التقديرات الوراثية في التهجينات التبادلية للجيلين الأول والثاني في الحنطة الخشنة

غادة عبد الله الحمداني* خالد محمد داؤد**
* قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة الموصل .
** قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة و الغابات / جامعة الموصل .

الخلاصة

استخدمت في الدراسة خمسة أصناف من الحنطة الخشنة (.Triticum durum Desf) leeds و Azeghar1 وum-Rabie3 وCyprus1 وkorfila وهجنها التبادلية النصفية في الجيلين الأول والثاني والتي زرعت خلال الموسم الزراعي (2006-2007) في حقل التجارب التابع لكلية الزراعة والغابات داخل المركز الجامعي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات لدراسة تأثير المقدرتين الاتحاديتين العامة للآباء والخاصة للهجن وتقدير قوة الهجين والتدهور بالتربية الداخلية للصفات (ارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة والحاصل البايولوجي و حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة ودليل الحصاد وحاصل السنبلة وعدد حبوب السنبلة). اظهر تحليل التباين ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية كان معنويا لجميع الصفات باستثناء دليل الحصاد في الجيل الاول ووزن (1000) حبة ودليل الحصاد و حاصل السنبلة وعدد حبوب السنبلة في الجيل الثاني. كان متوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة معنويا لارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة والحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب في الجيل الأول و إرتفاع النبات وطول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة والحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب في الجيل الثاني. تميز الصنف (1) بأن له تأثير للقدرة العامة على الاتحاد لأكبر عدد من الصفات في الجيلين الاول والثاني والهجن (2×4) و(3×4) و(4×5) بتأثير للقدرة الخاصة على الاتحاد لأكبر عدد ممكن من الصفات في الجيل الاول. أظهرت النسبة بين مكونات المقدرة الاتحادية العامة إلى مكونات تباين المقدرة الاتحادية الخاصة ان التأثيرات الجينية الإضافية كان لها دورا هاما في وراثة طول السنبلة وعدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد، بينما خضعت الصفات الخمسة الأخرى لسيطرة التأثيرات الجينية غير الإضافية في الجيل الاول ، في حين كان للتأثيرات الجينية غير الإضافية الدور الأكثر أهمية في التحكم بوراثة الصفات في الجيل الثاني، ظهرت قوة الهجين معنوية ومرغوبة في بعض الهجن ولبعض الصفات تميز من بينها الهجينان (2×4) و(4×5) لمعظم الصفات في الجيل الأول. أظهر الهجينان (1×3) و(4×5) تدهورا معنويا لأكبر عدد من الصفات نتيجة التربية الداخلية.

المقدمة

تهتم الدراسات الوراثية وبرامج تربية النبات بمحصول الحنطة بشكل عام كونه محصولا ستراتيجيا هاما ومصدرا غذائيا رئيسيا والحنطة الخشنة بشكل خاص لأهميتها في الصناعات الغذائية كالمعكرونة والبرغل والحبيبة، إذ أن الهدف تربية المحصول رفد الزراعة باستمرار بأصناف جديدة ذات مواصفات كمية ونوعية مرغوبة، وباعتماد أنظمة وراثية مختلفة تساعد في تقدير تأثيرات المقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة في أجيال مختلفة بضمنها الأجيال الانعزالية والتي تم تحديد أهميتها في هذه البرامج في وقت مبكر من قبل Sprague وTatum (1942)، وقد أشارت أغوان (2005) إلى أن هذه التقديرات تكون أكثر دقة في الأجيال الانعزالية بسبب الحصول على اكبر كمية للحبوب المزروعة وبالتالي أعداداً اكبر من النباتات. وللحصول على نتائج ايجابية وفعالة لا بد أولاً من اختيار مجموعة من الأصناف الأبوية المتباينة وراثيا ومن مصادر مختلفة وإدخالها في أحد أنظمة التزاوج ومنها تقنية التهجينات التبادلية بطرقها المختلفة والتي تعد مهمة في الحصول على المعلومات الخاصة بوراثة الصفات الكمية. إذ استخدمت أربعة طرائق لإنجاز وتحليل تلك التهجينات من قبل Griffing (1956) والتي يمكن فيها اعتماد بيانات الآباء والجيل الأول (F_1) الناتج من التهجينات التبادلية بين الآباء وكذلك الجيل الثاني (F_2) الناتج من الإخصاب الذاتي لهجن الجيل الاول. اعتمد العديد من الباحثين هجن الجيل الثاني في محاصيل ذاتية التلقيح كالحنطة منهم: Massod و Koronostad (2000) وZalewski (2001) وEsmail (2002) وJoshi وآخرون (2003) وفي الشعير Budak (2000) وأيوب ومحمد علي (2008).

