسطات الأوزان الحقيقية والمتوقعة للصفات الوزنية من الميلاد حتى الوزن بعمر سنة ونصف (كغ).

الصفات	المتوسط الحقيقي ± الخطأ المعياري	المتوسط المتوقع ± الخطأ المعياري
الوزن عند الميلاد	0.49 ± 23.00	0.38 ± 23.48
الوزن بعمر شهر ونصف	0.51 ± 40.25	0.53 ± 39.25
الوزن بعمر ثلاث أشهر	1.03 ± 64.26	0.74 ± 65.69
الوزن بعمر ستة أشهر	2.24 ± 110.80	1.09 ± 110.07
الوزن بعمر سنة	3.91 ± 216.40	1.76 ± 184.66
الوزن بعمر سنة ونصف	1.97 ± 277.80	3.24 ± 310.17

أوضح الجدول (3) أن الأوزان للحيوانات النامية خلال مرحلة التنشئة المنتبأ بها، قريبة من الأوزان الحقيقية لمواليد الأبقار المحلية، وذلك بتطبيق دالة Brody. وهذا يؤكد صلاحية هذه الدالة للتنبؤ بأوزان مواليد الأبقار المحلية، خلال الفترة الممتدة من الميلاد، حتى وزن بعمر سنة ونصف. كما يوضح الشكل (1) الأوزان الحقيقية والأوزان المتنبأ بها حسب دالة Brody الرياضية، وبالتالي هناك إمكانية انتخاب المواليد الجيدة النمو في وقت مبكر، وهذا ينسجم مع (Beltran *et al.*, 1992) الذين اهتموا في دراسة النماذج الرياضية اللاخطية التي توصف منحني نمو الأبقار، إذ بينوا أن التقدير المبكر للمعالم (a و b) مهم جداً لغرض انتخاب حيوانات أبقار اللحم الذي يؤدي إلى الاستفادة الفعالة من المصادر الوراثية.



الشكل 1. يبين مقارنة بين منحنى النمو الحقيقي والمتوقع وفق دالة Brody لعجول عروق الأبقار المحلية في محطة بحوث الياودة جنوب سورية.

بيّنت النتائج (الجدول 4) أن قيمة المعلمة (a) بلغت (0.27 ± 14.07) كغ، وقيمة المعلمة (b) بلغت (0.0035 ± 0.52) كغ، وقيمة معامل التحديد (R^2) بلغ (0.0017 ± 0.98) ، وهذه القيم أقل من نتائج نكرت في دراسة على ثلاث عروق من الأبقار من الميلاد حتى عمر 16 شهر Friesian و Limousin×Friesian و Piemontes×Friesian في تركيا، حيث بلغت قيمة الصفة a (54.06 ± 743.9) و (57.20 ± 800.7) و (53.07 ± 742.5) كغ، وقيمة b كانت (0.059 ± 2.97) و (0.053 ± 3.02) و (0.064 ± 2.81) كغ على التوالي، حسب (Akbas *et al.*, 2006) الذين استخدموا معادلة Gompertz اللاخطية في تقدير هذه المعالم. وقرر (Budimulyati *et al.*, 2012) قيم بلغت (11.90 ± 354.5) و (0.03 ± 2.20) و (0.99) لكل من (a) و (b) كغ (R^2)، على التوالي لأبقار الهولشتاين فريزيان في أندونيسيا بعمر 21 شهراً. بينما كشف (Gbangboche *et al.*, 2011) قيم بلغت (0.78 ± 88.28) و (0.0041 ± 0.88) و (0.94) لكل من (a) و (b) كغ (R^2)، على التوالي لأبقار Lagune وهذه القيم أعلى

من التقديرات الحالية. يمكن أن يعود الاختلاف في قيم معالم منحني النمو إلى تأثير نظام الإدارة والتغذية ودرجة الحرارة (Sri Rachma *et al.*, 2011).

الجدول 4. تقديرات معالم نموذج النمو وفق الدالة Brody الرياضية.

