التقييم الوراثي للكفاءة التناسلية المقدرة بمعادلة Tomar لدى ماشية الهولشتاين

فراس رشاد السامرائي

فرع الصحة العامة البيطرية–كلية الطب البيطري – جامعة بغداد

الخلاصة

تم تحليل 13838 سجل يعودالى 4100 بقرة هولشتاين في محطة النصر الواقعة في الصويرة ، للمدة من عام 1988 ولغاية 2005 بهدف اجراء تقييم وراثي للآباء وفق الكفاءة التناسلية للنسل المقدرة بمعادلة Tomar ، بعد التعديل لتأثير العوامل الثابتة وتقدير المكافىء الوراثي لها فضلا عن الميل المظهري.

استعملت طريقة الانموذج الخطي العام (General Linear Model) ضمن البرنامج الجاهز SAS لدراسة تأثيربعض العوامل الثابتة (فصل وسنة وتسلسل الولادة وجنس المولود والعمر عند الولادة الاولى) في الكفاءة التناسلية ،وبلغت النسبة العامة لها 79.91 % ، واستعملت طريقة MIVQUE لتقدير مكونات التباين للتأثيرات العشوائية ، عند تقدير المكافىء الوراثي . الذي بلغ في هذا البحث 0.08 ، ووجد ان الميل المظهري كان موجبا وعالي المعنوية (أ < 0.01) اذ بلغ 0.07% / سنة ، كما تم تقدير قيم الجدارة الوراثية لـ 79 من ألآباء باستعمال برنامج Harvey وبلغت ادنى واعلى التقديرات – 11.84 و 8.43 % بالتعاقب.

Genetic evaluation of breeding efficiency estimated by Tomar equation in Holstein cattle

F.R. Al-Samarai

Dept. of Public Health, College of Vet. Med.,Baghdad University.

SUMMARY

Data analyzed included 13838 records belonged to 4100 Holstein cows over period 1988 to 2005, at the Nasr Dairy Cattle Station.

The aim of the study is to evaluate sires genetically according to their daughters breeding efficiency which was estimated by Tomar equation and to estimate heritability and phenotypic trend for breeding efficiency.

General Linear Model within SAS program was used to investigate the effect of some fixed factors on the breeding efficiency.

The overall breeding efficiency ratio was 79.91% .Component of variance for random effects was estimated by MIVQUE method.

Heritability of breeding efficiency was 0.08, whereas phenotypic trend for the same trait was positive and significant (P < 0.01), being 0.07%/year. The maximum and minimum BLUP estimates for 79 sires were 8.43% and -11.84%respectively.

المقدمة

ان التقييم الوراثي للصفات الانتاجية مثل انتاج الحليب والبروتين واللحم يجري اليوم وبصورة دورية لدى العديد من دول العالم ، وينطبق ذلك على الصفات التناسلية على الرغم من الصعوبات التي تواجه هذا العمل بسبب عدم تدوين جميع البيانات الخاصة بها (1) .

ان الاستمرار في الانتخاب لانتاج الحليب قد رافقه حصول انخفاض في الكفاءة التناسلية لدى عشائر ماشية الحليب لوجود ارتباط سالب بينهما (2) ، لذا فأن الحاجة اصبحت ماسة لاجراء تقييم وراثي للحيوانات وفقا للصفات التناسلية لغرض تحسين ادائها او على الاقل ايقاف تدهورها السنوي (3) .

يعبر عادة عن الكفاءة التناسلية في اناث الحيوانات بمقاييس عدة منها نسبة عدم العودة الى الشياع بعد التلقيح الاول والمدة من الولادة الى التلقيح المثمر وعدد التلقيحات اللازمة للاخصاب والمدة بين الولادتين .

تم في هذا البحث اعتماد المعادلة التي وضعها Tomar (4) والتي تمثل تقديراتها دالة لثلاثة عوامل (عدد الولادات والمدة بين الولادتين والعمر عند الولادة الأولى) كمقياس للكفاءة التناسلية ، لغرض تقدير قيم الجدارة الوراثية للآباء وفقا لها .

المواد وطرائق العمل

تم تحليل 13838 سجل لابقار الهولشتاين للمدة من عام 1988 الى 2005 والعائدة الى محطة النصر الواقعة في قضاء الصويرة . ونظرا لتباين كمية ونوعية الاعلاف بأختلاف الفصول فقد تباينت التغذية تبعا لذلك ، وبصورة عامة فأن الابقار يتم تغذيتها على الاعلاف الخضراء مثل الذرة البيضاء والصفراء والجت في فصلي الصيف والخريف اما في فصلي الشتاء والربيع فيتم تغذيتها على الجت ومخاليط الأعلاف الخضراء , ويقدم العلف المركز للابقار الحلوب بمعدل 1 كغم لكل 3 – 3.5 كغم حليب .

