----- مجلة علوم الرافدين، المجلد 18، العدد 2، ص57-71، 2007-----

التحليل الوراثي لهجن الجيل الثاني من التهجينات التبادلية في حنطة الخبز *Triticum aestivum* L.

محمد حامد أيوب
قسم علوم الحياة
كلية التربية
جامعة الموصل

إسراء منيب محمد علي
قسم علوم الحياة
كلية العلوم
جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام 2007/2/22، تاريخ القبول 2007/5/7)

الملخص

استخدمت هجن الجيل الثاني (F_2) الناتجة من التهجينات التبادلية النصفية بين خمسة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L) (انتصار وربيعة وأبو غريب -3- والعدنانية والعز)، لتقدير كل من المقدرة الاتحادية العامة للأصناف الأبوية والمقدرة الاتحادية الخاصة لهجن الجيل الثاني F_2 والتدهور بسبب التربية الداخلية لهجن الجيل الثاني F_2 والتوريث بالمعنى الواسع للصفات الكمية الآتية: ارتفاع النبات وعدد الاشطاء بالنبات وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 100 حبة وحاصل الحبوب في النبات. وبينت الدراسة أهمية التأثيرات الجينية الإضافية وغير الإضافية للجينات المتعددة التي تعين الصفات الكمية المدروسة وكان للتأثيرات الجينية غير الإضافية الدور الأكثر أهمية في السيطرة على وراثة هذه الصفات، اختلفت هجن الجيل الثاني F_2 لقيم التدهور بالتربية الداخلية باختلاف الصفات الكمية المدروسة حيث أظهرت بعض الهجن قيم موجبة ومعنوية للتدهور بالتربية الداخلية في حين أظهرت هجن أخرى قيم سالبة ومعنوية للتدهور بالتربية الداخلية للصفات المدروسة، وكانت قيمة التوريث بالمعنى الواسع عالية لكل من ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب بالنبات ومتوسطة لوزن 100 حبة وواطئة لعدد الحبوب بالسنبلة.

Genetical Analysis of F_2 Hybrids from Diallel Crosses in Bread Wheat *Triticum aestivum*

Mohammed H. Ayoob
Department of Biology
College of Education
Mosul University

Esraa M. Mohammed Ali
Department of Biology
College of Science
Mosul University

ABSTRACT

The F_2 generation from half diallel crosses between five varieties of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) (Intesar,Rabbea'a, Abu-Greeb-3, Adnanyi and AL-Eaz) were used to estimate general combining ability for parental varieties, specific combining ability for their half diallel crosses in F_2 generation, Inbreeding depression in F_2 generation and Broad sense heritability for the following traits : plant height, number of tillers, number

of spikes per plant, spike length, number of grains per spike,100 seeds weight and grain yield per plant. The results indicated that there were additive and non-additive gene effects for all the studied traits, The non-addivite gene effects is more important than the additive for determining these characters.

Some of hybrids showed positive values and significant Inbreeding depression in F_2 generation for studied traits on the other hand, some hybrids showed negative values and significant inbreeding depression in F_2 generation for this studied traits.

Broad sense heritability estimate were high for: plant height, number for tillers per plant, number of spikes per plant, spike length, grain yield per plant, Medium for 100-grain weight, and low for number of grains per spike.

المقدمة

تعدّ الحنطة من أهم محاصيل الحبوب الغذائية في العراق والعالم لأنها الغذاء الرئيس لغالبية الشعوب وتشير احدث الدراسات إلى أن العالم سيحتاج في عام (2020) إلى بليون طن من الحنطة لسد الاحتياج العالمي بينما لا يتعدى الإنتاج الحالي (600) مليون طن (يوسف وعباس، 2001) ولغرض توفير الكميات المطلوبة من هذا المحصول فقد استخدمت برامج الوراثة الحديثة لاستنباط أصناف ذات حاصل عالٍ من الحبوب في وحدة المساحة وتعد طريقة التهجين من أهم الطرق في تربية النبات وتحسينه واستخدام التهجينات التبادلية مقارنة اداء الأصناف الأبوية وانتخاب أفضلها بهدف الاستمرار في برامج التربية للحصول على أصناف متميزة بالحاصل عالٍ من الحبوب في وحدة المساحة ويعتبر (Spraque and Tatum, 1942) أول من استخدم مفهوم المقدرة الاتحادية العامة والمقدرة الاتحادية الخاصة في التهجينات التبادلية في الذرة الصفراء، وقدم Griffing (1956) أربعة طرائق لتحليل التهجينات التبادلية وتقدير المقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة في محاصيل الحبوب ومنها وقد استعملت هذه الطرائق في الأجيال الانعزالية كالجيل الثاني F_2 والجيل الثالث F_3، على اعتبار أن تقدير قيم المقدرة الاتحادية العامة والخاصة يكون اكثر دقة في الأجيال الانعزالية بسبب الحصول على كمية كبيرة من البذور للزراعة والحصول على عدد كافي من النباتات للدراسة.