تهدف الدراسة الحالية اعتماد التهجين التبادلي النصفي بين خمسة أصناف من الحنطة الخشنة لتقدير المقدرتين الاتحاديتين العامة للآباء والخاصة للهجن في الجيلين الاول والثاني وقوة الهجين في الجيل الأول وقيم التدهور نتيجة التربية الداخلية في الجيل الثاني.

المواد و طرائق البحث

استخدمت هجن الجيل الاول (F_1) الناتجة من التهجين التبادلي النصفي Half diallel cross بين خمسة أصناف من الحنطة الخشنة (.Triticum durum Desf) وهي (leeds) و(Azeghar 1) و(um-Rabie 3) و(Cyprus-1) و(korfila) تم الحصول عليها من مركز إباء للأبحاث الزراعية وقسم المحاصيل الحقلية بكلية الزارعة والغابات. زرعت حبوب الأصناف الأبوية وهجنها التبادلية النصفية في نهاية تشرين الثاني 2005 وتم الحصول على هجن الجيل الثاني من التلقيح الذاتي لهجن الجيل الأول. زرعت حبوب الأصناف الأبوية وهجن الجيلين الاول والثاني في نهاية تشرين الثاني (2006) في حقل التجارب التابع لكلية الزراعة والغابات داخل المركز الجامعي وتحت الظروف الطبيعية معتمدة على الأمطار وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، احتوى كل مكرر خمسة وعشرين خطا طول كل خط (3م)، وزعت عليها التراكيب الوراثية (الآباء وهجن الجيلين) عشوائيا، وتم زراعة الشعير حول المكررات كخطوط حماية وتركت مسافة (20سم) بين الخطوط داخل المكرر و(15سم) بين الحبات داخل الخط، وزرعت حبتان حارستان من الشعير في بداية

ونهاية كل خط. حصدت النباتات في الأسبوع الاول من شهر حزيران (2007). سجلت البيانات على خمسة عشر نباتا أخذت عشوائيا من كل خط عن الصفات: ارتفاع النبات (سم) وطول السنبلة (ملم) وعدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة ووزن 1000 حبة والحاصل البيولوجي (غم) وحاصل الحبوب (غم) ودليل الحصاد (%) وحاصل السنبلة (غم) وعدد الحبوب بالسنبلة.

حللت البيانات إحصائيا لكل صفة ولجميع التراكيب الوراثية (الآباء وهجن الجيلين الاول والثاني) بموجب التصميم التجريبي المستخدم وبالطريقة التي أوضحها Gomez و Gomez (1983)، واختبرت الاختلافات بين الآباء وهجنها في الجيلين بواسطة اختبار F. استخدمت الطريقة الثانية لـ Griffing (1956)، والأنموذج الثابت لتحليل المقدرتين الاتحاديتين العامة (GCA) والخاصة (SCA) واختبرت معنويتها بوساطة اختبار (F)، وتم تقدير تأثير المقدرة الاتحادية العامة لكل صنف أبوي (gi) وتأثير المقدرة الاتحادية الخاصة (sij) لكل هجين في الجيلين الاول والثاني باستخدام المعادلتين الآتيتين :

$$gi = \frac{1}{p+2}\left[Yi. + Yii - \frac{2}{p} Y.. \right]$$

$$Sij = Yij - \frac{1}{p+2}\left[Yi. + Yii + Yj. + Yjj\right] + \frac{2}{(p+1)(p+2)}(Y..)$$

حيث أن:

Y_{ij}: متوسط مشاهدة F_2 الناتجة من التلقيح الذاتي للجيل الاول من تهجين بين الصنفين i^{th} و j^{th} .

Y_{ii}: متوسط الصنف i^{th}.

Yij: متوسط الصنف j^{th}.

$Y_{i.}$: مجموع متوسطات Y_{ii} للصنف i وF_2 التي يكون فيها الصنف i^{th} مشتركا .

