التربية الداخلية وأثرها في شكل الجسم في الخيول العربية السورية الأصيلة

أحمد العبود[1]، بسام عيسى[2]، طارق عبد الرحيم[3]

ملخص

جمعت بيانات 12 مقياس من مقاييس الجسم في مركز الشهيد باسل الأسد لتربية الخيول العربية الأصيلة، في محافظة ريف دمشق. حيث شملت الدراسة 210 من الخيول العربية الأصيلة مؤلفة من 129 عينة من الإناث و 81 من الذكور، تراوحت أعمارها جميعاً من 3 إلى 259 شهر. حيث ضمت المقاييس كل من ارتفاع الحارك وارتفاع الكفل، طول الجسم و طول الظهر، عمق الصدر، عرض الصدر، محيط الصدر، محيط الرقبة، محيط المدبح، عرض الكفل و طول عظمة المدفع للساق الأمامية و الخلفية. و جمعت أشجار النسب من كتاب الأنساب للخيول العربية السورية الأصيلة و ضمت الدراسة أربعة أجيال نسب لكافة الخيول. أجري التحليل الإحصائي باستخدم النموذج الخطي العام (GLM) لدراسة أثر التربية الداخلية على الصفات المدروسة. و درس معدل تأثير التربية الداخلية للصفات التي أظهرت فروق معنوية في تحليل التباين باستخدم كل من معامل الانحدار الخطي و معامل الإنحدار التربيعي بواسطة النموذج الخليط (Mixed Model) وفقاً لدالة الإمكان الأعظم المقيدة (REML) . أظهرت النتائج مستوى منخفض نسبياً من التربية الداخلية في العشيرة حيث بلغ متوسط معامل التربية الداخلية 1.27% في العشيرة كاملة و 4.62% لخيول التربية الداخلية و بحد أقصى بلغ تقديره 12.5% و ذلك لدى فردين فقط في العشيرة كاملة. كما أشارت النتائج أن معدل الزيادة في مستوى التربية الداخلية كان مرتفع مع تقدم الأجيال حيث ارتفع أربعة أضعاف في الجيل الحالي من الأبناء عن آباءها المباشرة. أظهرت نتائج تحليل التباين أن التربية الداخلية لم تؤثر معنويا ($P>0.05$) في معظم الصفات

[1]طالب دكتوراه، [2] أستاذ، [3] مدرس، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

المدروسة باستثناء كل من طول الظهر و محيط الصدر وعرض الكفل و طول عظمة المدفع للساق الخلفية، حيث كان الفارق معنويا ($P<0.05$). و أشارت النتائج أن كافة معاملات الإنحدار الخطي و الإنحدارالتربيعي كانت ضعيفة ولا يوجد فرق واضح بين العلاقة الخطية و العلاقة التربيعية بالنسبة إلى معدل التربية الداخلية الحالي في العشيرة. توضح النتائج أن مستوى التربية الداخلية كان منخفض نسبياً في العشيرة و يتجه نحو الزيادة وهذا يشير إلى ضرورة السيطرة على هذه الزيادة في المستقبل لمنع تدهور العديد من الصفات الأخرى. كما توضح النتائج أن أثر التربية الداخلية كان خفيفا و مهملاً بالنسبة لأغلب الصفات المدروسة . و يمكن الإستفادة من معدلات التربية الداخلية في هذه الدراسة في العديد من برامج التربية و الإنتخاب بالإضافة إلى مراقبة مستوى التربية الداخلية في العشيرة.

الكلمات المفتاحية: الخيول العربية، التربية الداخلية، مقاييس الجسم.

مقدمة

اهتمت العديد من الأبحاث و خاصة في الأونة الأخيرة بمعدل التربية الداخلية و أثرها في بعض الصفات الإنتاجية و الشكلية لمختلف حيوانات المزرعة، و ذلك انطلاقاً من أثر التربية الداخلية في أداء الآباء و الأبناء معاً (Analla et al., 1999 ; Thompson et al., 2000; Curick et al., 2003; Gómez et .al., 2009)

وتعرف التربية الداخلية بأنها تزاوج أفراد معامل القرابة بينها أكبر من متوسطه في القطيع و تقاس بمعامل التربية الداخلية (F) الذي يعبر عن احتمال تشابه الخلاية الجنسية المتحدة لتكوين الفرد وهذا التشابه ينتج اذا كان أبوي الفرد بينهم صلة قرابة (Falconer and Mackay, 1996). وقد استخدمت التربية

الداخلية في العديد من الحيوانات لتأصيل السلالة ولتثبيت الصفات المرغوبة و زيادة أداء الأبناء، إذ تعمل التربية الداخلية على زيادة المجاميع متماثلة التركيب الوراثي في العشيرة. و هذا هو الأثر الرئيسي الذي تترتب عليه نتائجها. و اذا كانت التربية الداخلية تثبت الصفات المرغوبة فهي بنفس الوقت تثبت الصفات غير المرغوبة في أفراد أصيلة و ذلك بطريقة عشوائية محضة دون تحيز (Falconer and Mackay, 1996).