وتعد الطريقة الثانية والموديل الثابت الذي قدمه Eisenhart (1947) من اكثر الطرائق استعمالاً في الحنطة وقد استخدم العديد من الباحثين في الحنطة لتحليل التهجينات التبادلية في تقدير المقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة في الأجيال الانعزالية من الجيل الثاني الثاني F_2 والجيل الثالث F_3 والحصول على معلومات عن التأثيرات الوراثية على حاصل الحبوب ومكوناته منهم Zeceric وآخرون (1995) و Senapati وآخرون (2000) و Esmail (2002) و Joshi وآخرون (2003). ان تربية الهجن داخلياً Inbreeding تعتبر من الطرق المستخدمة من قبل المهتمين بتربية النبات وتحسينه وان تزاوج أفراد بينهم صلة قرابة في العشيرة أو أفراد ذات أصول غير متباعدة وتربية هجنها داخلياً ولعدة اجيال تحدث ظاهرة التدهور بسبب التربية الداخلية Inbreeding depression والتي تؤدي إلى نقصان أو انخفاض في

الصلاحية الحيوية Biological fitness لبعض الصفات الكمية او حتى ضعف لعموم الصفات الكمية ونقصان ارتفاع النبات. وقدر العديد من الباحثين قيم التدهور بسبب التربية الداخلية لهجن الجيل الثاني منهم: Shreekant-kumar وآخرون (1993) و Larik وآخرون (1999) و Singh (2003)، وذكر Falconer (1981) ان التوريث دليلاً على قيمة التربية لأنه يعد مقياسا لمدى انتخاب الصفة الكمية وقدره العديد من الباحثين منهم Ansari وآخرون (1999) و Khan وآخرون (2003) و Pawar وآخرون (2002).

تهدف الدراسة إلى التحليل الوراثي للتهجينات التبادلية للجيل الثاني F_2 الناتجة من التهجينات التبادلية النصفية بين خمسة أصناف من حنطة الخبز لتقدير المقدرة الاتحادية العامة للأصناف الأبوية والمقدرة الاتحادية الخاصة لهجن الجيل الثاني F_2 وقيم التدهور بسبب التربية الداخلية لهجن الجيل الثاني F_2 والتوريث بالمعنى الواسع لعدة صفات كمية.

المواد وطرق العمل

استخدمت خمسة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) معتمدة ونقية وراثيا كآباء والتي تم الحصول عليها من الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور ومركز آباء للأبحاث الزراعية في نينوى وهي (انتصار وربيعة وأبو غريب -3- والعدنانية والعز) وهذه الاصناف مختلفة وراثيا ومتكيفة للزراعة في المناطق الديمية المضمونة وشبه مضمونة الأمطار، تم الحصول على حبوب الجيل الثاني من الإخصاب الذاتي لنباتات الجيل الأول التي نتجت من التهجينات التبادلية النصفيةHalf diallel crosses بين الأصناف الأبوية الخمسة والتي زرعت من قبل العساف (2004) وفي الموسم الزراعي (2003-2002) وبموجب الصيغة [P(P-1)]/2 زرعت الأصناف الأبوية الخمسة وهجنها العشرة من الجيل الثاني F_2 بعد تعفيرها بالمبيد الفطري (Diathen M_{45}) في الأسبوع الأخير من شهر تشرين الثاني 2003 وتحت الظروف الطبيعية في البيت السلكي لقسم علوم الحياة/كلية التربية/جامعة الموصل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبأربعة مكررات احتوى كل مكرر على 15 خط (كل خط لنمط وراثي واحد) وزرعت الأنماط الوراثية على هذه الخطوط بصورة عشوائية وفي كل مكرر زرعت 10 حبات لكل نمط وراثي، وكانت المسافة بين الخطوط 30 سم وبين الخطوط داخل الخط الواحد 10 سم وكذلك زرعت خطوط حارسة حول المكررات من نبات الشعير ريحان -3- وغطيّ الحقل بشبكة لحماية النباتات من أضرار الطيور، وبعد نضوج النباتات حصدت خمسة نباتات بصورة مفردة وعشوائية من كل خط في شهر حزيران وتم دراسة الصفات الكمية التالية:ارتفاع النبات (سم)، عدد الاشطاء وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة (سم) وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 100 حبة (غم) وحاصل الحبوب بالنبات(غم).

أجرى تحليل التباين لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة والأنموذج الثابت بموجب الطريقة التي وضحها (الراوي وخلف الله، 1980) وتم اختبار الاختلافات بين الأنماط الوراثية بوساطة اختبار F، حيث الاختلاف المعنوي بين متوسطات الأنماط الوراثية كان ضرورياً للاستمرار في تحليل المقدرة الاتحادية، وقد استخدمت الطريقة الثانية لـ Griffing (1956) والأنموذج الثابت لتحليل المقدرتين الاتحاديتين العامة GCA والخاصة SCA واختبار معنوية تأثيراتهما باختبار F، وثم قدرت قيم التدهور بالتربية الداخلية Intreeding depresion للصفات الكمية المدروسة ولكل هجين في الجيل الثاني على أساس انحراف متوسط هجين الجيل الثاني وفق المعادلة الآتية والمعطاة من Gomma و Shaheen (1995) و Hassan (1997) والصفار (2001).

$$I = E\,\overline{F1} - \overline{F_2}$$

علماً أن:

I = التدهور بالتربية الداخلية.

$E\,\overline{F}_1$ = متوسط هجين الجيل الأول المتوقع.

$\overline{F}_2$ = متوسط هجين الجيل الثاني.

وتم حساب متوسط هجين الجيل الأول المتوقع E F1 بموجب المعادلة التي اوضحها Mather و Jinks (1982).

$$E\overline{F_1} = 2\overline{F_2} - (1/2)\overline{P_1} + (1/2)\overline{P_2}$$

$\overline{P}_1$ = متوسط الصنف الأبوي الأول .

$\overline{P}_2$ = متوسط الصنف الأبوي الثاني .