تجري عملية مراقبة الشياع في المحطة بوساطة مراقبين ليلا ونهارا ويستعمل التلقيح الاصطناعي في تسفيد الابقار والتلقيح الطبيعي في تسفيد العجلات والابقار التي يتعذرتلقيحها اصطناعيا . ويتم اتباع برنامج صحي ووقائي في المحطة يتمثل في اتباع نظام الرش بالمبيدات ، كما يجري تطعيم الابقار سنويا بالجمرة العرضية والخبيثة والطاعون البقري .

تم تقدير الكفاءة التناسلية باعتماد معادلة Tomar (4) كالآتي :

الكفاءة التناسلية % = [ن (365) + 740] 100 / ع + و

اذ ان :

ن = عدد الولادات

365 = المدة بين الولادتين القياسية (يوم)

740 = العمر عند الولادة الاولى القياسي (يوم) لدى الهولشتاين

ع = العمر عند الولادة الاولى للبقرة (يوم) المراد حساب كفائتها التناسلية

و = مجموع المدد بين الولادتين (يوم)

اجري التحليل الاحصائي بأستعمال طريقة GLM ضمن البرنامج الجاهز SAS (5) لدراسة تأثير العوامل الثابتة (Fixed Effects) في الكفاءة التناسلية والتي شملت فصل وسنة وتسلسل الولادة وجنس المولود والعمر عند الولادة الاولى ، وفق الانموذج الرياضي الآتي :

$$Y_{ijklmn} = \mu + P_i + X_j + A_k + S_l + R_m + e_{ijklmn}$$

اذ ان :

Y_{ijklmn} = قيمة المشاهدة n وتمثل الكفاءة التناسلية التي تعود الى تسلسل الولادة i وجنس المولود j والعمر عند الولادة الاولى k وفصل الولادة l وسنة الولادة m . μ = المتوسط العام.

P_i = تأثير تسلسل الولادة i (i = 1 – 6) ، X_j = تأثير جنس المولود j (j = 1 و 2) ، A_k = تأثير مجموعة العمر عند الولادة الاولى k (k = 1 – 7) ، اذ ان 1= 26 شهرا فما دون ، 2 = 27 – 28 ، 3 = 29 – 30 ، 4 = 31 – 32 ، 5 = 33 – 34 ، 6 = 35 – 36 ، 7 = 37 شهرا فما فوق . S_l = تأثير فصل الولادة l (l = 1 – 4) اذ ان 1 = الشتاء (كانون الاول – شباط) ، 2 = الربيع (آذار – آيار) ، 3 = الصيف (حزيران – آب) ، 4 = الخريف (أيلول – تشرين الثاني) . R_m = تأثير سنة الولادة m (m = 1992 – 2003) .

e_{ijklmn} = الخطأ العشوائي ويفترض ان يكون موزعا توزيعا طبيعيا ومستقلا بمتوسط يساوي صفرا وتباين قدره σ^2_e .

استعملت طريقة (MIVEQUE) (Minimum Variance Quadratic Unbiase Estimation) (6) لتقدير مكونات التباين للتأثيرات العشوائية (Random effects) بعد ازالة

تأثير العوامل الثابتة (Fixed Effects) وبافتراض الانموذج المختلط (Mixed Model) لتقدير المكافىء الوراثي للكفاءة التناسلية ، فيما استعمل برنامج Harvey (7) لتقدير قيم الجدارة الوراثية للآباء وفق الصفة المدروسة باستعمال الانموذج الرياضي الآتي :

$$Y_{ijklmno} = \mu + P_i + X_j + A_k + S_l + R_m + F_n + e_{ijklmno}$$

اذ ان الرموز نفسها في الانموذج الاول باستثناء F_n والذي يمثل تأثير الاب (عدد الآباء 79 أب)

النتائج

يتبين من جدول 1 ان المتوسط العام للكفاءة التناسلية بلغ 79.91 % وياتي هذا التقدير ادنى مما وجده Szucs (8) لدى ماشية الهولشتاين في هنغاريا ، اذ تراوحت التقديرات لاول خمسة مواسم بين 91.8 و 96.4 % ، وكذلك Kiwuwa (9) لدى الفريزيان (96 %)، كما كانت ادنى من تقديراتها لدى الجاموس في الهند (81.75 – 83.90) (10 ، 11) ، الا ان تقدير البحث الحالي اعلى مما وجده Gosha (5) (66.3%) لدى ابقار الفريزيان المضربة في اثيوبيا .