معامل التحديد \pm الخطأ المعياري (R ²)	مقدار الزيادة في النمو \pm الخطأ المعياري (b)	الجزء المقطوع من محور العينات \pm الخطأ المعياري (a)	الدالة المقدره $Y = 14.07(e^{0.52t})$
0.0017± 0.98	0.0035±0.52	0.27±14.07	

أوضحت نتائج تحليل التباين (الجدول 5) عدم وجود تأثير معنوي للجنس ولسنة الميلاد في الصفة a، وهذا يتوافق مع كل من Carrijo *et al.*, (1999) عند دراسة أبقار Chinana في البرازيل، و Lopez De Torre *et al.*, (1978) عند دراسة أبقار Brangus في أمريكا، لكن أظهرت نتائج دراسة Denise and Brinks (1985) على عجول أبقار Hereford في أمريكا أنّ هناك تأثيراً معنوياً للجنس وسنة الميلاد في الصفة a. بينما أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي ($p > 0.001$) للعرق في الصفة a لمنحني النمو لمواليد الأبقار المحلية، وهذا توافق مع Berry *et al.*, (2005) في دراستهم على سلالات Holstein Friesian في إيرلندا، و Ariff *et al.*, (1993) في دراستهم على أربعة عروق أبقار في ماليزيا (Kedah–Kelantan و Kedah–Kelantan×Brahman و Kedah–Kelantan×Hereford و Kedah–Kelantan×Friesian). كما أوضحت نتائج البحث بأنه لا يوجد تأثيراً معنوياً للتداخل بين الجنس والعرق في هذه الصفة (a).

أشارت نتائج تحليل التباين (الجدول 5) أن هناك تأثيراً غير معنوي للجنس في المعلمة b، وهذا توافق مع Carrijo *et al.*, (1999) في دراسة على أبقار Chinana في البرازيل، بينما وجدوا أن الجنس يؤثر معنوياً في نفس الدراسة على أبقار Nellore. كما أوضحت النتائج وجود تأثير غير معنوي لسنة الميلاد في المعلمة b وهذا توافق مع Lopez De Torre *et al.*, (1978) في دراسة على أبقار Brangus و Hereford، وأيضاً توافق مع Carrijo *et al.*, (1999) في دراسة على أبقار Chinana في البرازيل، بينما وجد أن سنة الميلاد تؤثر معنوياً في نفس الدراسة على أبقار Nellore. كما بينت النتائج وجود تأثير معنوي ($p > 0.01$) للعرق في الصفة b، وهذه النتيجة توافقت مع Berry *et al.*, (2005) في دراسة على سلالات Holstein Friesian في إيرلندا. وكذلك بينت النتائج بأنه لا يوجد تأثيراً معنوياً للتداخل بين الجنس والعرق في الصفة (b). وكذلك أشارت نتائج الدراسة الحالية (الجدول 6) أن صفة (R²) لم تتأثر بالجنس وسنة الميلاد، بينما تأثرت معنوياً بالعرق ($p > 0.05$)، وبالتداخل بين الجنس والعرق، أي أن الفروق بين الذكور والإناث ضمن العروق المدروسة لم تكن متجانسة في صفة مواعمة نموذج النمو للزيادة الوزنية (R²).

الجدول 5. تحليل التباين لتأثير كل من جنس المولود، وسنة الميلاد، والعرق والتداخل بين العرق والجنس في الصفة a (الجزء المقطوع من محور العينات).

موانمة نموذج النمو للزيادة الوزنية (R2)		صفة b وفق نموذج النمو		صفة a وفق نموذج النمو		الخطأ المعياري (P.E.)	مصادر التباين (S.O.V)
الاحتمالية الإحصائية (Prob)	متوسطات المربعات (MS)	الاحتمالية الإحصائية (Prob)	متوسطات المربعات (MS)	الاحتمالية الإحصائية (Prob)	متوسطات المربعات (MS)		
0.5602	0.000080	0.3292	0.00089	0.1402	9.04	1	الجنس
0.4356	0.00019	0.6176	0.00044	0.8214	0.80	2	سنة الميلاد
0.0001	0.00391	0.0001	0.015009	0.0001	144.32	2	العرق
0.0469	0.00074	0.9211	0.000076	0.7707	1.06	2	الجنس×العرق
	0.000234		0.00092		4.08	93	المتبقي
معامل الاختلاف (cv)=1.56%		معامل الاختلاف (cv)=5.86%		معامل الاختلاف (cv)=14.36%			