ثم اختبرت معنوية قيمة التدهور بالتربية الداخلية للصفات المدروسة ولكل هجين في الجيل الثاني بوساطة اختبار t وقدرت قيمة t بالمعادلة الآتية:

$$t = \frac{I}{\sqrt{V(I)}}$$

إذ أن I = قيمة التدهور بالتربية الداخلية.

$(SEI) = \sqrt{V(I)}$ الخطأ القياسي للتدهور بسبب التربية الداخلية.

وتم حساب تباين التدهور بسبب التربية الداخلية V(I) ولكل صفة كمية مدروسة بالمعادلة الآتية:

$$V(I) = V\overline{F_1} + V\overline{F_2}$$

إذ أن:

V(I) = تباين التدهور بالتربية الداخلية للصفة المدروسة ولكل هجين في الجيل الثاني.

$V\overline{F}_1$ = تباين متوسط هجين الجيل الأول.

$V\overline{F}_2$ = تباين متوسط كل هجين من الجيل الثاني.

حسبت مكونات التباين الظاهري (VP) على فرض عدم وجود التداخل الوراثي البيئي بأستخدام المعادلة الآتية:

$$VP = VG + VE$$

إذ أن

VG = التباين الوراثي.

VE = التباين البيئي.

وقد حسب التباين الوراثي والتباين البيئي من متوسط المربعات المتوقعة من الجدول (2) لتحليل التباين لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق الأنموذج الثابت وبالمعادلة المقدمة من قبل الساهوكي (1990).

$$VG = \frac{M_2 - M_1}{r}$$

حيث أن:

M_2 = متوسط مربعات الأنماط الوراثية.

M_1 = متوسط مربعات الخطأ التجريبي وان $VE = M_1$.

r = عدد المكررات.

تم حساب تباين كل من التباين الوراثي والتباين البيئي بالطريقة التي أوضحها Kempthorne (1969) باستعمال المعادلات الآتية:

$$V(VG) = \frac{2}{b^2}\left[\frac{(M_2)^2}{K+2} + \frac{(M_1)^2}{K+2}\right]$$

$$V(VE) = \frac{2(M_1)^2}{K+2}$$

إذ أن:

K = درجات الحرية لكل مصدر من مصادر التباين الواردة في المعادلات أعلاه.

ثم حسب تباين التباين الظاهري وفق المعادلة التي قدمها Mather و Jinks (1982) وباستعمال المعادلة الآتية:

$$V(VP) = \frac{2(VP)^2}{N}$$

إذ أن:

N = درجات الحرية للتراكيب الوراثية + درجات الحرية للخطأ التجريبي من جدول تحليل التباين. وتم حساب الخطأ القياسي Standard Error (SE) بأخذ الجذر التربيعي لكل تباين، ثم اختبرت معنوية الاختلاف كل من التباينات الوراثية والبيئية والظاهرية عن الصفر باختبار t.

قدرت النسبة المئوية للتوريث بالمعنى الواسع($h^2_{(b.s)}$) (باستعمال المعادلة الآتية:

$$H^2_{(b.s)} = \frac{VG}{VP}$$

وتم التعبير عن قيم التوريث بالمعنى الواسع ضمن النسب الآتية التي أوضحها العذاري 1987 اقل من 40 % واطئة ومن (40-60) % متوسطة واكثر من 60 % عالية.

النتائج والمناقشة

لوحظ من دراسة قيم المتوسطات الحسابية للصفات الكمية المدروسة للأصناف الأبوية وهجنها في الجيل الثاني F_2 (الجدول 1) وجود فروقات معنوية لكل صفة بالمقارنة مع قيمة اقل فرق معنوي (L.S.D) وعند مستوى احتمال 5 % ولجميع التراكيب الوراثية.

وقد اختبرت معنوية هذه الفروقات باختبار F في الجدول (2) لتحليل التباين الذي اظهر وجود اختلافات معنوية عالية عند مستوى احتمال 1 % في قيم متوسطات الصفات المدروسة في الأنماط الوراثية المستخدمة وهذا يعني أن تلك الأنماط تختلف فيما بينها بالجينات المسؤولة عن تلك الصفات، وتم تجزئة متوسط المربعات للأنماط الوراثية إلى متوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة ومتوسط مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة (الجدول 2) ويوضح الجدول وجود تباين معنوي عالي (عند مستوى احتمال 1 %) لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة للأصناف الأبوية ولجميع الصفات وكذلك لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة لهجن الجيل الثاني ما عدا أن التباين كان معنوياً (عند مستوى احتمال 5 %) لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة لعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة وهذه النتيجة تدل على أهمية التأثيرات الإضافية وغير الإضافية (السيادية والتفوقية) للجينات المتعددة التي تسيطر على وراثة الصفات الكمية المدروسة، وكانت النسبة في مكونات المقدرة الاتحادية العامة إلى مكونات المقدرة الاتحادية الخاصة اقل من الواحد الصحيح ولجميع الصفات الكمية المدروسة عدا صفة ارتفاع النبات حيث تجاوزت النسبة الواحد الصحيح وهذا يدل على ان التأثيرات الجينية غير الإضافية كانت اكثر أهمية من التأثيرات الجينية الإضافية في سيطرتها على الصفات الكمية المدروسة.واتفقت هذه النتائج مع تلك التي حصل عليها العديد من الباحثين المستخدمين الطريقة الثانية لـ Griffing (1956) والأنموذج الثابت في تحليل المقدرة الاتحادية للأصناف الأبوية وهجنها في الجيل الثاني F_2 في الحنطة منهم Mishra وآخرون (1996) لارتفاع النبات وحاصل الحبوب وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 100 حبة و Senapati وآخرون (2000) لارتفاع النبات وحاصل الحبوب وعدد السنابل في النبات ووزن 100 حبة و Zalewski (2001) لحاصل الحبوب في النبات وعدد الحبوب في السنبلة ووزن 1000 حبة وعدد الاشطاء في النبات و Meena و Jastory (2003) لارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الاشطاء وحاصل الحبوب في النبات، حيث لوحظ وجود علاقة بين تأثير المقدرة الاتحادية العامة (gi) لصنف ما مع قيمة متوسطه في F_2's ، الجدول (3) والجدول (1) التي كان فيها الصنف مشتركاً لكل من الصفات الكمية المدروسة وعليه يمكن تشخيص الأصناف الأبوية الأكثر فاعلية في برامج