يتضح من جدول 2 ان لتسلسل الولادة تأثيرا معنويا (أ < 0.01) في الصفة المدروسة ، اذ ارتفعت التقديرات من الموسم الاول (77.79 %) ولغاية الموسم السادس (83.99 %) . تبين ان جنس المولود لم يكن له تأثيرا معنويا في الكفاءة التناسلية ، فيما كان تأثير العمر عند الولادة الاولى وموسم الولادة وسنة الولادة معنويا (أ < 0.01) .

جدول (1): متوسط المربعات الصغرى ± الخطأ القياسي للكفاءة التناسلية %

العوامل المؤثرة	عدد المشاهدات	متوسط المربعات الصغرى ± الخطأ القياسي
المتوسط العام	13838	79.91 ± 0.03
تسلسل الولادة		
1	4100	78.43 ± 0.12 e
2	3291	79.42 ± 0.14 d
3	2435	80.19 ± 0.16 c
4	1693	81.16 ± 0.19 b
5	1063	81.88 ± 0.24 a
6 فأكثر	1256	82.08 ± 0.23 a
جنس المولود		
ذكر	7082	80.61 ± 0.10 a
انثى	6756	80.44 ± 0.10 a

العمر عند الولادة الاولى		
26 شهرا فأقل	1512	a 0.22 ± 88.22
28 – 27	1486	b 0.21 ± 85.38
30 – 29	2771	c 0.16 ± 82.98
32 – 31	2512	d 0.17 ± 81.00
34 – 33	1768	e 0.19 ± 77.85
36 – 35	1265	f 0.22 ± 76.39
37 شهرا فأكثر	2524	g 0.16 ± 71.86
فصل الولادة		
شتاء	3804	b 0.13 ± 80.73
ربيع	2529	c 0.17 ± 79.35
صيف	3514	b 0.14 ± 80.59
خريف	3991	a 0.12 ± 81.42
سنة الولادة		
1992 فما دون	1009	b 0.28 ± 83.06
1993	651	f 0.31 ± 80.07
1994	799	f 0.28 ± 79.58
1995	824	h 0.27 ± 76.68
1996	823	h 0.27 ± 77.42
1997	1250	g 0.23 ± 78.32
1998	1440	f 0.21 ± 79.67
1999	1535	e 0.20 ± 81.06
2000	1535	c 0.20 ± 81.83
2001	1512	c 0.20 ± 81.90
2002	1363	b 0.21 ± 82.46
2003 فما فوق	1097	a 0.24 ± 84.28

المتوسطات التي تحمل حروف متماثلة لكل عامل لاتختلف معنويا فيما بينها

جدول(2):تحليل التباين للعوامل المؤثرة في الكفاءة التناسلية %

مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط المربعات
تسلسل الولادة	5	3766.76**
جنس المولود	1	101.98
العمر عند الولادة الاولى	6	50872.21**
فصل الولادة	3	2032.22**
سنة الولادة	11	5141.38**
الخطأ التجريبي	13811	61.36

(أ < 0.01)

يلاحظ من جدول 3 ان المكافىء الوراثي للكفاءة التناسلية بلغ 0.08 وهو مقارب لما توصل اليـه Dutt و Yadav (11) و Deshpande و Urmikar (10) ، اذ بلغـا 0.07 و 0.09 بالتعاقب ، كما تم تقدير الميل المظهري للكفاءة التناسلية من خلال حساب معامل انحدار الكفـاءة التناسـلية علـى سـنة المـيلاد ، وكـان الميـل موجبـا" وعـالي المعنويـة (أ < 0.01) ،اذ بلـغ 0.07% / سنة ، مما يشير الى وجود تحسن سنوي في الكفاءة التناسلية .

يتبين من جدول 4 تقديرات قيم الجدارة الوراثية للآباء (79 أب) وفق الكفاءة التناسلية ، وبلغت اعلى التقديرات (8.43 %) للأب المرقم 404 وادناها (– 23.38%) للأب المرقم 7652 .