أشارت النتائج (الجدول 6) أن الفروق في متوسطات المربعات الصغرى المُقدرة غير مؤكدة إحصائياً لكل من صفات (a) و (b) حسب الجنس وسنوات الميلاد عند عروق الأبقار المحلية المدروسة، وهذا توافق مع (Lopez De Torre *et al.*, 1978) في دراسة على أبقار Brangus.

كما بينت الدراسة أن الفروق بين متوسطات المربعات الصغرى المُقدرة حقيقية بين العروق المدروسة (مجموعات الأبقار المحلية)، إذ تفوقت عرق أبقار الشامي (0.46±16.78)، على عرق الجولاني (0.47±14.98)، وأقلها لدى عرق العكشي (0.28±12.36) كغ. وهذا توافق مع (Berry *et al.*, 2005) في دراستهم على سلالات Holstein Friesian في إيرلندا، حيث كانت قيمة الصفة (a) للسلالة NZ و HP و HD و (8.79±542.7) و (9.75±566.3) و (8.74±591.1) كغ، على التوالي. وكذلك توافق مع (Ariff *et al.*, 1993) في دراسة على أربعة عروق أبقار في ماليزيا (Kedah–Kelantan و Kedah–Kelantan×Brahman و Kedah–Kelantan×Hereford و Kedah–Kelantan×Friesian)، حيث كانت قيم الصفة (b) و (2.30±227.8) و (7.86±333.3) و (4.02±316.5) و (9.43±320.9) كغ، على التوالي.

أشارت نتائج الجدول (6) إلى عدم وجود فروق حقيقية بين متوسطات المربعات الصغرى حسب الجنس، وسنة الميلاد في الصفة (b)، وهذا يتطابق مع (Lopez De Torre *et al.*, 1978) في دراسة على أبقار Brangus و Hereford. بينما وجدت فروق حقيقية في الصفة b حسب العرق، إذ تفوق عرق العكشي (0.004±0.53) كغ وعرق الجولاني (0.007±0.50) على عرق الشامي (0.006±0.49). وهذه النتيجة توافقت مع (Berry *et al.*, 2005) في دراسة على سلالات Holstein Friesian في إيرلندا، حيث كانت قيمة الصفة (b) للسلالات HP و HD و NZ، و (0.0072±0.651) و (0.0081±0.630) و (0.0074±0.625) كغ، على التوالي.

الجدول 6. متوسطات المربعات الصغرى (LSM) للصفات (a) و (b) و (R²) ± الأخطاء المعيارية حسب الجنس وسنة الميلاد والعرق والتداخل بين الجنس والعرق.

الصفة R ² (معامل الموائمة)	الصفة b (معدل التزايد)	الصفة a (جزء من محور العينات)	عدد المشاهدات (NO)	مصادر التباين (S.O.V.)	
0.0026±0.97a	0.005±0.51a	0.35±15.04a	48	ذكر	الجنس
0.0025±0.97a	0.005±0.50a	0.33±14.37a	53	أنثى	
0.0045±0.97a	0.008±0.51a	0.59±14.50a	16	2009	سنة الميلاد
0.0022±0.97a	0.004±0.50a	0.29±14.88a	50	2010	
0.0026±0.98a	0.005±0.51a	0.35±14.74a	35	2011	
0.0021±0.98a	0.004±0.53a	0.28±12.36c	53	عكشي	العرق
0.0035±0.96b	0.006±0.49b	0.46±16.78a	24	شامي	
0.0036±0.98a	0.007±0.50a	0.47±14.98 b	24	جولاني	
0.0030±0.98a	0.0060±0.54a	0.40±12.63a	26	ذكر×عكشي	تداخل (الجنس×العرق)
0.0045±0.96d	0.0089±0.49a	0.59±16.94a	13	ذكر×شامي	
0.0053±0.97bc	0.010±0.50a	0.71±15.55a	9	ذكر×جولاني	
0.0030±0.98ab	0.0059±0.53a	0.39±12.09a	27	أنثى×عكشي	
0.0049±0.96cd	0.0097±0.48a	0.64±16.62a	11	أنثى×شامي	
0.0042±0.98ab	0.0084±0.50a	0.56±14.41a	15	أنثى×جولاني	

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية ($p > 0.05$) بين المتوسطات.