$Y_{j.}$: مجموع متوسطات Y_{jj} للصنف j و F_2 التي يكون فيها الصنف j^{th} مشتركا .

Y.. : مجموع المتوسطات للأصناف الابوية وهجنها في الجيل الثاني.

ثم اختبرت معنويتها عن الصفر من خلال تقدير الخطأ القياسي Stander Error (SE) اختبرت معنويتها وكما يلي:

$$SE\ (g_i - g_s) = \sqrt{[2 / (p + 2)]\ \sigma^2 e}$$

حيث أن $\sigma^2 e$ متوسط مربع الخطأ لتحليل التباين للمقدرة الاتحادية و*P* عدد الأصناف الأبوية

$$SE\ (S_{ij} - S_{ik}) = \sqrt{[2\ (p + 1) / (p + 2)]\ \sigma^2 e}$$

حسبت النسبة بين مكونات المقدرة الاتحادية العامة إلى الخاصة وكذلك تم تقدير قوة الهجين (H) لهجن الجيل الاول على أساس انحراف متوسط الجيل الاول F_1 عن متوسط الأبوين.

$$(H = \overline{F1} - \frac{\overline{p1} + \overline{p2}}{2})$$

تم تقدير التدهور نتيجة التربية الداخلية (I) للصفات المدروسة ولكل هجين على أساس انحراف متوسط هجين الجيل الاول $\overline{F1}$ عن متوسط هجين الجيل الثاني $\overline{F2}$ بموجب المعادلة التي وضعها Gomma و Shaheen (1995)

$I= \overline{F1} - \overline{F2}$

وتم اختبار معنوية قيم التدهور من التربية الداخلية عن الصفر ولكل هجين بوساطة اختبار (t) إذ أن قيمة (t) تمثل

$t = (I - 0) / SEI$

حيث أن SEI الخطأ القياسي للتدهور بالتربية الداخلية.

وحسب تباين تدهور التربية V(I) من مجموع تباين متوسطات هجين الجيل الاول ($\overline{F1}$V) وتباين متوسطات هجين الجيل الثاني ($\overline{F2}$V) الناتجة في نفس الصنفين الأبويين لهجين الجيل الاول.

$V(I)= V\ (\overline{F1})+V(\overline{F2})$

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) نتائج تحليل التباين التمهيدي للتراكيب الوراثية وللقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد في الجيلين الاول والثاني، ومنه يتضح ان متوسط تباين التراكيب الوراثية كان في الجيل الأول معنويا عند مستوى احتمال (1%) لمعظم الصفات باستثناء صفتي وزن (1000) حبة وعدد الحبوب بالسنبلة (كان فيهما معنويا عند مستوى 5%) أما دليل الحصاد فلم يصل متوسط مربعاته إلى الحد المعنوي، وفي الجيل الثاني كان متوسط مربعات التراكيب الوراثية معنويا عند مستوى احتمال (1%) لارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة، وعند مستوى احتمال (5%) لعدد السنابل بالنبات والحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب، وغير معنويا لبقية الصفات. إن وجود هذه الاختلافات المعنوية ولمعظم الصفات في الجيلين الأول والثاني يستدعي الاستمرار بتحليل التباين للمقدرتين الاتحاديتين العامة والخاصة للحصول على معلومات توضح تأثيراتها وتفسر طبيعة الفعل الجيني الذي يتحكم بوراثة الصفات المدروسة.