وتظهر آثار التربية الداخلية عملياً في العشائر و القطعان الصغيرة و المغلقة حيث زيادة درجة القرابة بين أفراد القطيع الواحد تعمل على زيادة معدل التربية الداخلية للتزاوجات الناتجة (Sierszchulski et al., 2005). ولعل أساس نشئة الخيول العربية الأصيلة قد نتج من نظام تزاوج الأقارب الأمر الذي أدى إلى تميز هذه السلالة بارتفاع معدل التربية الداخلية مقارنة بباقي السلالات، كما أشار كل من الباحثين (Radomska et al., 1981 and Budzyński et al., 1997). و يعد تزاوج الأقارب من أكثر طرائق التربية شيوعاً في مجال تربية الخيول العربية السورية الأصيلة و ذلك يعود إلى قلة أعدادها في المزارع أساساً و اهتمام المربين بنسب وأصالة عدد قليل من الفحول. و يعمد الكثير من المزارع إلى هذه الطريقة متابعةً لنسب و صفات فحل معين دون دراسة علمية تتوافق مع أي أهداف تربوية على الإطلاق.

أظهرت الدراسات (Sevinga et al., 2004; Gómez et al., 2009) بأن التربية الداخلية كانت أكثر تأثيرا في الصفات المرتبطة بالتناسل و التأقلم، في حين كان أثرها ضعيف إلى حد عدم وجوده في معظم الصفات الشكلية كما أوضح كل من (Fioretti et al., 2002) و (Sierszchulski et al., 2005).

ولايوجد برهان واضح على أثر التربية الداخلية على الصفات الشكلية في الخيول (Curick et al., 2003; Van Eldik et al., 2006; and Gómez et

al., 2009) إذ يمكن أن يعود ذلك إلى عدم خطية العلاقة بين معدل التربية الداخلية و أثرها في الصفات الشكلية. فقد أوضح العديد من الباحثين (Analla et al., 1999 ; Sierszchulski et al., 2005 and Mc Parland et al., 2007) بأن معامل التربية الداخلية لا يرتبط بالضرورة خطياً مع الصفات الشكلية لذلك فان الكثير من الأبحاث تعمد إلى دراسة العلاقة الخطية و غير الخطية و استخدام أكثر من نموذج رياضي و المقارنة بينها للحصول على أدق النتائج الممكنة. وقد استخدم هذه الطريقة على سبيل المثال كل من (Curick et al., 2000) في خيول ليبيزان و (Gómez et al., 2009) في الخيول الإسبانية و (Sierszchulski et al., 2005) في الخيول العربية الأصيلة.

يشير الأثر الخفيف للتربية الداخلية في الصفات الشكلية إلى ضعف التباين العائد لتأثيرها مقارنة بالتباين العائد إلى تأثير العوامل الأخرى في النموذج الإحصائي سواء كانت هذه العوامل ثابتة مثل العمر و الجنس أو عوامل عشوائية مثل تأثير الأب و الأم. وقد وضح (Gómez et al., 2009) إلى امكانية إهمال التأثير الوراثي للأم في حين أشار (Sevinga et al., 2004) إلى أهمية الأثر العشوائي للأب في النموذج الإحصائي. و في مجال تربية الخيول فان معظم صلات القرابة تعود للعلاقات مع الأب و ذلك نتيجة لاستخدام عدد قليل من الفحول مقارنة بالإناث. و نظرا لتعدد العوامل الثابتة و العشوائية التي تتحكم في الصفات الشكلية في الخيول و رغبة الباحثين في التصحيح لأكبر عدد من العوامل التي قد تؤثر على النتيجة فقد توسعت في الفترة الأخيرة استخدامات النموذج الخليط (Mixed Model) في دراسة المعالم الوراثية و التربية الداخلية. و قد أشار (Torzyński and Szwaczkowski, 1999) إلى أهمية النموذج الخليط و استخداماته في أبحاث تربية الحيوان.

و الطريقة الأكثر مرونة من تحليل التباين ANOVA لدراسة النموذج الخليط هي طريقة دالة الإمكان الأعظم المقيدة Restricted (REML)

Maximum Likelihood و التي تعظم احتمال الوصول إلى البيانات الجاري تحليلها (Hill, 2010) . و قد وضح (Abney et al., 2000) بأن هذه الطريقة تتعامل مع المعلومات المتوفرة في البيانات بكفاءة أكبر ولا تتأثر بالبيانات الغير متزنة مقارنة بتحليل التباين. كما بين (Hill, 2010) بأنه في مجال تربية الحيوان و النموذج الخليط لايمكن الإعتماد بشكل كبيرعلى المعالم الوراثية المقدرة بواسطة تحليل التباين أو معامل الأنحدار بالنسبة للبيانات الغير متزنة و هو الأمر الشائع في بيانات الإنتاج الحيواني. هذا و تعد دالة الإمكان الأعظم المقيدة (REML) هي الخيار الرئيسي في الفترة الأخيرة للعديد من أبحاث تربية الحيوان لتقدير مكونات التباين الوراثي والمعالم الوراثية (Meyer, 1989 ; Groeneveld, 1992) بالإضافة إلى استخدامها في دراسة التربية الداخلية و أثرها على العديد من الصفات الإنتاجية و الشكلية. و قد اتبع هذه الطريقة العديد من الباحثين في دراسة التربية الداخلية و أثرها على شكل الجسم للعديد من سلالات الخيل في العالم حيث استخدمها (Torzynski and Szwaczkowski, 1999) في الخيول البولندية و (Curick et al., 2000) في خيول ليبيزيان و (Sierszchulski et al., 2005) في الخيول العربية الأصيلة و (Gómez et al., 2009) في الخيول الإسبانية.

