------مجلة علوم الرافدين، المجلد 22، العدد 1، ص 100-108،2011------

تقديرات التوريث والتحسين الوراثي المتوقع باستخدام تحليل تباينات الأجيال ذاتية الإخصاب في حنطة الخبز

منال عبد المطلب عبد الحيالي

قسم علوم الحياة

كلية التربية للبنات

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام 30/ 6 / 2010 ؛ تاريخ القبول 11 / 10 / 2010)

الملخص

استخدمت أربعة أجيال: (B_2S , B_1S , F_3 , F_2) لتهجينين في الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.) التهجين الأول بين الصنفين (S_{6-35} و S_{3-69}) والثاني بين الصنفين (Gemeney وPandas)، لدراسة مكونات التباينات الظاهرية ومعدل درجة السيادة والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب في الأجيال (B_2S , B_1S , F_3 , F_2) للصفات الكمية حاصل الحبوب ، وعدد السنابل بالنبات ووزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة .

أظهرت الجينات المتعددة سيادة فوقية لعدد السنابل ووزن 100 حبة التهجينين وحاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة في التهجين الأول لأغلب الصفات المدروسة وكانت قيم التوريث بالمعنيين الواسع والضيق وقيم التحسين الوراثي المتوقع عالية لبعض الصفات في الأجيال المدروسة. يستنتج من الدراسة إمكانية استخدام الانتخاب في الأجيال الانعزالية الأربعة لتحسين وزن 100 حبة في التهجينين ويقترح الانتخاب المتكرر لزيادة تكرار الجينات المرغوبة للصفات الأخرى .

الكلمات الدالة:التوريث ، التحسين الوراثي المتوقع، الأجيال ذاتية الإخصاب، حنطة الخبز.

The Estimates of Heritability and Expected Genetic Advance by Using Analysis Generation Variances of Self – fertilizing Generations in Bread Wheat

Manal A. Hayalye
Department of Biology
College of Education for Girls
Mousl University

ABSTRACT

Four generations (F_2 , F_3 , B_{s5} and B_{s3}) of two crosses in bread wheat , the first (S_3- 69, S_6 – 35) and the second (Germany X pandas), were used to study the components of variances , average degree of dominance , heritability and expected genetic advance form selction in the generations F_2 , F_3 , B_{1s} and B_2s for the quantitative traits : grain yield , number of per spikes , weight of 100 grains and number of grains per spike . The results of this study showed that the polygenes revealed over dominance for :
(1) number of spikes and weight of 100 grains in the two crosses . (2) grain yield and number of grains per spike in the first cross .

Broad and narrow sense heritabilities and expected genetic advance were high magnitude for some traits in the studied generations . Selection could used in the four generations to increase the frequency of desirable alleles for weight of 100 grains in the two crosses and recurrent selection could suggested to increase the frequency of desirable alleles for other traits .

Keyword: Heritability, Expected Genetic Advance, Self – fertilizing Generations, Bread Wheat.

المقدمة

إن الاختلافات الوراثية توفر مصدرا مستمرا للتباين الظاهري في المجتمع والذي يعد الأساس لانتخاب النباتات المتفوقة في صفات الحاصل ومكوناته إضافة إلى الصفات الأخرى المهمة اقتصاديا .

إن مظهر الصفة الكمية هو محصلة نهائية لتأثير كل من الوراثة والبيئة على فرض انعـدام التـداخل بينهما . لذا كان من الضروري في الدراسات الوراثية ، تقدير القيم التي تساهم فيها كل من التباين الـوراثي والتباين البيئي وتأثيرها على قيمة التباين المظهري .

ويعد التوريث مقياساً للدرجة التي تتأثر بها الصفة الكمية بالوراثة ولذا يقاس بمعنيين الواسع والضيق، والأخير أكثر أهمية ودقة لأنه يعبر عن نسبة المكونات الوراثية الممكن تثبيتها وتوريثها من جيل إلى أخـر إضافة إلى استخدامه في تقدير التحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب وقام العديد من الباحثين بتقدير التوريث الضيق في الحنطة مـنهم : الحيـالي (2005) ، الحمـداني (2006) ، ئاميـدي (2007) ، Vanda and Houshmand (2008) . كما قدر التحسين المتوقع من الانتخاب كل من Ahmed *et al.*, (2007) و Ali *et al.*,(2008) و احمد والطويل (2010) .