كان متوسط مربعات القدرة العامة على الاتحاد في الجيل الاول معنويا عند مستوى احتمال (1%) لطول السنبلة وعدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة والحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب، وعند مستوى احتمال (5%) لارتفاع النبات، وغير معنويا لبقية الصفات، بينما كان في الجيل الثاني معنويا عند مستوى احتمال (1%) لطول السنبلة، وعند مستوى احتمال (5%) لعدد السنابل بالنبات والحاصل البيولوجي، وغير معنويا لبقية الصفات. أما متوسط التباين للمقدرة الخاصة على الاتحاد فقد كان في الجيل الأول معنويا عند مستوى احتمال 1% للصفات: ارتاع النبات والحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب بالنبات ووزن 1000 حبة وحاصل حبوب السنبلة وعدد الحبوب السنبلة وعند مستوى احتمال (5%) لعدد السنابل بالنبات، ولم يصل الحد المعنوي لبقية الصفات، في حين كان معنويا في الجيل الثاني عند مستوى احتمال 1% لارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة، وعند مستوى احتمال 5% للحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب بالنبات، وغير معنويا لبقية الصفات. وتتفق هذه النتائج للجيل الأول في الحنطة مع كل من قاسم ومحمد (1996) لحاصل الحبوب بالنبات وAjmal وآخرون (2000) لارتفاع لنبات وحاصل الحبوب بالنبات و Zalewski (2001) لحاصل الحبوب و Joshi و آخرون (2003) لحاصل الحبوب بالنبات وعدد السنابل بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة و Kashif وآخرون (2003) لحاصل الحبوب Jastory وMeena (2003) لارتفاع لنبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب و Tawfiq (2004) ويوسف (2005) لحاصل الحبوب والحمداني (2006) لارتفاع النبات والحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب وعدد السنابل بالنبات والنعيمي (2006) لارتفاع النبات وعدد السنابل بالنبات وطول السنبلة والحاصل البيولوجي. أما في الجيل الثاني فتتفق النتائج مع ما توصل إليه العديد من الباحثين في الحنطة منهم Ismail و El-Hadad (1978) و Afiah وآخرون (1997) وأيوب ومحمد علي (2008) و يوسف(2008) وفي الشعير Hanafi و Gallais (1999)، وكذلك تتفق النتائج مع ما توصل اليه العديد من الباحثين الذين اعتمدوا كلا الجيلين الاول والثاني منهم Afiah وآخرون (1999) و Budak (2001) و Esmail (2002) و Hill وآخرون (2001). يلاحظ من النسبة بين مكونات القدرة العامة على الاتحاد إلى مكونات القدرة الخاصة على الاتحاد أنها كانت في الجيل الاول اكبر من الواحد لطول السنبلة وعدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة، وكانت قريبة من الواحد لصفتي الحاصل البايولوجي ودليل الحصاد، وأقل من الواحد لبقية الصفات. أما في الجيل الثاني فيلاحظ ان النسبة كانت اكبر من الواحد لصفتي عدد السنابل بالنبات ودليل الحصاد وقريبة من الواحد للحاصل البيولوجي، وأقل من الواحد لبقية الصفات.

تدل النسبة الأكبر من الواحد على ان الفعل الجيني الإضافي هو الأكثر أهمية في التحكم بوراثة مثل هذه الصفات، في حين تدل النسبة القريبة من الواحد على تكافؤ نسبة مساهمة كلا الفعلين الجينين الإضافي وغير الإضافي في التحكم بوراثة هذه الصفات . أما الفعل الجيني غير الإضافي يعد هو الاهم في وراثة الصفات التي كانت النسبة فيها اقل من الواحد، وتتفق هذه النتائج في الجيل الاول مع ما توصل ليه كل من حمدو (2001) لطول السنبلة وعدد السنابل والحاصل البيولوجي بالنبات، و Tawfiq (2004) لدليل الحصاد واغوان (2005) لعدد السنابل وحاصل الحبوب بالنبات، والحمداني (2006) للحاصل البيولوجي والنعيمي (2006) لطول السنبلة، إذ كانت النسبة اكبر من الواحد بينما كانت اقل من الواحد كما وجدها كل من حمدو (2001) لوزن (1000) حبة و Baloch وآخرون (2001) لارتفاع النبات وعدد الحبوب بالسنبلة والعساف (2004) لارتفاع النبات وحاصل الحبوب بالنبات ووزن (1000) حبة وعدد حبوب السنبلة ويوسف (2005) وأحمد والطويل (2008) والنعيمي والظاهر (2009) لارتفاع النبات وعدد حبوب السنبلة ووزن (1000) حبة وحاصل الحبوب بالنبات، وفي الجيل الثاني تتفق النسبة الأقل من الواحد في هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من Khan وآخرون (2000) لارتفاع النبات وطول السنبلة وKhan وHabib لوزن (100) حبة و أغوان (2005) لحاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة والحاصل