وبشكل عام تعتبر الدراسات التي تعاملت مع التربية الداخلية و آثارها على الصفات الشكلية و أبعاد الجسم في الخيول العربية الأصيلة قليلة مقارنة بباقي السلالات، و لا تتوافر الكثير من الدراسات حول هذا الموضوع في الخيول العربية السورية الأصيلة. لذلك فإن الهدف من هذه الدراسة هو دراسة معدل التربية الداخلية و أثرها على بعض الصفات الشكلية في الخيول العربية السورية الأصيلة باستخدام النموذج الخليط و فقاً لدالة الإمكان الأعظم المقيدة (REML).

مواد وطرق البحث

جمعت بيانات 12 مقياس من مقاييس الجسم للخيول في مركز الشهيد باسل الأسد لتربية الخيول العربية الأصيلة، في محافظة ريف دمشق، حيث شملت الدراسة 210 من الخيول العربية الأصيلة مؤلفة من 129 عينة من الإناث و 81 من الذكور، تراوحت أعمارها جميعاً من 3إلى259 شهر. حيث ضمت المقاييس كل من ارتفاع الحارك وارتفاع الكفل، طول الجسم و طول الظهر، عمق الصدر، عرض الصدر، محيط الصدر، محيط الرقبة، محيط المدبح، عرض الكفل و طول عظمة المدفع للساق الأمامية و الخلفية. كما جمعت أشجار النسب من كتاب الأنساب للخيول العربية السورية الأصيلة الصادر عن مكتب الخيول في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي و ضمت أربعة أجيال نسب لكافة الخيول المدروسة. إذ أن سجل الأنساب للخيول العربية السورية الأصيلة صدر للمرة الأولى في العام 1990 و الكثير من الخيل لم تصل للنسب الخامس و الذي غالبا ما يشار اليه بالرسن مما لا يسمح باستخدامه في الدراسة.

غذيت الخيول وفق النظام الغذائي التقليدي وهو عبارة ثلاث وجبات من الدريس و الشعير بالإضافة إلى بعض الإضافات المعدنية و الفيتامينات، مع توفر الماء بشكل دائم. وأجريت القياسات باستخدام المتر القماشي و عصا القياس على أرض مستوية ومن الجانب الأيسر للخيل.

التحليل الإحصائي

درست أشجار النسب و حللت باستخدام برنامج (Pedigree Viewer 2009) و حسب معامل التربية الداخلية لكافة الخيول المدروسة بالإضافة إلى آباءها في سجل النسب وقدر متوسط التربية الداخلية للأجيال الثلاثة الأخيرة وكذلك لسنين الولادة من 1986 الى 2009 .

ولدراسة أثر التربية الداخلية في الصفات المدروسة فقد قسمت البيانات إلى خيول ناتجة عن التربية الداخلية و أخرى ناتجة عن التربية الخارجية , كما قسمت الخيول إلى فئات عمرية (6 أشهر، 1 سنة، 2، 3، 4، 5 سنوات فما فوق) ونظرا لأن معظم النمو يتحقق خلال العام الأول (Lawrance, 2002) و أعلى معدل نمو خلال أول 6 أشهر (Macijauskiene and Juras, 2003) فقد تم فصل الخيول بعمر 3 إلى 6 أشهر ضمن فئة مستقلة وأجري التحليل الإحصائي باستخدم تحليل التباين حسب النموذج الخطي العام (GLM) التالي:

$$y_{ijkl}= \mu + s_i + g_j + r_k + (sg)_{ij}+(sr)_{ik}+ (gr)_{jk} +(sgr)_{ijk} +e_{ijkl}$$

حيث تشير الدلالات إلى مايلي:

y_{ijkl} هي الصفة المدروسة في المشاهدة $_{ijkl\text{-th}}$ ؛

μ المتوسط العام؛

s_i الأثر الثابت للجنس ؛

g_j الأثر الثابت للعمر ؛

r_k الأثر الثابت للنظام التربية ؛

$(sg)_{ij}$ التداخل بين الجنس i^{th} و العمر j^{th} ؛

$(sr)_{ik}$ التداخل بين الجنس i^{th} و نظام التربية k^{th} ؛

$(gr)_{jk}$ التداخل بين العمر j^{th} و نظام التربية k^{th} ؛

$(sgr)_{ijk}$ التداخل بين الجنس i^{th} و العمر j^{th} و نظام التربية k^{th} ؛

e_{ijkl} الخطأ العشوائي لكل مشاهدة $NID\ (0, \sigma_e^2) \sim$.

و استخدمت المتوسطات المصححة LSM للمقارنة بين نظامي التربية لكافة الصفات المدروسة و عند مستوى معنوية 0.05.

ولدراسة معدل تأثير التربية الداخلية للصفات التي أظهرت فروق معنوية في تحليل التباين فقد استخدم نموذجين احصائيين لدرسة كل من معامل

الانحدار الخطي و التربيعي لهذه الصفات على معامل التربية الداخلية. و أجريت التحليلات الإحصائية باستخدام النموذج الخليط (Mixed Model) وفقاً لدالة الإمكان الأعظم المقيدة REML حسب النماذج التالية:

النموذج الأول،

$$y_{ijklm} = \mu + s_{ijklm} + g_j + r_k + f_l + bx_{ijklm} + e_{ijklm}$$

حيث ،

y_{ijklm} الصفة المدروسة في المشاهدة $ijklm$-th ؛

μ المتوسط العام؛

s_{ijklm} الأثر العشوائي للأب في المشاهدة $ijkml$-th ؛

g_j الأثر الثابت للعمر j^{th} ؛

r_k الأثر الثابت لسنة الولادة k^{th} ؛

f_l الأثر الثابت للجنس l^{th} ؛

b معامل الانحدار الخطي الجزئي للصفة المدروسة على معدل التربية الداخلية؛

b_2 معامل الانحدار الخطي الجزئي التربيعي للصفة المدروسة على معدل التربية الداخلية في النموذج الثاني؛

x_{ijklm} معامل التربية الداخلية في المشاهدة $ijklm$-th كمتغير مرافق ؛

e_{ijklm} الخطأ العشوائي لكل مشاهدة ~ $NID\ (0, , \sigma_e^2)$.