التهجين والانتخاب لتحسين الصفات الكمية المدروسة في حنطة الخبز من خلال مقارنة القيم إلى (gi) و σ^2Si و σ^2gi للأصناف الأبوية (الجدول 3) لكل من الصفات الكمية المدروسة وكالآتي: الصنف ربيعة لعدد الاشطاء وعدد السنابل بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 100 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والصنف ابو غريب -3 لارتفاع النبات وعدد الحبوب بالسنبلة والصنف العدنانية لارتفاع النبات و عدد الاشطاء وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب بالنبات والصنف العز لوزن 100 حبة وحاصل الحبوب بالنبات.

الجـــدول 1: قيم المتوسطات الحسابية للصفات الكمية المدروسة في الأصناف الأبوية الخمسة وهجنها من الجيل الثاني F_2 في حنطة الخبز.

الأنماط الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاشطاء في النبات	عدد السنابل في النبات	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	وزن 100 حبة (غم)	حاصل الحبوب في النبات(غم)
1	107.42	5.45	5.25	9.64	34.88	4.20	10.43
2	108.21	7.11	6.64	9.56	43.25	4.43	12.24
3	84.55	6.70	5.86	9.35	41.04	3.72	9.18
4	91.73	7.22	6.85	11.30	35.58	4.41	10.51
5	109.85	5.95	5.72	9.26	34.70	4.25	10.33
2×1	107.25	6.76	6.68	11.20	43.63	4.78	11.72
3×1	90.43	7.85	6.25	9.28	48.55	4.12	9.11
4×1	101.30	7.10	5.68	12.19	29.90	3.81	10.43
5×1	97.51	6.26	6.15	10.58	42.57	4.16	8.25
3×2	90.12	6.77	5.25	9.39	45.30	3.86	11.24
4×2	109.23	9.50	9.07	9.91	36.28	4.64	14.17
5×2	105.90	7.72	5.39	10.26	42.53	4.90	13.36
4×3	76.55	8.85	8.47	10.13	41.82	3.82	10.12
5×3	97.35	6.64	6.51	9.82	35.04	4.47	11.30
5×4	106.26	7.95	7.76	11.64	36.35	4.81	12.96
L.S.D	9.55	0.97	1.35	1.04	8.95	0.80	1.51

تمثل الأرقام 1 و2 و3 و4 و 5 الأصناف الأبوي : انتصار - ربيعة - ابو غريب -3- العدنانيـــة - العز على التوالي.

* معنوية عند مستوى احتمال 5 %.

الجـدول 2 : تحليل التباين والمقدرة الاتحادية للأصناف الأبوية وهجنها في الجيل الثاني F_2 وفق الأنموذج الثابت وللصفات الكمي المدروسة في حنطة الخبز.

مصادر التباين	درجات الحرية	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاشطاء في النبات	عدد السنابل في النبات	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	وزن 100 حبة (غم)	حاصل الحبوب في النبات(غم)
المكررات	3	1113.77	6.68	14.49	21.72	568.39	10.84	58.12
الأنماط الوراثية	14	**421.08	**12.66	**9.39	**11.28	**124.10	**1.29	**16.07
المقدرة الاتحادية العامة	4	**278.66	**0.64	**0.82	**0.49	**48.52	**0.51	**3.69
المقدرة الاتحادية الخاصة	10	**35.22	**0.68	*0.46	*0.26	**24.63	**0.29	**1.27
الخطأ	42	10.95	0.11	0.22	0.13	9.62	0.08	0.52
الخطأ التجريبي	42	43.78	0.45	0.88	0.52	38.46	0.31	2.08
مكونات تباين المقدرة الاتحادية العامة		1.58	0.13	0.36	0.40	0.39	0.29	0.60
مكونات تباين المقدرة الاتحادية الخاصة								

* معنوية عند مستوى احتمال 1%

* معنوية عند مستوى احتمال 5%

فعند مقارنة قيم تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة (Sij) لهجن الجيل الثاني F_2 (الجدول 4) وقيم المتوسطات الحسابية لها في الجدول (1) تبين عدم وجود علاقة مباشرة بين القيمتين ولجميع الصفات الكمية المدروسة وهذا يشير إلى أهمية التأثيرات الجينية الغير إضافية المؤثرة على وراثة تلك الصفات ومن خلال دراسة قيم (Sij) من هجن F_2 في الجدول (4) تميزت بعض الهجن بقيم (Sij) عالية ومرغوبة كالهجين (3×4) لارتفاع النبات والهجين (2×4) لعدد الاشطاء وعدد السنابل في النبات والهجين (1×5) لطول السنبلة والهجين (1×3) لعدد الحبوب في السنبلة والهجين (3×5) لوزن 100 حبة والهجن (2×4) لحاصل الحبوب في النبات. إن القيم العالي لـ (Sij) للهجن وبالاتجاه المرغوب فيه ولكل صفة كمية تعني إمكانية الإفادة من تلك الهجن في تحسين تلك الصفات ومن خلال قيم (Sij) في الجدول (4) يلاحظ أن الآباء المشتركة في هذه التهجينات كانت لبعضها قيم غير مرغوبة إلى (gi) وهذا يشير إلى أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات التي تسيطر على تلك الصفات وهذه النتيجة تشابه ما توصل إليه Afiahوآخرون (1999) لارتفاع النبات ووزن 1000 حبة و Senapati وآخرون (2000) لارتفاع النبات وحاصل الحبوب وعدد السنابل في النبات ووزن 1000 حبة و Zalewski (2001) لارتفاع النبات