البيولوجي في النبات. يتضح من الجدول (2) ان الأب (1) كان متفوقا لجميع الصفات باستثناء طول السنبلة ودليل الحصاد وحاصل السنبلة وعدد حبوب السنبلة ، وأعطي الأب (3) أعلى حاصل للسنبلة وأعلى عدد حبوب بالسنبلة، في حين أظهر الأب (4) أعلى قيمة لطول السنبلة ودليل الحصاد.أما بالنسبة لهجن الجيل الاول فقد تفوقت الهجن (1×3) و (1×4)i و (1×4)ii و (2×4) و (3×5) لصفات دليل الحصاد وارتفاع النبات وعدد السنيبلات بالسنبلة ووزن (1000) حبة وطول السنبلة على التوالي، أما الهجين (4×5) فقد اظهر تفوقا لبقية الصفات ، أما هجن الجيل الثاني تفوق من بينها الهجين (1×4) لصفتي ارتفاع النبات وحاصل الحبوب بالنبات و (2×4) لصفتي عدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة و(2×5) لطول السنبلة ووزن (1000) حبة وحاصل السنبلة و(3×4) لبقية الصفات، ويلاحظ أن الأب (4) قد اشترك في معظم الهجن التي أظهرت تفوقا في معظم الصفات.

إن الاختلافات بين قيم المتوسطات الحسابية للصفات الكمية المدروسة في الأصناف الأبوية انعكست إلى اختلافات بين

قيم المتوسطات الحسابية لهجنها التبادلية النصفية في الجيل الأول وهذه بدورها أظهرت اختلافات عن قيم المتوسطات الحسابية للصفات المدروسة في الجيل الثاني، وعززت هذه الاختلافات باختبار اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال (1% و 5%). إن الاختلافات المعنوية بين قيم المتوسطات الحسابية لكل هجين من هجن الجيل الأول ولكل صفة عن قيم المتوسطات الحسابية للأصناف الأبوية المشاركة في هذه الهجن يعزى إلى وجود اختلافات في البنية الوراثية، بمعنى اختلافا في الجينات التي تسيطر على وراثة هذه الصفات، أما الاختلافات المعنوية بين قيم المتوسطات الحسابية لكل هجين من هجن الجيل الأول ولكل صفة عن ما يماثلها في الجيل الثاني فيعود ذلك إلى حدوث انعزالا جينيا في عملية الانقسام الاختزالي أثناء عملية التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الأول لتعطي نباتات الجيل الثاني، ويلاحظ من الجدول (2) انه لا توجد علاقة بين قيمة المتوسط الحسابي لكل صنف أبوي مع قيمة متوسط أدائه في هجين الجيل الثاني والتي كان فيها أبا مشتركا ولجميع الصفات المدروسة، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه العديد من الباحثين في الحنطة منهم: Ismail وEl-Hadad (1978) وAfiah وآخرون (1997) واغوان (2005) ويوسف ومحمد علي (2008). يتضح من الجدول (3) أن الأب (1) اظهر تأثيرا معنويا للقدرة العامة على الاتحاد وبالاتجاه المرغوب لمعظم الصفات في الجيلين الأول والثاني، إلا انه اظهر هذا التأثير لوزن (1000) حبة وعدد الحبوب بالسنبلة في الجيل الأول، ولم يصل إلى الحد المعنوي في تأثير مقدرته العامة على الاتحاد لطول السنبلة ودليل الحصاد في الجيلين، ولم يظهر الأب (2) تأثيرا معنويا ومرغوبا للصفات في الجيلين. لم تصل تأثيرات القدرة العامة على الاتحاد للأبوين (3) و (4) إلى الحد المعنوي لجميع الصفات في الجيلين إلا أن الأخير أظهر التأثير المعنوي وبالاتجاه المرغوب لطول السنبلة في الجيلين ولدليل الحصاد في الجيل الثاني. أما الأب (5) فأظهر تأثيرا معنويا غير مرغوبا لجميع الصفات في الجيل الثاني، ولم يصل إلى الحد المعنوي لارتفاع النبات ووزن (1000) حبة ودليل الحصاد وحاصل لحبوب بالسنبلة في الجيلين . تبين من ذلك أن الأب (1) كان الأفضل في تأثيراته للقدرة العامة عل الاتحاد لسبعة صفات في الجيل الأول وخمسة صفات في الجيل الثاني متميزا بذلك على بقية الأصناف.