النموذج الثاني،

$$y_{ijklm} = \mu + s_{ijklm} + g_j + r_k + f_l + b_1 x_{ijklm} + b_2 x^2_{ijklm} + e_{ijklm}$$

حيث ،

b_1 معامل الانحدار الخطي الجزئي للصفة المدروسة على معدل التربية الداخلية؛

b_2 *معامل الانحدار الخطي الجزئي التربيعي للصفة المدروسة على معدل التربية الداخلية ؛*

- *الرموز الأخرى تعرف كما في النموذج الأول.*

و أجريت المقارنة بين كفاءة النماذج السابقة باستخدام تباين الخطأ بالإضافة إلى معيارية أكايكي Akaike's Information Criterion (AIC) حيث النموذج الأقل في قيمة AIC يعتبر الأفضل و كافة التحليلات الإحصائية أجريت باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SAS, 2002).

النتائج و المناقشة

أظهرت نتائج دراسة أشجار النسب وجود التربية الداخلية في أكثر من ربع العشيرة كما يتضح من خلال الجدول (1) الذي يعرض الإحصاء الوصفي لمعدل التربية الداخلية في العشيرة المدروسة. حيث بلغ متوسط التربية الداخلية 1.27% في العشيرة كاملة و 4.62% لخيول التربية الداخلية و بحد أقصى بلغ 12.5% وذلك لدى فردين فقط في العشيرة كاملة. كما أظهرت الذكور معدل أعلى من الإناث بالنسبة للعشيرة كاملة و يمكن أن يعود ذلك إلى قلة أعدادها مقارنة بالإناث، في حين يكاد الفارق لايذكر بين المتوسطات التي أظهرتها كل من إناث و ذكور التربية الداخلية. وهذه النتائج أعلى مما أشار اليه (Sierszchulski et al., 2005) في الخيول العربية الأصيلة في بولندا حيث سجل متوسط قدره 0.88% للعشيرة و 2.84% لخيول التربية الداخلية. في حين تتماشى هذه النتائج مع ما سجله (Teegen et al., 2008) في خيول تراخنر الألمانية حيث بلغ متوسط التربية الداخلية 1.2%.

ومن ناحية أخرى نجد أن متوسط التربية الداخلية كان أقل مما سجله كل من (Budzyński et al., 1997) في الخيول العربية و (Curick et al., 2003) في خيول ليبيزان و (Gandini et al., 1992) في خيول هافلنغر الإيطالية و

(Valera et al., 2005) في الخيول الأندلسية، و التي بلغت 3.2%، 10.30%، 6.59%، 8.48%، على الترتيب. وبمقارنة نتائج هذه الدراسة و الدراسات الأخرى في الخيول العربية الأصيلة مع نتائج باقي السلالات نجد أن الخيول العربية الأصيلة أظهرت التربية داخلية ولكن بمعدل أقل من السلالات الأخرى بالرغم من قلة أعدادها. و يمكن أن يعود ذلك إلى تجنب القرابة المباشرة في نظام التزاوج في هذه السلالة. وهذا الخلاف في النتائج يتوافق و طبيعة البحث العلمي في مجال تربية الحيوان. إذ أن معدل التربية الداخلية في العشيرة يتأثر بشكل كبير بحجم العشيرة وعمق شجرة النسب (Falconer and Mackay, 1996 ; Curick et al., 2003) بالإضافة إلى نسبة الذكور إلى الإناث و المقدرة التناسلية و نظام التزاوج (Barczak et al., 2009) .

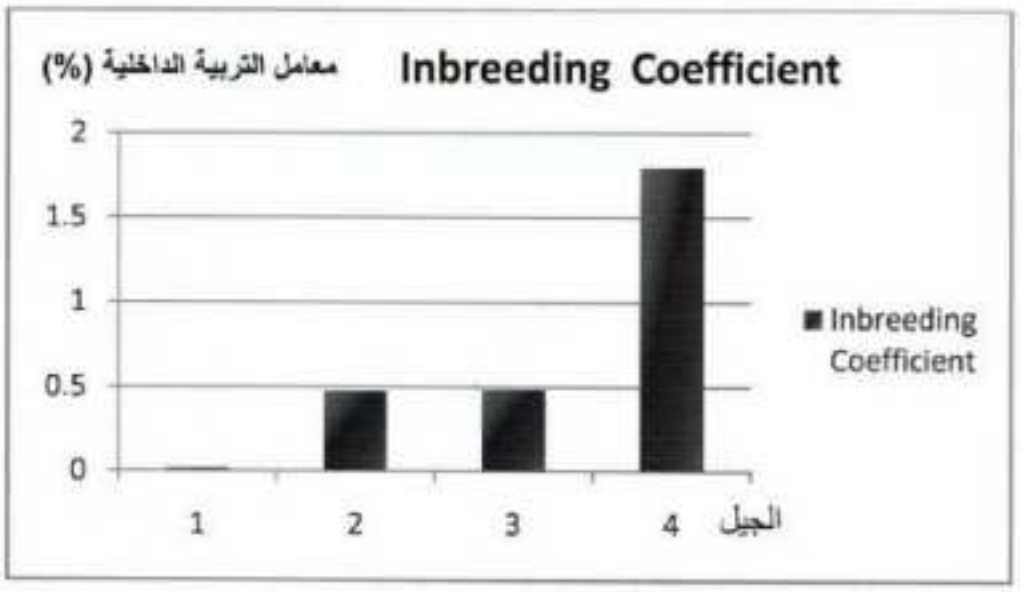
جدول (1).الإحصاء الوصفي لمعدل التربية الداخلية في العشيرة.