أظهرت نتائج الدراسة (الجدول 6) عدم وجود فروق حقيقية في تقديرات متوسطات المربعات الصغرى لصفة موائمة النموذج (R^2) حسب الجنس وسنة الميلاد. بينما بينت نتائج الدراسة الحالية إلى وجود فروق حقيقية في تقديرات متوسطات المربعات الصغرى حسب العرق في صفة الموائمة (R^2)، حيث كانت أكثر ملاءمة عند عرق العكشي (0.0021 ± 0.98) والجولاني (0.0036 ± 0.98) منها عند الشامي (0.0035 ± 0.96). كما وجدت فروق حقيقية للتداخل بين الجنس والعرق في المعلمة (R^2) وفق نتائج الدراسة الحالية (الجدول 6) وهي أكثر ملاءمة عند ذكور العكشية ضمن مجموعات الأبقار المحلية.

الاستنتاجات:

يمكن تطبيق دالة Brody على عجول مجموعات الأبقار المحلية (الشامي والعكشي والجولاني) لوصف نموها بشكل مبكر وبالتالي انتخاب المواليد جيدة النمو اعتماداً على معامل الموائمة (R^2) المرتفع، وهناك إمكانية لتحسين الوراثة لهذه المجموعات بعد التصحيح لتأثير بعض العوامل البيئية كعرق والجنس وسنة الميلاد في تقدير معالم منحنى النمو.

التوصيات:

استمرار العمل البحثي بالتنبؤ بالمعالم الوراثة (المكافئات الوراثة، وقيم تربوية، والارتباطات الوراثة) لمعالم منحنى النمو لوضع برنامج انتخابي مناسب لتحسين صفات النمو وراثياً لدى عروق الأبقار المحلية في سورية.

المراجع:

- Akbas, Y.; A. Alcicek; A. Onenc; and M. Gungor (2006). Growth curve analysis for body weight and dry matter intake in Friesian, Limousin x Friesian and Piemontese x Friesian cattle. *Arch. Tierz.* 49(4): 329-339.
- Alessandra, F.B.; L. Henrique; A. Muniz; and F. Silva (2002). Growth curve of Holstien heifer's female. *Proceedings of the World Congress of Computers in Agriculture and Natural.* 381-386.
- Ariff, O.M. J.A. Johari; and D. Ismail (1993). Growth pattern for body weight of straight bred and crossbred Kedah-Kelantan cattle. *MARDI Res. J.*, 21(2):129-134.
- Beltran, J.J.; W.T. Butts Jr; T.A. Olson; and M. Koger (1992). Growth patterns of two lines of angus cattle selected using predicted growth parameters. *J. Anim. Sci.*, 70: 734-741.
- Berry, D.P.; B. Horan; and P. Dillon (2005). Comparison of growth curves of three strains of female dairy cattle. *Anim. Sci.*, 80: 151-160.
- Bilgin, O.C.; E. Emsen; and M.E. Davis (2004). Comparison of non-linear models for describing the growth of scrotal circumference in Awassi male lambs. *Small Rum. Res.*, 52: 155-160.
- Brody, S. (1945). *Bioenergetics and growth.* Reinhold Publishing Corporation, New York.
- Brown. J.E. (1970). A comparison of five stochastic models on their ability to describe the weight-age relationship in cattle. Ph.D. Dissertation. Texas A and M University, College Station.
- Brown. J.E.; H.A. Fitzhugh Jr; and T.C. Cartwright (1976). Comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. *J. Anim. Sci.*, 42: 810-818.
- Budimulyati, S.L.; R.R. Noor; A. Saefuddin; and C. Talib (2012). Comparison on accuracy of Logistic, Gompertz and Von bertalanffy models in predicting growth of new born calf until first mating of Holstein Friesian heifers *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.*, 37(3) September.
- Carrijo, S.M.; and F.A.M. Duarte (1999). Description and comparison of growth parameters in Chianina and Nellore cattle breeds. *Gen. Mol. Biol.*, 22: 187-196.
- DeNise-Kersey, R.S.; and J.S. Brinks (1985). Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. *J. Anim. Sci.*, 61: 1431-1440.
- Gbangboche, A.B.; T.I. Alkoiret; Y. Toukourou; A. Kagbo; and G.A. Mensah (2011). Growth curves of different body traits of Lagune cattle. *Res. J. Anim. Sci.*, 5(2):17-24.
- Goonewardene, L.A.; R.T. Berg; and R.T. Hardin (1981). A growth study of beef cattle. *Canadian J. Anim. Sci.*, 61(4):1041-1048.
- Gupta, J.P.; G.K. Sachdeva; R.S. Gandhi; R.S. Wakchaure; and A.K. Chakravarty (2011). Growth based strategy formulation for selection of Murrah buffalo at early ages. *J. Adv. Vet. Res.*, 1: 109-111.
- Hafiz, A.W.; M.I. Idris; and H. Yaakub (2014). Growth pattern for body weight, hip height and body length of brakmas cattle. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* 17: 952-955.
- Hrouz, J.; and J. Gotthardova (2000). Growth analysis and its application to selection of cattle of commercial meat type. *Czech J. Anim. Sci.*, 45: 241–248.
- Jesus, A.A.; and L. Dale Van Vleck (2002). Size of beef cows: Early Ideas, New Developments. *Genet. Mol. Res.*, 1 (1): 51-63.
- Johnson, Z.B.; C.J. Brown; and A.H. Brown J.r. (1990). Evaluation of growth patterns of beef cows. *Ark. Agric. Exp. Sta. Bull.* 923. Univ. of Arkansas, Fayetteville.

- Kaps, M.; W.O. Herring; and W.R. Lamberson (2000). Genetic and environmental parameters for traits derived from The Body Growth Curve and Their Relationships with Weaning in Angus Cattle. *J. Anim. Sci.*, 78:1436-1442.
- Koskan , A.; and A. Ozkaya (2014). Determination of growth curves of female holstein calves using five non-linear models. *J. Agri. Sci.*, 51(1): 225-228.
- López De Torre, G.; and B.J. Rankin (1978). Factors affecting growth curve parameters of Hereford and Brangus cows. *J. Anim. Sci.*, 46:604-613.
- Malhado, C.H.M.; P.L.S Carneiro; P.R.A.M Affonso; A.A.O. Souza; and J.L.R Sarmiento (2009). Growth curves in Dorper sheep crossed with the local Brazilian breeds, Morada Nova, Rabo Largo, and Santa Inês. *Small Rum. Res.*, 84(1):16-21.
- Marinho, K.N.S.; A.R. Freitas; A.J.S. Falcão; F.E.F. Dias (2013). Nonlinear models for fitting growth curves of Nelore cows reared in the Amazon Biome. *R Bras Zootec.* 42 (9): 645-650.
- enchaca, M.A.; C.C. Chase; T.A. Olson; and A.C. Hammond (2014). Evaluation of growth curves of Brahman cattle of various frame sizes. *Journal of Animal Sciences.* 74: 2140-2151.
- Miguel, S.; J. Melendez; B. Asenjo; L.M. Bonilla; and J. Ciria (2012). Growth modeling in castrated Brahman males raised in tropical conditions depending on the time of birth. *Cien. Inv. Agr.*, 39(2): 279-288.
- Perotto, D.; R.L. Cue; and A.J. Lee (1992). Comparison of nonlinear functions for describing the growth curves of three genotypes of dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 72: 773-782.
- Ratkowsky, D.A. (1990). *Handbook of non-linear regression modeling.* Marcel Dekker, New York.
- Rehman, Z.; and M.S. Khan (2012). Genetic factors affecting performance traits of Sahiwal cattle in Pakistan. *Pak. Vet. J.*, 32: 329-333.
- Salem, M.I.; E.L. Hedaing; K.A. Daila; M.G. Latif; and A.E. Mahdy (2013). Comparisons of nonlinear growth models to describe the growth curves in fattening Friesian crossbred and buffalo male calves. *Journal of Agricultural Research* .58 (3): 273-277.
- SAS, 1996. *SAS/Stat User's Guide: Statistics, System for Windows, Version 4.10 (Release 6.12 Ts Level 0020)* SAS. Inst., Inc., Cary, North Carolina, USA.
- Sri Rachma, A.B.; H. Harada; and T. Ishida (2011). The estimation of growth curve of Bali cattle at Bone and Barru districts, South Sulawesi, Indonesia using ten body measurements. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.*, 36(4):228-236.
- Torre, G.L.; J.J. Candotti; A. Reverterl; M.M. Bellido; P. Vasco; L.J. Garcia; and J.S. Brinks (2002). Effects of growth curve parameters on cow efficiency. *Journal of Animal Science.* 70: 2668-2672.
- Vélez, R.; N.R. Ricardo; P.L. Sandra; H.V. Alvaro; and C.J. Manuel (2013). Estimation of growth in intact grazing Holstein steers *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Universidad de Antioquia Medellín, Colombia.* 26(3):169-176.