إن القيم المعنوية المرغوبة لتأثير القدرة العامة على الاتحاد للصنف الأبوي لصفة ما ترجع إلى امتلاكه جينات مرغوبة لتحسين تلك الصفة والتي بدورها تعود إلى التأثيرات الإضافية لهذه الجينات. وتتفق نتائج هذه النتائج مع ما توصل إليه saad (1999) وحمدو (2001) و Budak (2001) وortize وآخرون (2001) والعساف (2004) و أيوب ومحمد علي (2008) و الظاهر والطويل (2008).

تميز الهجينان (2×4) و(4×5) بتأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد لأكبر عدد من الصفات بلغت 6 و7 صفات على التوالي في الجيل الأول، وكان الهجين (4×5) قد تميز بإعطائه أعلى قيم لمتوسطات خمسة من الصفات (الجدول 2). كما يتضح من الجدول أن الهجن (2×4) و(3×4) و(2x5) قد تميزت بتأثيرات معنوية ومرغوبة للقدرة الخاصة

جدول (3): تأثير المقدرتين الاتحاديتين العامة و الخاصة في الجيلين الأول والثاني للصفات المدروسة .

الصفة	الجيل	الأصناف	1	2	3	4	5
ارتفاع النبات (سم)	الأول	1	2.719*	16.89-*	2.346	8.935*	3.623
	الثاني	1	3.465*	2.379	6.492-*	7.600*	3.285
	الأول	2		4.399-*	3.212-	8.274*	5.242-*
	الثاني	2		0.787-	9.273-*	7.732*	2.317
	الأول	3			1.427	0.564*	2.288-
	الثاني	3			0.266-	10.154*	2.032
	الأول	4				0.691	10.028*
	الثاني	4				1.121-	0.848
	الأول	5	4.996	SE(Sij)=	2.447	SE(gi)=	0.437-
	الثاني	5	4.378		2.145		1.292-
طول السنبلة (ملم)	الأول	1	0.341	3.464-	1.074	0.331-	0.565
	الثاني	1	0.972	1.754-	4.821-*	2.449	3.585*
	الأول	2		4.070-	2.665	1.310	1.500
	الثاني	2		0.142	6.342*	3.112*	10.148*
	الأول	3			0.683	0.109-	5.260*
	الثاني	3			1.290-	2.112	3.469-*
	الأول	4				4.071*	1.525
	الثاني	4				3.106*	9.972-*
	الأول	5	2.678	SE(Sij)=	1.287	SE(gi)=	0.998-
	الثاني	5	3.083		1.510		2.929-*
عدد السنابل بالنبات	الأول	1	0.872*	1.325-*	0.903-*	0.447-	0.106
	الثاني	1	0.829*	0.283-	0.604-	0.377	0.378-
	الأول	2		0.810-*	0.403	0.356	1.645-*
	الثاني	2		0.330-	0.139	2.237*	0.535-