تهدف الدراسة إلى التحليل الوراثي للتباينات الظاهرية للأجيال الانعزالية ذاتية الإخصاب كتلك التي قام بها قاسم وآخرون (1992) في حنطة الخبز وقاسم ويوسف (2002) في الحنطة الخشنة وقاسم ويوسف (2002) في الشعير ويوسف (2004) في الشعير ويوسف (2000) في الحنطة الخشنة لتقدير مكونات التباين الوراثي والتباين البيئي ومعدل درجة السيادة والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب لكل من عدد السنابل وحاصل الحبوب ووزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة في تهجينين من حنطة الخبز .

مواد وطرق العمل

استخدمت أربعة أجيال انعزالية ناتجة من الإخصاب الذاتي وهي الجيل الثاني (F_2) والجيل الثالث (F_3) والجيلين الرجعيين الأول (B_1S) والثاني (B_2S) لتهجينين من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) التهجين الأول بين الصنفين (S_{6-35} و S_{3-69}) التهجين والثاني بين الصنفين (pandas وGemeney). وبين يوسف والحيالي (2005)، مصادر الأصناف الأبوية وسنة دخولها للعراق و كيفية إجراء التهجينات والحصول على حبوب الجيل الأول (F_1) والجيلين الرجعيين الأول (B_1) والثاني (B_2)، ومن الإخصاب الذاتي لنباتات تلك الأجيال ثم الحصول على نباتات الجيل الثاني (F_2) ونباتات الجيلين الرجعيين ذاتي الإخصاب (B_1S) و (B_2S) وتم الحصول على نباتات الجيل الثالث (F_3) من الإخصاب الذاتي لنباتات (F2) زرعت حبوب الأجيال الأربعة (B_2S , B_1S , F_3 , F_2) بعد أن اختبرت نسبة إنباتها في المختبر بدرجة حرارة 25م وبعد تعفيرها بالمبيد الفطري Diathene M_{45} في محطة التجارب النباتية لكلية التربية جامعة الموصل في الأسبوع الثاني من تشرين الثاني 2005 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبأربعة مكررات ،احتوى كل مكرر على عشرة خطوط لكل من P_1 , P_2 , F_2 وعشرين خطا لـ F_3 وخمسة عشر خطا لكل من B_1S , B_2S . وزعت الأجيال الوراثية على الخطوط في كل مكرر بصورة عشوائية، احتوى كل خط سبعة نباتات المسافة بينها داخل الخط 15 سم وبين الخطوط داخل المكرر 30 سم، أجريت العمليات الزراعية الاعتيادية في تحضير الأرض اللازمة لنمو النباتات خلال موسم النمو (2005-2006) تحت الظروف الطبيعية، وبعد نضج النباتات سجلت البيانات لحاصل حبوب النبات (غم) وعدد سنابل النبات ووزن 100 حبة (غم) لكل نبات وعدد حبوب السنبلة لكل نبات وعلى خمسة نباتات من كل خط عدا النباتين الطرفين. قدم (Mather and Jinks, 1982) معادلات تباينات الأجيال التالية المعتمدة في الدراسة :

$$VF_2 = \frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E$$

$$VF_3 = \frac{3}{4}D + \frac{3}{16}H + E$$

$$VB_1S = \frac{1}{2}D + \frac{3}{16}H - \frac{1}{4}F + E$$

$$VB_2S = \frac{1}{2}D + \frac{3}{16}H + \frac{1}{4}F + E$$

حيث : VF_2 , VF_3 , VB_{1s} , VB_{2s} تشير إلى التباينات الظاهرية للجيل الثـاني والثالـث والرجعـي الأول والثاني ذاتي الإخصاب على التوالي .

تم تقدير التباين الوراثي الإضافي (D) والتباين الوراثي السيادي (H) والتباين البيئـي (E) بموجـب المعادلات المشتقة من قبل Kasim and Yousif (1990) وكما يأتي :

$$1/2\ D = 2VF_3 - (VB_1s + VB_2s)$$
$$1/4H = 4VF_2 - 2(VB_1s + VB_2s)$$
$$E = 3(VB_1s + VB_2s) - (3VF_2 + 2VF_3)$$