البيانات	العدد الكلي	القيمة الصغرى	القيمة العظمى	المتوسط	الإنحراف المعياري
	Total N	Min.	Max.	Mean	SD
كافة البيانات	210	0	12.5	1.27	2.46
كافة الإناث	129	0	12.5	1.17	2.31
كافة الذكور	81	0	12.5	1.44	2.68
كافة خيول التربية الداخلية	58	1.5	12.5	4.62	2.53
اناث التربية الداخلية	33	1.5	12.5	4.58	2.30
ذكور التربية الداخلية	25	1.5	12.5	4.68	2.58

من خلال متابعة مسار التربية الداخلية بالنسبة لشجرة النسب، يتضح ارتفاع معامل التربية الداخلية وبشكل واضح مع تقدم الأجيال. كما يتضح من خلال الشكل (1) أن جيل النسب الأول أو الآباء المؤسسين يظهر التقدير 0 لغياب المعلومات ويرتفع معدل التربية الداخلية بنسبة 50% للجيل الثاني و الثالث إذ يبلغ تقديره 0.48% و 0.49%، على التوالي. ثم يرتفع بشدة ليصل إلى أربع أضعاف

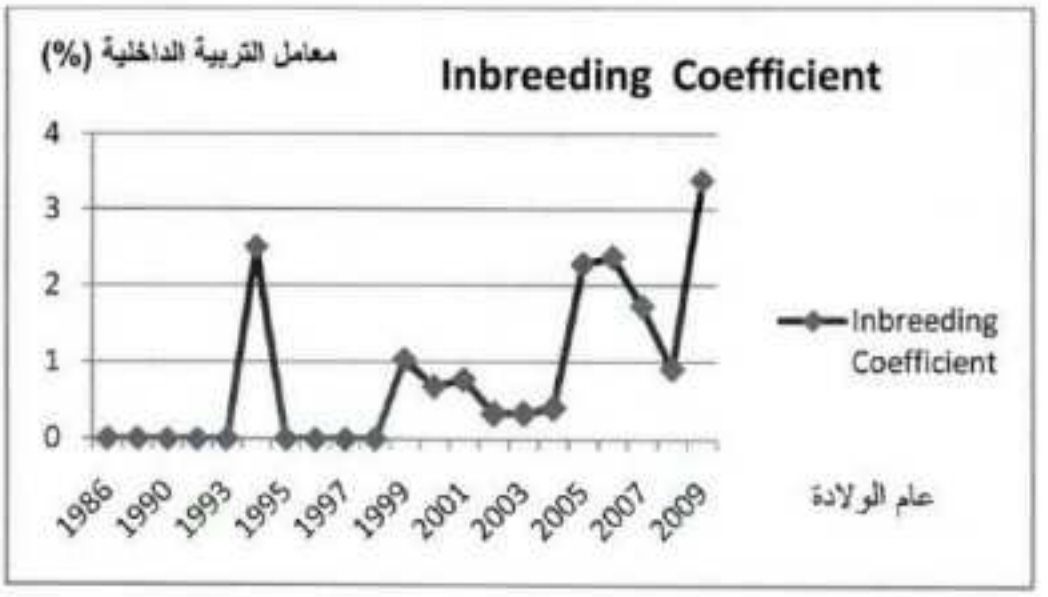
في الجيل الرابع ليصل إلى 1.82%. وعلى الرغم من انخفاض تقدير معامل التربية الداخلية نسبياً، إلا أن نسبة الزيادة تشير إلى ارتفاع شديد و غير مستقر في معدل التربية الداخلية مع تقدم الأجيال.

يوضح الشكل (2) معامل التربية الداخلية للعشيرة بالنسبة لأعوام الولادة التي تراوحت من 1986 – 2009. ويتضح من النتائج بان التربية الداخلية ظهرت في العام 1994 و بتقدير مرتفع جدا (2.5%) بالنسبة لمتوسط العشيرة ثم اختفت ليبدأ ظهور التربية الداخلية من العام 1999 بنسب متفاوتة و يبدأ بالزيادة الملحوظة عام 2005 وينخفض ليحقق أعلى مستوياته (3.38%) عام 2009. وبالتالي يمكن القول ان مستوى التربية الداخلية في العشيرة غير مستقر بالنسبة لمواسم الولادة و يتجه بشكل عام نحو الزيادة.



الشكل (1). مسار التربية الداخلية مع تقدم الأجيال في العشيرة.

إن الإرتفاع المستمر للتربية الداخلية في العشيرة و بشكل غير متزن قد يترتب عنه أثار غير مرغوبة في المستقبل للعديد من الصفات الأخرى. حيث أشار



الشكل (2). العلاقة بين مسار التربية الداخلية و أعوام الولادة في العشيرة.