	الأول	3			0.097-	0.458-	*1.094
	الثاني	3			0.109-	*1.765	0.544
	الأول	4				0.016-	*1.494
	الثاني	4				0.377	0.105-
	الأول	5	SE(Sij)=	0.807	0.395	SE(gi)=	0.052
	الثاني	5		1.094	0.536		*0.768-
عدد السنيبلات بالسنبلة	الأول	1	*1.609-	*0.688	0.091	0.629	0.364
	الثاني	1	0.259	*0.520	*0.887-	0.600	0.291
	الأول	2	*1.040-		0.266	0.341	0.212
	الثاني	2	0.293-		0.707-	*2.367	*1.738
	الأول	3			*0.479	0.362-	0.026
	الثاني	3			0.098-	0.702	0.457-
	الأول	4				0.121	0.465
	الثاني	4				0.381	0.616-
	الأول	5	SE(Sij)=	0.715	0.351	SE(gi)=	0.247-
	الثاني	5		0.746	0.414		*0.510-
الحاصل البيولوجي (غم)	الأول	1	*13.212-	*5.084	3.787-	*0.879-	5.458-
	الثاني	1	*8.069-	*6.364	4.034-	*7.853	3.131-
	الأول	2	*5.339-		1.527-	*9.445	*6.218-
	الثاني	2	2.286-		1.019-	*19.025	1.421
	الأول	3			0.410-	4.578-	*6.623
	الثاني	3			*0.434-	*9.314	3.029
	الأول	4				0.818-	*14.991
	الثاني	4				0.279	2.168-
	الأول	5	SE(Sij)=	5.909	2.895	SE(gi)=	1.484
	الثاني	5		7.363	3.607		*3.922-
حاصل الحبوب بالنبات (غم)	الأول	1	*3.434-	*1.383	1.390	0.426	1.187-
	الثاني	1	2.046-	*1.528	1.389-	*4.663	0.026-
	الأول	2	*1.191-		*2.469-	*3.723	*2.564-
	الثاني	2	0.690-		0.738-	*4.903	1.475
	الأول	3			0.040	*2.722-	*3.588
	الثاني	3			0.140	*5.099	0.642
	الأول	4				*0.205-	*6.324
	الثاني	4				0.431	0.945-
	الأول	5	SE(Sij)=	1.933	0.947	SE(gi)=	0.700
	الثاني	5		2.849	1.396		*1.409-
وزن 1000 حبة (غم)	الأول	1	*0.411-	*0.159	0.130-	0.119	0.027
	الثاني	1	*0.420-	0.071	*0.342-	0.160	0.041-
	الأول	2	0.065-		*0.439-	*0.497	*0.426-
	الثاني	2	0.079		0.217-	*0.279	*0.259
	الأول	3			0.013-	0.187-	0.061-
	الثاني	3			0.016-	*0.278-	0.113
	الأول	4				0.058	*0.315
	الثاني	4				0.101-	0.052
	الأول	5	SE(Sij)=	0.262	0.128	SE(gi)=	0.139-
	الثاني	5		0.254	0.124		0.034-
دليل الحصاد (%)	الأول	1	1.224	1.334	*5.035	1.158-	1.297
	الثاني	1	0.645	0.571-	2.313-	1.777-	1.653
	الأول	2	1.147-		*4.349-	1.614	0.463-
	الثاني	2	0.395-		0.159	*3.719-	3.379

	الأول	3			1.411-	*6.592-	3.643
	الثاني	3			0.349-	3.123	0.447
	الأول	4				1.794	1.461
	الثاني	4				*2.184	1.311-
	الأول	5	3.677	SE(Sij)=	1.801	SE(gi)=	0.569-
	الثاني	5	3.601		1.764		0.869-
حاصل الحبوب بالسنبلة (غم)	الأول	1	0.037	*0.293-	*0.414	0.105	*0.241-
	الثاني	1	0.019	0.196-	0.201-	*0.317	0.065
	الأول	2		0.093-	*0.397-	*0.619	0.033
	الثاني	2		0.009	0.018	0.176	*0.436
	الأول	3			0.002-	*0.357-	0.146
	الثاني	3			0.042	*0.263	0.028-
	الأول	4				0.005	*0.587
	الثاني	4				0.076-	0.057-
	الأول	5	0.232	SE(Sij)=	0.113	SE(gi)=	0.052
	الثاني	5	0.242		0.118		0.007
عدد الحبوب بالسنبلة	الأول	1	*0.554	2.633-	*10.360	1.605	2.344-
	الثاني	1	0.213-	0.501-	0.298-	4.770	1.885
	الأول	2		*3.329-	3.712-	*10.416	3.984-
	الثاني	2		1.024-	2.403	1.975	*7.369
	الأول	3			0.537	*7.804-	4.167
	الثاني	3			1.496	*8.404	1.722-
	الأول	4				0.412	*11.675
	الثاني	4				0.682-	1.693-
	الأول	5	5.047	SE(Sij)=	2.472	SE(gi)=	1.827
	الثاني	5	4.851		2.376		*0.424

(*) معنوية عن الصفر.

على الاتحاد لأكبر عدد من الصفات بلغت 7و5و5 صفات على التوالي، إضافة إلى إعطائها أعلى قيم لمتوسطات بعض هذه الصفات. اظهر الهجين (1×3) تأثيرا معنويا ومرغوبا لدليل الحصاد في الجيل الثاني. يستنتج مما سبق إمكانية اعتماد الهجن (2×4) و (3×4) و (4×5) في برامج التربية لانتخاب أصناف متميزة. إن القيم العالية لأداء الهجين وتفوقه ترجع إلى التأثيرات غير الإضافية للجينات التي يمتلكها (Falconar، 1989). وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه كل من Borghi و Perentzin (1994) وحمدو (2001) والنعيمي (2006).