وثم حساب معدل درجة السيادة (ā) باستخدام معادلـة (Mather and Jinks , 1982)، وتـم تقـدير التوريث بالمعنى الواسع $h^2_{(bis)}$ للأجيال الأربعة بالمعادلة الآتية :

$$h^2{}_{bs(F2)} = \frac{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H}{VF_2}$$

$$h^2{}_{bs(F3)} = \frac{\frac{3}{4}D + \frac{1}{4}H}{VF_2}$$

$$h^2{}_{bs(B1S)} = \frac{\frac{1}{2}D + \frac{3}{16}H - \frac{1}{4}F}{VB_{1S}}$$

$$h^2{}_{bs(B_2S)} = \frac{\frac{1}{2}D + \frac{3}{16}H + \frac{1}{4}F}{VB_2s}$$

أما التوريث بالمعنى الضيق $h^2_{(n.s.)}$ فقدر بتطبيق المعادلات التالية :

$$h^2(n.s.)_{(F3)} = \frac{\frac{1}{2}D}{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E}$$

$$h^2(n.s.)_{(F3)} = \frac{\frac{3}{4}D}{\frac{3}{4}D + \frac{3}{16}H + E}$$

$$h^2(n.s.)_{(B1S)} = \frac{\frac{1}{2}D}{\frac{1}{2}D + \frac{3}{16}H - \frac{1}{4}F + E}$$

$$h^2(n.s.)_{(B2S)} = \frac{\frac{1}{2}D}{\frac{1}{2}D + \frac{3}{16}H + \frac{1}{4}F + E}$$

مع الأخذ بنظر الاعتبار معاملات H , D لكل جيل في التقديرات أعلاه، وقدر التحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب للأجيال الأربعة باستخدام معادلة (Allard, 1960) على فرض عدم وجود التفوق والتـداخل بـين الوراثة والبيئة .

$$EGA= K.h^2_{(ns)i} . \sqrt{Vi}$$

حيث K ثابت الانتخاب ويساوي 2.06 عند انتخاب 10% من نباتات الجيل i .

$\sqrt{Vi}$ الانحراف القياسي للجيل i

أما التباين الوراثي المشترك الإضافي السيادي فقدر من خلال تطبيق المعادلة التالية :

$$1/2\ F = VB_2S - VB_1S$$

النتائج والمناقشة

بين الجدول رقم (1) قيم التباينات الظاهرية للصفات المدروسة للأجيـال الوراثيـة، ويلاحـظ وجـود اختلافات في القيم لجميع الصفات المدروسة لكلا التهجينين وهذا يعود إلى الاختلافات في البنية الوراثية لتلك الأجيال في كل تهجين أدرجت قيم المعالم الوراثية للصفات المدروسة في جدول (2) ومنه يلاحظ أن السيادة فوقية لكل من عدد السنابل ووزن 100 حبة في التهجينين ولحاصل الحبوب وعدد الحبـوب بالـسنبلة فـي التهجين الأول لكون قيم معدل درجة السيادة ($\bar{a}$) اكبر من واحد لتلك الصفات وكانت السيادة جزئية لحاصـل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة في التهجين الثاني لكون قيم ($\bar{a}$) اقل من واحد .

أما قيم (F) التباين الوراثي المشترك الإضافي في السيادي كانت موجبة لعدد الحبوب بالسنبلة فـي التهجينين ولعدد السنابل في التهجين الأول وحاصل الحبوب وزن 100 حبة في التهجين الثاني مشيرة إلـى أن اغلب الجينات السائدة لتلك الصفات موجودة في الأب الأول. بينما كانت قيم (F) سالبة لكل من حاصـل الحبوب ووزن 100 حبة للتهجين الأول ولعدد السنابل في التهجين الثاني دالة على أن اغلب الجينات السائدة موجودة في الأب الثاني .

أما جدول (3) يبين تقديرات التوريث والتحسين الوراثي المتوقـع للـصفات المدروسـة فـي الأجيـال المستخدمة حيث كانت قيم التوريث بالمعنى الواسع $h^2_{(bs)}$ عالية (اكبر من 60%) لوزن 100 حبـة وعـدد الحبوب بالسنبلة في التهجينين وفي الأجيال الانعزالية الأربعة عدا حاصل الحبوب في الجيلين الرجعيين ذاتي الإخصاب في التهجين الثاني ولحاصل الحبوب وعدد السنابل في التهجين الأول ولجميع الأجيال الانعزاليـة ويعود ذلك إلى قيم التباين البيئي الواطئ ويعود الاختلاف في نتائج التهجين إلى الاختلاف في البنية الوراثية للآباء الداخلة في كل تهجين .