(Curick et al., 2000) إلى امكانية وجود علاقة بين معدل التربية الداخلية للآباء ومرض الميلانوما Melanoma في خيول ليبيزان. و أوضح (Sevinga et al., 2004) أن الزيادة في معدل التربية الداخلية أدت إلى الزيادة في معدل احتباس المشيمة في خيول الفريزيان. كما وجد (Radomska et al., 1984) أن ارتفاع معدل التربية الداخلية أدى إلى انخفاض معدل وزن الجسم في الخيول العربية الأصيلة في بولندا.

أظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية و أخرى غير معنوية بالنسبة للصفات المدروسة و أن جميع التداخلات كانت غير معنوية ($P>0.05$) باستثناء التداخل الثلاثي بين العمر و الجنس و نظام التربية فقد($P<0.05$) بالنسبة لارتفاع الكفل فقط. وهذا يشير إلى اختلاف ارتفاع الكفل بين نظامي التربية بإختلاف مستويات العمر و الجنس.

يوضح الجدول (2) المتوسطات المصححة مع الخطأ المعياري (LSM±SE) للصفات المدروسة حسب نظام التربية و المعدلة لأثر العمر و الجنس والتداخل فيما بينها. و تشير النتائج إلى أن التربية الداخلية لم تؤثر معنويا

(P>0.05)على معظم الصفات المدروسة باستثناء كل من طول الظهر و محيط الصدر وعرض الكفل و طول عظمة المدفع للساق الخلفية، حيث كان الفارق معنويا (P<0.05) . وهذا يمكن أن يشير إلى الأثر الخفيف للتربية الداخلية على الصفات الشكلية في الخيول العربية. نتائج مشابهة لذلك تم الحصول عليها من قبل كل من (Sierszchulski et al., 2005) على في الخيول العربية الأصيلة و (Curick et al., 2003) في خيول ليبيزان . و يمكن تفسير ذلك بانخفاض معدل التربية الداخلية بالنسبة للعشيرة أو إلى تجنب القرابة المباشرة حيث أشار (Curick et al., 2003) إلى أن الأثر السلبي للتربية الداخلية يظهر بشكل أساسي من القرابة المباشرة، و هذا غير مستخدم في تربية الخيول العربية الأصيلة.

الجدول (2). المتوسطات المصححة مع الخطأ المعياري (LSM±SE) للصفات المدروسة حسب نظام التربية و المعدلة لأثر العمر و الجنس والتداخل فيما بينها.

نظام التربية			
متوسط مربعات الخطأ	تربية خارجية	تربية داخلية	المقاييس
Residual MS	Outbreeding	Inbreeding	
16.87	141.07±0.45[a]	139.76±0.75[a]	ارتفاع الحارك
17.33	142.13±0.45[a]	140.64±0.76[a]	ارتفاع الكفل
73.93	131.09±0.94[a]	126.95±1.58[a]	طول الجسم
40.75	86.92±0.70[b]	83.56±1.17[a]	طول الظهر
8.11	59.64±0.31[a]	58.97±0.52[a]	عمق الصدر
17.37	36.33±0.46[a]	35.94±0.76[a]	عرض الصدر
45.13	157.21±0.74[b]	153.65±1.2[a]	محيط الصدر
40.1	100.25±0.69[a]	97.03±1.16[a]	محيط الرقبة
20.27	70.48±49[a]	68.31±0.83[a]	محيط المذبح
7.17	43.69±0.29[b]	42.34±0.49[a]	عرض الكفل
2.88	18.35±0.18[a]	17.82±0.31[a]	طول عظمة المدفع 1
5.54	22.06±0.26[b]	20.91±0.43[a]	طول عظمة المدفع 2

المتوسطات التي تحمل أحرف مختلفة في السطر الواحد تكون مختلفة معنويا عند P<0.05.

و من ناحية أخرى، فقد وجد (Gómez et al., 2009) أن التربية الداخلية أثرت سلبا على أبعاد الجسم في الخيول الأندلسية، وهذا ما أكده أيضاً كل من

(Gandini et al., 1992) في خيول هافلنغر الإيطالية و (Tsujii and Yoshida, 1985) في خيول كيزو في اليابان . هذا الإختلاف يمكن أن يعود إلى الفروق في معدل التربية الداخلية في العشائر و أبعاد شجرة النسب بالإضافة إلى الخلاف بين السلالات. كذلك يمكن ملاحظة أن متوسطات مقاييس الجسم في خيول التربية الداخلية كانت أقل بنسبة بسيطة من متوسطات خيول التربية الخارجية لكافة الصفات المدروسة. وعلى أية حال، فإن الفروق لم تكن معنوية إلا لأربع صفات وقد درست بواسطة الإنحدار.

يوضح الجدول (3) معاملات الانحدار الجزئية للصفات المدروسة على معامل التربية الداخلية بالنسبة للصفات التي أظهرت الأثر المعنوي لنظام التربية بالإضافة إلى تباين الخطأ و كفاءة النماذج المستخدمة. و يتضح من النتائج أن كافة معاملات الإنحدار الخطي و الإنحدار التربيعي كانت خفيفة و أن معدل تغير هذه الصفات بتغير التربية الداخلية كان ضعيفاً. بالإضافة إلى أن المعنوية لم تظهر الا في النموذج الثاني بالنسبة لطول الظهر. كما يتضح من تباين الخطأ و قيمة AIC بأن الفرق أيضا بين النوذجين كان خفيفا ولا يوجد فرق واضح بين العلاقة الخطية و العلاقة التربيعية بالنسبة إلى معدل التربية الداخلية الحالي في العشيرة و اختلفت قيم تباين الخطأ و AIC بين النموذجين باختلاف الصفات المدروسة.