و Meena و Jastory (2004) لحاصل الحبوب وعدد الاشطاء في النبات والعساف (2004) لعدد الاشطاء وعدد السنابل في النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة ويوسف (2005) لحاصل الحبوب وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة ووزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة، اختلفت النتائج لقيم التدهور بالتربية الداخلية (I) في هجن الجيل الثاني F_2 باختلاف الصفات الكمية المدروسة، (الجدول 5) ويلاحظ ان بعض هجن الجيل الثاني أظهرت قيماً موجبة ومعنوية للتدهور بالتربية الداخلية I وللصفات الكمية المدروسة منها هجينان (2×4) و(4×5) لارتفاع النبات وخمسة هجن (1×3) و(2×4) و(2×5) و(3×4) و(4×5) لعدد الاشطاء في النبات وأربعة هجن (2×4) و(3×4) و(3×5) و(4×5) لعدد السنابل في النبات وأربعة هجن (1×2) و(1×4) و(1×5) و(4×5) لطول السنبلة وستة هجن (1×2) و(1×3) و(1×5) و(2×3) و(2×5) و(3×4) لعدد الحبوب في السنبلة وأربعة هجن (1×2) و(1×4) و(1×5) و(3×5) لوزن مئة حبة وهجينان (2×4) و(4×5) لحاصل الحبوب في النبات، سبب القيم الموجبة والمعنوية في هذه الهجن يعود إلى زيادة نسبة المواقع الجينية او (التراكيب الجينية والمعنوية المتماثلة التي أدت إلى زيادة التماثل الوراثي Homozygosity وبالتالي تراكم الاليلات المتنحية أو الضارة في الجيل الثاني F_2 والتي أثرت في حيوية الصفات المدروسة، إن هذه النتيجة تدل على أن التأثيرات الجينية غير الإضافية هي المسيطرة وراثياً على الصفات المدروسة في هجن الجيل الأول والثاني لان زيادة التأثيرات السيادية لاسيما (فوق السيادة) والتفوق المتنحي سوف يزيد من قيم التدهور في الصفات الكمية المدروسة في هجن الجيل الثاني. إن هذه النتيجة قد اتفقت مع نتائج قيم التدهور في التربية الداخلية لهجن الجيل الثاني F2 في الحنطة لكل من Shreekant-Kurnar وآخرون (1993) لحاصل الحبوب في النبات ووزن 1000 حبة و Hassan (1997) لحاصل الحبوب بالنبات وطول السنبلة وارتفاع النبات وعدد الاشطاء بالنبات و Larik وآخرون (1999) لحاصل الحبوب وعدد السنابل ووزن 1000 حبة وارتفاع النبات وعدد الحبوب بالسنبلة و Singh (2003) لحاصل الحبوب وعدد السنابل وعدد الاشطاء في النبات وعدد الحبوب بالسنبلة وارتفاع النبات. وكذلك يلاحظ في النتائج في الجدول (5) ان بعض الهجن في الجيل الثاني أعطت قيم سالبة ومعنوية للتدهور في التربية الداخلية I وللصفات الكمية المدروسة منها خمسة هجن لارتفاع النبات وهجينان لعدد الاشطاء بالنبات ولكن لم يصلا إلى حد المعنوية وهجينان (2×3) و(2×5) لعدد السنابل بالنبات، وهجين واحد (2×4) لطول السنبلة وثلاثة هجن (1×4) و(2×4) و(3×5) لعدد الحبوب بالسنبلة وهجين واحد لكل من وزن 100 حبة وحاصل الحبوب في النبات هما (4×5) و(3×5) على التوالي.

إن القيم السالبة والمعنوية للتدهور بسبب التربية الداخلية (I) للصفات المدروسة في هذه الهجن F_2 تعود إلى نقص نسبة المواقع الجينية المتماثلة وراثياً وزيادة المواقع الجينية الخليطة وراثياً المؤثرة في الصفات الكمية المدروسة في هذه الهجن وان آباء هذه الهجن كانت تعاني من نقص كبير في الاليلات السائدة المسيطرة على وراثة هذه الصفات وانعكس ذلك على الصفات الكمية في الهجن نتيجة حصول

(الانعزلات المتعدية) او التغاير المتعدي Transgressive Variation في هجن الجيل الثاني وهذه النتيجة تتطابق في الحنطة مع كل من Eissa (1993) لارتفاع النبات وعدد السنابل في النبات و Hassan (1999) لطول السنبلة وعدد السنابل وعدد الاشطاء في النبات وارتفاع النبات و Singh (2003) وعدد أيام التزهير. إن القيم الموجبة أو السالبة المعنوية للتدهور بالتربية الداخلية (I) للصفات الكمية المدروسة في هجن الجيل الثاني، تدل على أن التربية الداخلية تؤثر تأثيراً مباشراً على الصفات الكمية اعتمادا على درجة القرابة في الأصناف الأبوية لكل هجين لذا يجب تقدير قيم التدهور بالتربية الداخلية لكل صفة كمية في كل هجين من هجن الجيل الثاني والأجيال اللاحقة.