ويعد التوريث بالمعنى الضيق $h^2_{(n\ s.)}$ أكثر أهمية لمربي النباتات لأنه يعبر عن نسبة المكونات الوراثية الإضافية الممكن زيادتها من جيل إلى آخر، وتعود القيم العالية للتوريث الضيق (اكبـر مـن 50%) لـصفة حاصل الحبوب للتهجين الأول في جميع الأجيال، ولصفة عدد الحبوب بالسنبلة للتهجين الثاني مـن الجيلـين الثاني والثالث (F_2-F_3) إلى القيم العالية للتباين الوراثي الإضافي لها بسبب التربيـة الداخليـة الناتجـة مـن

الإخصاب الذاتي للأجيال المنعزلة وهذا أدى إلى القيم العالية للتحسين الوراثي المتوقع من الانتخـاب لتلـك الصفات والذي أطلق عليه (Falconer , 1981) بالاستجابة للانتخاب Response of Selection وعده اكبـر تطبيق لنظرية الوراثة الكمية .

اتفقت نتائج الدراسة مع تلك التي حصل عليها يوسف وقاسم فيما يخص حاصل الحبوب وعدد الحبـوب بالسنبلة ولم يتفق مع كذلك فيما يخص عدد السنابل ووزن 100 حبة للاختلاف في البنية الوراثية للأجيـال. يستنتج من الدراسة إمكانية تحسين عدد الحبوب بالسنبلة من الانتخاب في الجيل الثالـث ويقتـرح اسـتخدام الانتخاب المتكرر Recurrent Selection لتحسين الصفات الأخرى في التهجين.

الجدول 1: قيم التباينات الظاهرية للصفات المدروسة في الأجيال المستخدمة.

الأجيال	التهجين	حاصل الحبوب $(غم)^2$	عدد سنابل النبات $(سنبلة)^2$	وزن 100 حبة $(غم)^2$	عدد الحبوب بالسنبلة $(حبة)^2$
F_2	الأول	118.32	85.00	0.85	95.20
	الثاني	118.32	71.74	0.85	68.68
F_3	الأول	161.76	98.08	0.92	104.84
	الثاني	135.72	79.10	0.80	58.78
B_{s1}	الأول	124.32	72.48	0.86	75.12
	الثاني	82.92	72.48	0.60	37.08
B_{s2}	الأول	107.52	77.76	0.60	81.60
	الثاني	89.54	64.80	0.864	91.32

الجدول 2 : تقديرات المعالم الوراثية للصفات المدروسة .

المعالم الوراثية	التهجين	حاصل الحبوب $(غم)^2$	عدد السنابل $(سنبلة)^2$	وزن 100 حبة $(غم)^2$	عدد الحبوب بالسنبلة $(حب)^2$
D	الأول	141.12	52.32	0.28	38.56
	الثاني	69.6	29.44	0.272	79.2
H	الأول	84.48	79.04	0.96	134.72
	الثاني	5.76	24.8	0.944	35.84
E	الأول	13.68	19.32	0.23	8.56
	الثاني	80.64	44.62	0.242	11.16
ā	الأول	1.094	1.738	2.618	2.643
	الثاني	0.406	1.297	2.634	0.905
F	الأول	33.6-	10.56	0.52-	12.96
	الثاني	13.44	15.36-	0.528	54.24

الجدول 3: تقديرات التوريث والتحسين الوراثي المتوقع للصفات المدروسة من الأجيال المستخدمة.

المعالم	الأجيال	التهجين	حاصل الحبوب	عدد السنابل	وزن 100 حبة	عدد الحبوب بالسنبلة
$H_{(bs)}{}^2$	F_2	الأول	0.891	0.772	0.729	0.91
		الثاني	0.318	0.435	0.715	0.837
	F_3	الأول	0.915	0.803	0.750	0.918
		الثاني	0.405	0.435	0.845	0.920
	Bs_1	الأول	0.889	0.733	0.732	0.889
		الثاني	0.027	0.384	0.596	0.699
	Bs_2	الأول	0.872	0.751	0.616	0.895
		الثاني	0.100	0.311	0.715	0.877
$H_{(ns)2}$	F_2	الأول	0.557	0.307	0.164	0.202
		الثاني	0.294	0.279	0.160	0.576
	F_3	الأول	0.700	0.444	0.262	0.328
		الثاني	0.386	2.905	0.255	0.707
	Bs_1	الأول	0.567	0.360	0.162	0.256
		الثاني	0.419	0.202	0.226	1.067
	Bs_2	الأول	0.656	0.336	0.233	0.236
		الثاني	0.038	0.227	0.157	0.433
EGA	F_2	الأول	12.892	5.830	0.310	4.05
		الثاني	6.580	4.867	0.303	9.828
	F_3	الأول	17.131	8.160	0.449	5.795
		الثاني	9.214	5.111	0.232	7.972
	Bs_1	الأول	13.022	6.313	0.309	4.567
		الثاني	7.859	3.559	0.35	13.383
	Bs_2	الأول	14.008	6.103	0.371	4.390
		الثاني	0.741	3.763	0.3	8.514