جدول (3):المكافىء الوراثي (h^2) والميل المظهري للكفاءة التناسلية %

الكفاءة التناسلية %	المكافىء الوراثي	الميل المظهري % / سنة
الموسم الاول	**0.003**	**0.05**
الموسم الثاني	**0.07**	**0.26 **
الموسم الثالث	**0.17**	**0.54 **
الموسم الرابع	**0.13**	**0.48 **
الموسم الخامس	**0.08**	**0.20**
الموسم السادس	**0.13**	**0.09**
خلال جميع المواسم	**0.08**	**0.07 **

(أ < 0.01)

جدول(4):تقديرات الجدارة الوراثية (BLUP) للآباء تنازليا لصفة الكفاءة التناسلية %

التسلسل	رقم الأب	BLUP (افضل تقدير خطي غير منحاز)
1	**404**	**8.43**
2	**NB1**	**8.03**
3	**N652**	**7.96**
4	**543**	**7.94**
5	**N657**	**7.82**
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
71	**7665**	**12.50 -**
72	**99044**	**13.52 -**
73	**99302**	**13.56 -**
74	**1818002**	**14.27 -**
75	**1060**	**14.88 -**
76	**99300**	**13.14 -**
78	**3432**	**19.56 -**
79	**7652**	**23.38 -**

المناقشة

بلغت الكفاءة التناسلية للهولشتاين (79.91%) (جدول 1) والتي تم تقديرها وفقا لمعادلة Tomar وهي بصورة عامة ادنى من تقديراتها ولنفس السلالة في الولايات المتحدة الامريكية واوربا ، ويمكن ان يعزا ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة في العراق مقارنة بتلك الدول مما سيؤدي الى انخفاض الاداء التناسلي للأبقار، اذ ان الماشية الاوربية ينخفض ادائها التناسلي في المناطق الحارة (9).

ازدادت تقديرات الكفاءة التناسلية بزيادة تسلسل الولادة (جدول 2) وهي ذات النتيجة التي توصل اليها Gosha (12) وقد اعزا سبب انخفاض الكفاءة التناسلية في المواسم الاولى الى تأخرالمبايض في العودة لنشاطها بعد الولادة ، اذ ان المتطلبات الغذائية للعجلات لاستمرار النمو وانتاج الحليب تعد احتياجات اضافية للحيوان يمكن ان تؤثر في الاخصاب ، وجاءت نتائج Kiwuwa (9) موافقة لذلك وكذلك نتائج Szucs وجماعته (8) ، اذ بلغت تقديرات الكفاءة التناسلية المقدرة بطريقة Tomar ولأول خمسة مواسم 91.8 و 92.9 و 94.6 و 94.7 و

96.4 % على التوالي . كما تأثرت الكفاءة التناسلية بالعمر عند الولادة الاولى اذ انخفضت الكفاءة التناسلية بزيادته ، وتأتي هذه النتيجة موافقة لنتائج بعض الدراسات (8 ، 10) ، وتعد هذه النتيجة متوقعة لأن العمر عند الولادة الاولى يمثل المقام في معادلة Tomar (4).

وجد ان اعلى تقدير للكفاءة التناسلية (81.42 %) للأبقار التي وضعت شتاءا وادناه (79.35 %) لتلك التي ولدت ربيعا ، ويمكن ان يعزا ذلك الى زيادة طول المدة من الولادة الى التلقيح المثمر لدى الابقار التي وضعت ربيعا ، اذ ان موسم تسفيدها سيكون ضمن اشهر الصيف التي تتميز عادة بارتفاع درجات الحرارة ، مما تؤدي الى اضعاف قدرة البقرة في التعبير عن الشياع وتزيد من حالات فقده (13) . وكان عدد من الباحثين قد اكدوا وجود التأثير المعنوي لفصل الولادة في الكفاءة التناسلية لدى الابقار والجاموس (10 ، 11 ، 12) . كما تبين بأن لسنة الولادة تأثيرا معنويا (أ < 0.01) في الصفة المدروسة ، ويمكن ان يعزا هذا التأثير الى تباين مستوى الرعاية التناسلية والاصابة بالامراض وحجم القطيع باختلاف السنوات .

اكدت نتائج الدراسة انخفاض المكافىء الوراثي (0.08) للكفاءة التناسلية مما يدلل ذلك على ان معظم التباين في مظهر الصفة يعود الى فعل العوامل البيئية ، وان تحسين الصفة مرهون بتحسين مستوى الادارة والرعاية الصحية والتناسلية .