تبين النتائج المعطاة في الجدول (6) ان قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لكل من ارتفاع النبات وعدد الاشطاء وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب بالنبات ويعود ذلك إلى القيم العالية للتباين الوراثي لتلك الصفات مقارنة مع قيم التباين البيئي لها وهذا يشير إلى أهمية التأثيرات الوراثية.

وقد حصل العديد من الباحثين على قيم عالية للتوريث بالمعنى الواسع لهذه الصفات في حنطة الخبز منهم Ansari وآخرون (1999) لعدد الاشطاء في النبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب في النبات، و Gupta و Verma (2000) لحاصل الحبوب في النبات و Pawar وآخرون (2002) لارتفاع النبات وعدد السنابل وحاصل الحبوب في النبات و Khan وآخرون (2003) لعدد الاشطاء في النبات ويوسف والصفار (2005) لارتفاع النبات وعدد السنابل في النبات وحاصل الحبوب في النبات.

أن التأثيرات الجينية الإضافية وغير الإضافية للجينات المتعددة التي تسيطر على وراثة الصفات وعليه يتطلب تحسين هذه الصفات باستعمال برامج وراثية لتشخيص المكونات الرئيسية للتباين الوراثي والتي من خلالها يمكن تحسين هذه الصفات في حنطة الخبز بينما كان لصفة وزن 100 حبة قيمة متوسطة للتوريث بالمعنى الواسع لكون كل من التباين الوراثي والبيئي لها قيم متقاربة. اما صفة عدد الحبوب بالسنبلة فكانت قيمة التوريث بالمعنى الواسع واطئة لكون قيمة التباين الوراثي لتلك الصفة اكبر من قيمة التباين الوراثي وهذا يشير الى ان العوامل البيئية لها دور مهم في السيطرة على هذه الصفة.وهذه النتيجة تتفق مع تلك التي حصل عليها في الحنطة كل من Amine وآخرون (1992) لوزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة والعساف (2004) لعدد الحبوب بالسنبلة.

الجـــدول 3 : قيم تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة (gi) وتبايناتها (σ^2gi) وتباين تأثير المقدرة الاتحادية الخاصة (σ^2si) لكل من الأصناف الأبوية وللصفات الكمية المدروسة في حنطة الخبز.

الأصناف الأبوية	التأثيرات والتباينات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاشطاء في النبات	عدد السنابل في النبات	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	وزن 100 حبة (غم)	حاصل الحبوب في النبات(غم)
التصار	gi	**2.52	**0.48-	0.31-	0.01	**0.49-	**0.04-	0.7-
	σ^2gi	5.08	0.06	0.09	1.44	R0.89-	R0.05-	0.42
	σ^2si	11.11	29.37	0.08	0.14	14.54	0.01	9.25
ربيعة	gi	**5.03	**0.37	0.10	0.11-	2.70	**0.14	**1.23
	σ^2gi	24.02	3.72	0.05	0.01	6.19	0.01	1.43
	σ^2si	4.47	35.92	0.02	0.08	3.72	0.13	4.51
أبو غريب -3-	gi	9.96-	0.03-	0.02-	0.27-	2.55	0.28-	1.13-
	σ^2gi	97.99	6.25	2.25	0.07	5.41	0.07	1.19
	σ^2si	10.13	29.69	0.16	0.03	6.43	0.02	0.32
العدنانية	gi	**2.35-	**0.52	**0.57	**0.43	**3.47-	0.07-	**0.54
	σ^2gi	4.31	0.27	0.31	0.18	10.96	R0.002-	0.21
	σ^2si	19.25	36.78	0.32	0.08	5.29	0.03	2.72
العز	gi	**4.78	**0.38-	0.34-	0.06-	**1.29-	**0.25	**0.07
	σ^2gi	21.57	0.03	1.15	0.002	0.57	0.06	R 0.08-
	σ^2si	8.92	16.93	0.25	0.19	1.76	0.05	8.66
S.E (gi-gs)		1.77	0.18	0.25	0.19	1.06	0.15	0.39

** معنوية عند مستوى احتمال 1%

R= التباين السالب يعود إلى الخطأ العيني وعدّ مساوياً للصفر.

الجدول 4 : تقديرات تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة (Sij) لهجن الجيل الثاني F_2 وللصفات الكمية المدروسة في حنطة الخبز.

الهجن	ارتفاع النبات(سم)	عدد الاشطاء في النبات	عدد السنابل في النبات	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	وزن 100 حبة (غم)	حاصل الحبوب في النبات (غم)
2×1	0.83	0.01	0.11	0.43	2.26	0.24	0.24
3×1	1.01-	0.33	0.51	0.34-	7.33	0.15	1.04-
4×1	2.27	0.22-	0.64-	0.42	8.19-	0.30-	0.13-
5×1	8.67-	1.65-	0.36	0.76	5.20	0.06-	1.08-
3×2	3.84-	0.26-	0.57-	0.11-	0.85	0.27-	0.69
4×2	7.66	1.32	1.18	0.29-	2.1-	0.31	1.34
5×2	2.78-	1.08	0.47-	0.55	1.97	0.18	0.99
4×3	10.01-	0.81	0.73	0.10	3.60	0.07-	0.29
5×3	3.66	0.71-	0.52-	0.29	5.38-	0.36	1.27
5×4	4.96	0.35	0.38	0.60	1.96	0.19	1.32
S.E (Sij-SijK)	4.33	0.44	0.38	0.47	4.06	0.37	0.94

تمثل الأرقام 1 و 2 و 3 و 4 و 5 الأصناف الأبوية : انتصار وربيعة وابوغريب -3- والعدنانية والعـز على التوالي.