Characterization of Growth Curve for Local Cattle Groups at Al-Yadoda Station, South of Syria

Osama Alsheblak^{*(1)} and Khaled Alnajjar⁽²⁾

(1). Animal Wealth Administration, General Commission for Scientific Agrcultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(2). ACSAD, Damascus, Syira.

(*Corresponding author: Eng. Osama Alsheblak. E-Mail: o.alsheblak@gmail.com).

Received: 03/09/2018

Accepted: 15/10/2018

Abstract

This study was carried out at AL-Yadoda Research Station, Daraa Research Center, GCSAR, to analyze weight data of local cattle (Akshi, Shami and Golani). 101 heads of calves were weighted in several ages (birth, one and half month, three months, six months, twelve months and eighteen months) during the period from 2009 to 2011. The general liner model (GLM) was used to characterize the growth curve using growth function and to study non-genetic effects on growth traits. The analysis of variance was used to study the effect of gender, birth year, breed and interaction between gender and breed on growth traits, and Duncan test was used to compare means. Results showed that the real weight of local cow sets, from birth, 1.5-month, 3-months, 6-months, 12-months and 18-months were (23.0±0.46), (40.25±0.51), (64.26±1.03), (110.8±2.24), (216.43±3.91), (277.82±1.97) kg, respectively, while expected means weight according to growth function were (23.48±0.38), (39.25±0.53), (65.69±0.74), (110.07±1.09), (184.66±1.76), (310.17±3.24) kg, respectively. Growth function constants a, b were analyzed and the estimates of growth function a, b were (14.07) kg, (0.56) kg, respectively and the value of coefficient fitting model was $R^2=0.98$. This study proved that function is fitting to growth curve of local cattle sets in southern Syria from birth to 18-months age. Results of variance analyze showed non-significant effect of gender on (a) and (b) coefficients, model fitting to weigh increase (R^2), and no-significant differences found between males and females for these coefficients. Results of variance analyze showed non-significant effect of birth year on (a) and (b) coefficients, model fitting to weigh increase (R^2), and no-significant differences found between study years for these treats. Results of variance analyze showed a significant effect of breed on (a) and (b) traits, model fitting to weigh was increased (R^2), and significant differences found between local cow groups (Akshi, Shami and Golani). This study proved that function was fitting to describe growth curve of local cow groups in south Syria from birth up to 18-months old, although a little number of parameters (a, b) which can be explained biological and this is very important for selection besides to some non-genetic factors effect such as (gender, year birth and breed) on growth traits.

Keyword: Local cattle groups, Growth curve, Breed, Syria.