اتضح بأن الميل المظهري للكفاءة التناسلية كان موجبا" وعالي المعنوية (أ < 0.01) ،اذ بلغ 0.07% / سنة ، مما يشير الى وجود تحسن سنوي في الكفاءة التناسلية ، وتأتي هذه النتيجة على عكس ما اكدته العديد من الدراسات (1 ، 2 ، 14) من ان هناك تدهور سنوي في الخصوبة ، وقد اعزي السبب في ذلك الى الاستمرار في الانتخاب المكثف لأنتاج الحليب فضلا عن زيادة نسبة دم الهولشتاين (Holsteinization) في قطعان ماشية الفريزيان . الا ان الامر أختلف في هذه المحطة ، اذ ان الابقار منخفضة الخصوبة لاتنبذ بسهولة اذا ما استمرت في وضع المواليد ،لأن العائد الاقتصادي للمحطة يعتمد اساسا على المواليد وذلك لارتفاع اسعارها واسعار اللحم يقابله انخفاض اسعار الحليب . وهذا يعني ان تقديرات الكفاءة التناسلية هي اساسا منخفضة وبالاخص في السنوات الاولى لانشاء المحطة بسبب زيادة حجم القطيع الذي يرافقه عادة حصول انخفاض في مستوى الرعاية التناسلية والصحية ، الا انه وبعد عام 2003 وبسبب زيادة المعوقات التي وا جهت ادارة القطيع وبالاخص مسألة توفير العلف لجأت الادارة الى اجراء عمليات النبذ مثل نبذ الابقار المتكررة الاصابة بالتهاب الضرع او تلك التي يصعب حصول الاخصاب فيها لغرض تقليل حجم القطيع (يبلغ عدد ابقار القطيع حاليا" 3000 رأس بعد ان وصل العدد الى 7000 رأس) ومن ثم تقليل احتياجات القطيع من المواد العلفية .

اوضحت تقديرات قيم الجدارة الوراثية ان هناك مدى واسع بين الآباء اذ ان افضل الآباء يتفوق على ادنى الآباء بحوالي 32 % وهي نسبة كبيرة يمكن ان تحقق استجابة مهمة على الرغم من انخفاض تقديرات المكافىء الوراثي للكفاءة التناسلية.

المصادر

1-Haile-Mariam,M.,P.J.Bowman and M.E.Goddard.2004.Genetic parameters of fertility traits and their correlation with production ,type, workability, liveweight,survival index and cell count.Aus.J. Agri.Res.,55 : 77-87.

2-Dematawewa,C.M.B.,P.J.Berger.1998.Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield,fertility,and survival in Holstein.J.Dairy Sci.,81:2700-2709.

3-Lucy,M.C.2001.Reproductive loss in high-producing dairy cattle:where will it end?,J.Dairy Sci.,84:1277-1293.

4-Tomar,N.S.1965.A note on the method of working out breeding efficiency in Zebu cows and buffaloes . Indian Dairyman .17 : 384 -390.

5-SAS.2001.SAS/STAT Users Guide for Personal Computer.Release 6.18.SAS Institute , Inc.,Cary,N.C.,USA.

6-Rao,C.R.1971.Minimum variance quadratic unbiased estimation of variance component.,J. Multivariate Analysis.,1:445-456.

7-Harvey W.R.1991. Mixed models least – square and maximum likelihood computer program. User guide for LSMLMW.The Ohio University Columbia.Ohio.

8-Szucs,E.K.,A.Bodes,I.Gyorkos,J.Tozser and Gy.Latits.2000.Analysis of breeding efficiency in relation to dairy performance in Holstein cows.,J.Dairy Sci.,88,Suppl.1:207.

9-Kiwuwa,G.H.1974.Production characteristics of Friesian and Jersey dairy cattle on privately owned farms in Kenya . East African Agri. and Foresty J.,39:289-297.

10-Deshpande, K.S.and U.D.Umrikar.1986.Factors affecting breeding efficiency in Murrah buffaloes. Indian J.Dairy Sci.,39:76-79 .

11-Dutt,G.and M.C.Yadav.1987.Influence of various factors on breeding efficiency in Murrah buffaloes.Indian J. Anim.Sci., 57 : 1142 – 1144

12-Goshu,G .2005.Breeding efficiency, lifetime lactation and calving performance of Friesian-Boran crossbred cows at cheffa farm Ethiopia.Livestock Res.for Rural Dev.,17 : 1-10.

13-Bath,D.L., F.N.Dickirson, H.A.Tucker and R.D . Appleman. 1978 . Dairy Cattle:Principles,Practices,Profits.Lea and Pebiger,Philadelphia.

14-Van Raden,P.M., A.H.Sanders, M.E.tooker, R.H.Miller, .D.Norman, M.T. T.Kuhn and G.R.Wiggans . 2004. Development of a national genetic evaluation for cow fertility.,J.Dairy Sci.,87:2285 – 2292.