الجـدول 5 : قيم التدهور بسبب التربية الداخلية I لهجن الجيل الثاني F2 وللصفات الكمية المدروسة في حنطة الخبز.

هجن الجيل الثاني F_2	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاشطاء في النبات	عدد السنابل في النبات	طول السنبلة(سم)	عدد الحبوب في السنبلة	وزن 100 حبة (غم)	حاصل الحبوب في النبات(غم)
2×1	0.45- 0.32±	0.43 0.29±	0.30- 0.19±	**1.60 0.25±	**4.66 0.73±	**0.46 0.12±	0.35 0.48±
3×1	**5.45- 1.13±	**1.78 0.24±	0.69 0.41±	0.22- 0.12±	**10.59 2.36±	0.16 0.09±	* 0.68- 1.43±
4×1	1.84 0.99±	0.82 0.58±	0.41- 0.27±	**1.72 0.31±	**5.33- 1.08±	**0.50 0.06±	0.02 0.14±
5×1	**11.03- 2.51±	0.45 0.31±	0.57 0.40±	**1.13 0.38±	**7.79 1.02±	**0.64 0.08±	0.07- 0.21±
3×2	**6.18- 1.99±	0.19- 1.12±	0.95- 2.34±	0.07- 0.45±	**3.15 0.99±	0.22- 1.57±	0.57 2.03±
4×2	**9.34 1.77±	**2.34 0.35±	**2.17 0.22±	* 0.52- 0.11±	* 3.04- 1.21±	0.19 2.13±	** 2.86 0.37±
5×2	*3.03- 0.91±	**1.14 0.22±	0.84- 1.55±	0.85 2.01±	**3.65 0.44±	0.16- 1.33±	0.56 1.99±
4×3	**11.59- 2.31±	**1.95 0.23±	**2.01 0.14±	0.20 1.31±	**4.01 0.89±	0.25- 1.69±	0.33 0.87±
5×3	0.15 1.31±	0.26- 2.11±	* 0.72 0.28±	0.52 1.88±	* 2.84- 1.14±	**0.48 0.13±	0.54 1.52±
5×4	**5.46 1.04±	**1.43 0.32±	**1.23 0.19±	**1.37 0.21±	1.22 2.16±	**1.65- 0.42±	**2.59 0.58±

* معنوية عند مستوى احتمال 1 % * معنوية عند مستوى احتمال 5 %

الجـــدول 6 : التباينات الوراثية (VG) والبيئية (VE) والظاهرية (VP) والتوريث بالمعنى الواسع ($H^2_{b.s.}$) للصفات الكمية المدروسة لحنطة الخبز.

التباينات والتوريث	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاشطاء في النبات	عدد السنابل في النبات	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب في السنبلة	وزن 100 حبة (غم)	حاصل الحبوب في النبات(غم)
الوراثية VG	**94.33	**3.05	**2.13	**2.69	*21.41	*0.25	**3.50
البيئية VE	**43.78	**0.45	**0.88	**0.52	**38.46	**0.31	**2.08
الظاهرية VP	**138.11	**3.50	**3.01	**3.21	**59.87	**0.56	**5.58
التوريث بالمعنى الواسع ($h^2_{b.s.}$)	0.68	0.87	0.71	0.84	0.36	0.47	0.63

** معنوية عند مستوى احتمال 1 % * معنوية عند مستوى احتمال 5 %.

المصادر العربية

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله، 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

الساهوكي، مدحت مجيد، 1990. الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها. مطابع التعليم العالي، بغداد.

الصفار، رائد سالم احمد داؤد، 2001. المقدرة الاتحادية ومعامل المسار لصفات كمية في الجيل الثاني من التهجينات التبادلية لاحد عشر صنفاً من الشعير (*Hordeum Vulgare* L.). اطروحة دكتوراه، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل.

العساف، ابتسام ناظم حازم، 2004. التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية وقوة الهجين في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة الموصل.

العذاري، عدنان حسن محمود، 1987. اساسيات في الوراثة. الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

يوسف، ضياء بطرس وخزعل عباس، 2001. الاختلاف الوراثي وتبادل المواد الوراثية ودورها في تحسين محاصيل الحبوب وكسر محددات الطاقة الانتاجية. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، المجلد 2، ص 16 – 21.

يوسف، نجيب قاقوس، 2005. البنية الوراثية لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). مجلة علوم الرافدين، المجلد 17، العدد 9، ص 70 – 78.

يوسف، نجيب قاقوس ورائد سالم الصفار، 2005. التحليل الوراثي للجيل الثالث في الشعير سداسي الصفوف. مجلة زراعة الرافدين، المجلد 33، العدد 2، ص 72–78.

المصادر الاجنبية

Afiah, S.A.N. and Khattab, S.A.M. and Abdel-Aziz, A.M., 1999. F_2 Diallel Crosses Analysis of Wheat *Triticum aestivum* L. Under Normal and Salin Environments. Proc. 9th Conf. Agron. Monoufia Univ. Accepted.