تتفق هذه النتائج مع نتائج (Sierszchulski et al., 2005) على الخيول العربية الأصيلة في بولندا بالإضافة إلى ما أشار اليه (Curick et al., 2003) و (Van Eldik et al., 2006) بأنه لايوجد برهان واضح على أثر التربية الداخلية على الصفات الشكلية في الخيول . و بشكل عام، فان نتائج هذه الدراسة تؤكد هذا الإتجاه في الخيول العربية السورية الأصيلة.

جدول (3) . معاملات الإنحدار الجزئية للصفات المدروسة على معدل التربية الداخلية في كلا النموذجين مع تباين الخطأ ومعيارية AIC.

المقاييس	النموذج الأول			النموذج الثاني		
	الإنحدار الخطي	تباين الخطأ	كفاءة النموذج	الإنحدار الخطي	الإنحدار التربيعي	تباين الخطأ	كفاءة النموذج
	b	Err Var	AIC	b	b2	Err Var	AIC
عرض الكفل	0.04+0.08	6.02	942.5	-0.35+0.23	0.04+0.02	6	944.7
طول الظهر	0.07+0.20	32.81	1239.2	-1.27+0.52*	0.15+0.05*	33.15	1236
طول عظمة المدفع 2	-0.02+0.05	2.52	797.4	-0.21+0.15	0.02+0.01	2.54	802
محيط الصدر	-0.20+0.21	36.87	1268	-0.55+0.58	0.03+0.06	37.12	1271.3

* P<0.05

الإستنتاجات

أظهرت الدراسة أن مستوى التربية الداخلية كان منخفض نسبياً في العشيرة و أن أثر التربية الداخلية كان خفيفا و يمكن اعتباره مهمل بالنسبة لأغلب الصفات الشكلية في الخيول العربية السورية الأصيلة . كما أشارت النتائج إلى معدل زيادة غير متزن حيث ارتفع معدل التربية الداخلية إلى أربعة أضعاف في جيل الأبناء بالمقارنة مع الآباء. وهذا يشير إلى ضرورة السيطرة على هذه الزيادة في المستقبل لمنع تدهور العديد من الصفات الأخرى. يمكن الإستفادة من معدلات التربية الداخلية في هذه الدراسة في العديد من برامج التربية و الإنتخاب بالإضافة إلى مراقبة مستوى التربية الداخلية في العشيرة.

المراجع References

ABNEY, M., M. S. MCPEEK, AND C. OBER., 2000- **Estimation of variance components of quantitative traits in inbred populations.** *Am. J. Hum. Genet.* (66), 629–650.

ANALLA, M., J. M. MONTILIA, AND J. M. SERRADILIA., 1999- **Study of the variability of the response to inbreeding for meat production in Merino sheep**. *Journal of Animal Breeding and Genetics.* (116), 481-488.

BARCZAK, E., A. WOLC.,, J. WÓJTOWSKI., P. ŚLÓSARZ, AND T. SZWACZKOWSKI., 2009- **Inbreeding and inbreeding depression on body weight in sheep.** *Journal of Animal and Feed Sciences*. (18), 42–50.

BUDZYŃSKI, M., J. KAMIENIKA., K. CHMIEL, AND L. SOLTYS., 1997- **Inbreeding coefficients of purebred Arabian horses.** *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin.* (21), 141-147. (In Polish with English summary).

CURIK, I., M. SELTENHAMER., J. SÖLKNER., P. ZECHNER., I. BODO., F. HABE., E MARTI, AND G. BREM., 2000- **Inbreeding and Melanoma in Lipizzan Horses.** *Agriculturae Conspectus Scientificus.* (65) 4, 181-186.

CURIK, I., P. ZECHNER., J. SÖLKNER., R. ACHMANN., I. BODO., P. DOVC., T. KAVAR., E MARTI, AND G. BREM., 2003- **Inbreeding, microsatellite heterozygosity and morphological traits in Lipizzan horses.** *J. Hered.* (94) 2, 125–132.

FALCONER, D. S, AND MACKAY T. F. C., 1996- **Introduction to quantitative genetics.** 4th ed . *Harlow, Essex, UK: Longman Group.*

FIORETTI, M., A. ROSATI., C. PIERAMATI, AND L. D. VAN VLECK., 2002- **Effect of including inbreeding coefficients for animal and dam on estimates of genetic parameters and prediction of breeding values for reproductive and growth traits of Piedmontese cattle.** *Livest. Prod. Sci.* (74), 137–145.

GANDINI, G. C., A. BAGNATO., F. MIGLIOR, AND G. PAGNACCO., 1992- **Inbreeding in the Italian Haflinger horse.** *J Anim Breed Genet.* (109), 433–443.

GÓMEZ, M.D., M. VALERA., A. MOLINA., J. P. GUTIÉRREZ, AND F. GOYACHE ., 2009- **Assessment of inbreeding depression for body measurements in Spanish Purebred (Andalusian) horses.** *Livestock Science.* (122), 149–155.

GROENEVELD, E., 1992- **Performance of direct sparse matrix solvers in derivative free REML covariance component estimation**. *J. Anim. Sci.* (70), 145-146.

HILL, W. G., 2010- **Understanding and using quantitative genetic variation.** *Phil. Trans. R. Soc. B,*(365), 73–85

LAWRANCE , L.A., 2002- **Principles of Sound Growth.** *Equinews/ (5) 4, 13-14.*

MACIJAUSKIENE, V AND R. JURAS., 2003- **An attempt at analyzing the selected traits of body conformation ,growth, performance and genetic structure of Lithuanian native Zemaitukai horse, the breed being preserved from extinction.** *Animal Science Papers and Reports. Institute of Genetics and Animal Breeding Jastrzebiec.Poland* (21)1, 35-46.