المصادر العربية

ئاميدي، هاجر سعيد اسكندر (2007). تقدير قوة الهجين والفعل الجيني باستخدام طريقتي التهجين التبـادلي الجزئي والسلالة × الفاحص في الحنطة الخشنة *Triticum durum Desf.* ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الموصل.

احمد، احمد عبد الجواد ؛ الطويل، محمد صبحي (2010). تقدير معـاملي التبـاين المظهـري والـوراثي والتحسين الوراثي المتوقع وقوة الهجين في الحنطـة الخـشنة *Triticum durum Desf.* ، *مجلـة زراعة الرافدين* ، **38** (1) ، 143 – 149 .

الحمداني، غادة عبد الله طه عبد الرحمن (2006). البنية الوراثية لصفات كمية في الحنطة الخشنة، أطروحة دكتوراه، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل.

الحيالي، منال عبد المطلب عبد إسماعيل (2005). التحليل الوراثي للأجيال المبكـرة فـي حنطـة الخبـز *Triticum aestivum* L. ، رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل.

قاسم، محمود الحاج ؛ بحو، مناهل نجيب؛ يوسف، نجيب قاقوس (1992). مقارنة التحسين الوراثي المتوقع لحاصل الحبوب ومكوناته بين أربعة أجيال في تضريبين في حنطة الخبز ، *مجلة زراعة الرافدين*، **24** (2) ، 97 – 103 .

قاسم، محمود الحاج ؛ يوسف، نجيب قاقوس (2002). التحليل الوراثي للتباينات الظاهريـة فـي الحنطـة الخشنة ، *المجلة العراقية للعلوم الزراعية* ، **3**(1)، 97 – 101 .

قاسم، محمود الحاج ؛ يوسف، نجيب قاقوس . (2002). التوريث والتحسين الوراثي المتوقع باستخدام تحليل تباينات الاجيال في الشعير ، *المجلة العراقية للعلوم الزراعية* ، **3** (3)،91 – 95 .

يوسف، نجيب قاقوس (2004). التحليل الوراثي لتباينات الأجيال ذاتية الإخـصاب فـي الـشعير، *المجلـة العراقية للعلوم الزراعية* ، **5** (4)، 1-9 .

يوسف، نجيب قاقوس (2000). مكونات التباين الظاهري واستخدامها في تقدير معـدل درجـة الـسيادة والتوريث في الحنطة الخشنة، *مجلة زراعة الرافدين* ، **39**(4)، 112-116 .

يوسف، نجيب قاقوس؛ الحيالي، منال عبد المطلب (2009). أنواع الفعل الجيني علـى حاصـل الحبـوب ومكوناته بتحليل متوسطات الأجيال ذاتية الإخصاب في حنطة الخبز، المؤتمر الأول لقـسم علـوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل .

المصادر الأجنبية

Ahmed, I. K.; Nisar , A. ; Maekawa M. I. (2007). The In heritance of yield and components of five wheat hybrid populations under drought conditions. *In donesian of Agric . Sci,* **8** (2) , 53 – 59.

Ali, Y. B. M.; Nneveux J. A. P.; Lateef , Z. (2008) . Genetic variability , association and diversity studies in wheat (*Triticum aestivum* L.) *Germplasm Pak . J. Bot .*, **40** (5), 2087 – 2097.

Allard, R.W. (1960). "Principles of Plant Breeding" John wiley and Sons , Inc., New York .

Falconer, D. S. (1981) . "Introduction to quantitative genetics" . Longman group limited , London .

Houshmanal, S.; Vanda M. (2008). Estimate of genetic parameters of yield and some agronomic traitsin durum wheat using diallel crosses Iran . *J. Agric . Res* . Po box 115 .

Kasim, M. h. ; N. K. Yousif (1990) . Genetic advance for grain yield and lts components in segregating generations of bsarly (Hordeum Valgare L.) *Mesopotamia J. Agric.* **22**(3), 9-14.

Mather, K.; Jinks J. L. (1982) . "Biometrical Genetics". 3rd edn. Chapman Hall. London.