Amine, M.R., Barma, N.C.D. and Razzaque, M.A., 1992. Variability, Heritability, Genetic Advance and Correlation Study in Some Quantitative Characters in Durum Wheat.Rachis., Vol. 11, pp.30-32.

Ansar, B.A., Larik, A.S., Khushk, A.M. and Soomro, Z.A., 1999. Estimation of Genetic Parameters in Intraspecifc Bread Wheat Hybrids. Pakistan Journal of Agriculture Enginering and Veterinary – Science, Vol. 15, No. 1, pp.1 – 4

Eisenhart, C., 1947. The Assumptions Underlying the Analysis of Variance Biometrics Vol. 3, pp.1-12.

Eissa, M.M., 1993. Combining Ability for Main Spike Characterstic in Durum Wheat (*Triticum turgidum* var durum).Zagazig J. Agric. Res., Vol. 20, pp.1673-1681.

Esmail, RM., 2002. Estimation of Genetic Parameters in the F_1 and F_2 Generations of Diallel Crosses of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Bulletin-of-the-National-Research-Center-Cairo. Vol. 27, No. 1, pp.58-106;35ref.

Falconer, D.S., 1989. Introduction to Quantitative Genetics. 3rd edt. John Wiley and Sons, New York, 438 p.

Gomma, M.A.M. and Shaheen, A.M.A., 1995. Heterosis, Inbreeding Depression, Heritability and Type of Gene Action in Two Intra Barbadense Cotton Crosses (Annals Agric. Sci. Ain Shams Univ., Vol. 40, No. 1, pp.165-176.

Griffing, B., 1956. Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing System. Aust. J. Biol. Sci., Vol. 9, pp.463-493.

Gupta – sk and Verma – sr, 2000. Variability, Heritability and Genetic Advance Under Normal Rainfed Condition in Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Indian .Journal of Agricultural Research, Vol. 34, No. 2, pp.122 – 125.

Hanifi, Mekliche, L. and Gallais, A., 1999. Heterosis, Genetic Effects and Value of F(2)s and Doubled-Haploid Lines in Barley Breeding.Agronomie. Vol. 19, No. 6, pp.509-520,.

Hassan, E.E., 1997. Combining Ability and Factor Analysis in Durum Wheat *Triticum turgidum L.* Zagazig J. Agric. Rec. Vol. 24, No. 1, pp.23-36.

Joshi, S.K., Sharma, S.N., Singhania, D.L. and Sain, R.S., 2003. Genetic Analysis of Yield and Its Component Traits in Spring Wheat. Acta-Agronomica-Hungarica. Vol. 51, No. 2, pp.139-147; 25ref.

Kempthorne, O., 1969. An Introduction to Genetic Statistics. Iowa State Univ. Press, Ames., Iowa.

Khan, A.S., Ishtiaq-Salim and Zulfigar, Ali, 2003. Heritability of Various Morphological Traits in Wheat.International-Jouranal-of-Agriculture-and.Biology. Vol. 5, No. 2, pp.138-140.

Larik, A.S., Mahar; A.R., Kakar; A.A. and Shaikh, M.A., 1999. Heterosis, Inbreeding Depression and Combining Ability in (*T. aestivum L.*) Pakistan Journal of Agricultural-Sciences (Pakistan) Vol. 36, No. (1-2), pp.39-44.

Mather, Jinks, J.L., 1982. Introduction to Biometrical Genetics Chapman and Hall Ltd.3rd.

Meena, B.S. and Jastory, E.V.D., 2003. Combining Ability in Bread Wheat (*Triticum aestiuum*). Annals of Biology. Vol. 19, No. 2, pp.205-208;6ref.

Mishra, P.C., Singh, T.B., Kurmvanshi, S.M. and Soni, S.N., 1996. Gene Action in Diallel Cross of Bread Wheat Under Late Sown Condition. Journal of Soils and Grops., Vol. 6, No. 2, pp.128-131.

Pawar, S.V., Patil, S.C., Naik, R.M. and Jambhale, V.M., 2002. Genetic Variability and Heritability in Wheat. Journal of Maharashtra Agricultural Universities. Vol. 27, No. 3, pp.324-325.

Senapati, N., Swain, S.K. and Patnaik, M.C., 2000. Combining Ability and Nature of Gene Action in Bread Wheat.Enrironment-and-Ecology. Vol. 18, No. 1, pp258-260.

Shreekant, Kumar; Ganguli, D.K., Verma, M.M.(ed.), Virk, D.S.(2D.), Challa, G.S., 1993. Heterosis and Inbreeding Depression in Bread Wheat. Heterosis Breeding in Crop Plants-Theory and Application: Short Communications: Symposium Ludhiana. pp.62-63.

Singh, R.C., 2003. Role of Heterosis and Inbreeding Depression in the Inheritance of Grain Yield and Its Components in Wheat (*Triticum aestivum L.*). Annals of Agri. Bio. Research. Vol. 8, No. 1, pp.25-28.

Sprague, G.F. and Tatum, L.A., 1942. General Versus Specific Combining Ability in Single Crosses of Corn. J. Amer. Soc. Agron. Vol. 34, pp.923-932.

Zalewski, D., 2001. Estimation of General and Specific Combining Ability of Quantitative Traits of Winter Wheat. Biuletyn Instytutu Hodowli-i-Aklimatyzacji-Roslin.NO. Vol. 216, No. 2, pp.267-272.

Zeceric, V., Pavlovic, M., Knezevic, D. and Vulic, B., 1995. Genetic Analysis of Productive Tillering in Wheat. Genetika (Yugoslavia). Vol. 27, No. 2, pp.103-110.