MC PARLAND. S., J. F. KEARNEY., M. RATH, AND D. P. BERRY., 2007- **Inbreeding effects on milk production, calving performance, fertility, and conformation in Irish Holstein-Friesians.** *J. Dairy Sci.*(90), 4411–4419.

MEYER, K., 1989- **Restricted maximum likelihood to estimate variance components for animal models with several random effects using a derivative–free algorithm.** *Genet. Sel. Evol.* (21), 317–340.

PEDIGREE VIEWER., 2009- **User Manual**. Relase 6.3 Edition. On line at (http://www.personal. une.edu.au/~bkinghor/pedigree.htm).

RADOMSKA, M. J., U. BRZEZINSKA, AND K. FISZDON., 1981- **inbreeding and relationships in arabian horses in poland.** *Koń Polski.*(6), 27-28. (In Polish with English summary).

RADOMSKA, M., B. BURZYNSKA AND K. FISZDON-STECKO., 1984- **Effect of inbreeding on the performance of Polish Arabian horses.** *35th Annual Meeting of the EAAP, The Hague, Netherlands, 6-9 August. Vol. 1.*[CAB Abstract].

SAS ., 2002- SAS/STAT **User's Guide.** Release 9.00 Edition. *SAS Institute Inc., Cary. NC,USA*

SEVINGA. M., T. VRIJENHOEK, J. W. HESSELINK, H. W. BARKEMA, AND A. F. GROEN., 2004- **Effect of inbreeding on the incidence of retained placenta in Friesian horses.** *J Anim Sci.* (82), 982-986.

SIERSZCHULSKI, J., H. MAGDALENA., A. WOLC., T.SZWACZKOWSKI AND W. SCHLOTE., 2005- **Inbreeding rate**

and its effect on three body conformation traits in Arab mares. *Animal Science Papers and Reports.* (23) 1, 51-59

TEEGEN, R., C. EDEL AND G. THALLER., 2008- **Population structure of the Trakehner horse breed**. *Animal. 3:1, pp 6–15.*

THOMSON, R. J., R. W. EVERETT AND C. W. WOLFE., 2000- **Effects of Inbreeding on Production and Survival in Jerseys.** *J Dairy Sci.* (83), 2131–2138.

TORZYŃSKI, G AND T. SZWACZKOWSKI., 1999- **Maternal genetic additive variability of conformation traits in half-bred horses .** *EJPAU 2(2), #01.*

TSUJII, H AND M. YOSHIDA., 1985- **The body measurements and the inbreeding coefficient of Kiso horses.** *Proceedings of the 3rd AAAP Animal Science Congress, May 6-10, Volume 1, 466-468.* [CAB Abstract].

VALERA, M., A. MOLINA., J.P. GUTIE´RREZC., J. GÓMEZ.,, F. GOYACHED., 2005- **Pedigree analysis in the Andalusian horse: population structure, genetic variability and influence of the Carthusian strain**. *Livestock Production Science.* (95), 57–66.

VAN ELDIK, P., E. H. VAN DER WAAIJ., B. DUCRO., A. W. KOOPER., T. A. E. STOUT, AND B. COLENBRANDER., 2006- **Possible negative effects of inbreeding on semen quality in Shetland pony stallions.** *Theriogenology.* (65), 1159–1170.

Abstract

Inbreeding and its effect on body conformation in purebred Syrian Arabian horses

Ahmad Al-Aboud[1], Bassam Issa[2], Tarek Abed El-Rahim[3]

Data of 12 body measurements were collected at Bassel Al-Assad stud for purebred Syrian Arabian horses. The data belonged to 210 horses with 129 female and 81 male that ranged from 3 to 259 months old. Wither height, croup height, body and back line length, chest depth, chest width, chest girth, neck girth, throat girth, croup width, and cannon bone length for front and hint legs were measured. Pedigree data were extracted from stud book of purebred Syrian Arabian horses and included four ancestor generations. Averages of inbreeding coefficient were estimated through pedigree generations and born years. General linear model (GLM) was used to study the effect of inbreeding on studied traits. The traits that showed significant effect of inbreeding were studied using Mixed Model with restricted maximum likelihood methodology (REML) to study linear and quadratic regressions coefficients. The results showed low level of inbreeding with average of 1.27% of whole population and 4.62% for inbreeding group. Maximum of 12.5% estimate was recorded for two horses. The average of inbreeding increased four times from first parents to current offspring. Analysis of variance showed no significant ($P>0.05$) effect for inbreeding on most traits except for back line length, chest girth, croup width and cannon bone length where the differences were significant ($P<0.05$). All partial linear and quadratic regressions were low and there were no clear difference between linear and quadratic relationship. The results showed low level of inbreeding with continuous increasing in the population. So, it is necessary to control this increasing to prohibit many undesired effects in future. The effect of inbreeding could be considered low and neglect on body conformation traits in Syrian Arabian horses. The results showed averages of inbreeding that could be useful for breeding and selection programs and for watching inbreeding in the population.

Key words: Arabian horses, Inbreeding, Body measurements.

[1] PhD Student,[2]Profissor,[3] Assistant Profissor-Dept ., Ani. Prod, P.O.Box. 30621, Fac. Agric., Univ. Damascus. Svria.