من الجدول (4) يظهر ان لمعظم هجن الجيل الاول قوة هجين معنوية ومرغوبة عند مستوى احتمال (1% و 5%) لمعظم الصفات، إذ تميزت الهجن (2×4) و (3×5) و (4×5) بإعطائها قوة هجين معنوية ومرغوبة لعدد من الصفات بضمنها (صفة حاصل الحبوب) بلغت 4 و 2 و 6 على التوالي. إن الهجينين (2×4) و(4×5) اللذين تفوقا على بقية الهجن بأعلى قوة هجين تميزا بأعلى قدرة خاصة على الاتحاد لهذه الصفات (الجدول 3)، لذلك يمكن استغلال هذه الظاهرة في هذين الهجينين للحصول على نباتات تمتلك الأفضلية للصفات التي تميزت بها. وقد حصل العديد من الباحثين على قوة هجين معنوية ومرغوبة لصفات مختلفة في الحنطة الخشنة منهم Khalifa وآخرون (1998) و saad (1999) و Tawfiq (2004) والنعيمي (2006).

في الجدول (5) أظهرت معظم الهجن قيما سالبة ومعنوية و أخرى موجبة ومعنوية للتدهور نتيجة التربية الداخلية عند مستوى احتمال (1% و5%) ولمعظم الصفات المدروسة، تميز منها الهجين (2×5) بقيم سالبة ومعنوية لجميع الصفات. بينما تميز الهجينان (1×3) و(4×5) بقيم موجبة ومعنوية بلغت 7 صفات. تشير القيم السالبة والمعنوية للتدهور نتيجة التربية الداخلية إلى تفوق الهجن في الجيل الثاني عما عليه في الجيل الاول في الصفة، وربما يعني ذلك نقص نسبة المواقع الجينية المتماثلة وزيادة المواقع الخليطة. الهجينة وراثيا مما يؤكد ان آباء هذه الهجن كانت تعاني نقصا كبيرا من الأليلات السائدة التي تسيطر على وراثة هذه الصفات، وانعكس بدوره على الصفات المدروسة في الجيل الثاني. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Essia (1993) لارتفاع النبات و Hassan (1997) لارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد السنابل في الحنطة الخشنة، وSingh (2003) وأغوان (2005) لارتفاع النبات وعدد السنابل وحاصل الحبوب بالنبات وعدد حبوب السنبلة في حنطة الخبز. وتشير القيم الموجبة والمعنوية إلى زيادة نسبة المواقع الجينية المتماثلة مما أدى إلى زيادة التماثل الوراثي أي تراكم الأليلات المتنحية في الجيل الثاني والتي حدثت في مراحل الانقسام الاختزالي لعملية التلقيح الذاتي لهجن الجيل الاول لتعطي الجيل الثاني (الطنطاوي، 1963 وSouza وFernandes، 1997 وحسن، 2005). وهذا ما يفسر وصول الهجين (4×5) إلى التدهور إذ كان يمتلك أعلى قوة هجين في الجيل الاول ولمعظم الصفات (الجدول 4). نستنتج من

ذلك ان الهجن المتميزة بالقيم السالبة المعنوية للتدهور نتيجة للتربية الداخلية ممكن انتخابها وجعلها صنفا جديدا بعد اعتمادها في الأجيال اللاحقة حتى وصولها مرحلة الاستقرار الوراثي.

المصادر

أحمد، أحمد عبد الجواد و محمد صبحي الطويل (2008). تحليل المقدرة الإتحادية للتهجينات التبادلية في الحنطة الخشنة (*Triticum durum Desf.*). مجلة علوم الرافدين، 19(2): 104– 114 .

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

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

أغوان، إسراء منيب محمد علي (2005). التحليل الوراثي للتهجينات المتبادلة للجيل الثاني F2 في حنطة الخبز. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة الموصل.

الطنطاوي ، عبد العظيم وعلي حامد محمد (1963). أساسيات علم الوراثة ، مطبعة المصري.

النعيمي، أرشد ذنون و الظاهر، أحمد عبد الجواد (2009). تقدير قدرة الإتحاد في الحنطة الخشنة. مجلة زراعة الرافدين 37(1): 184 – 194.

النعيمي، أرشد ذنون (2006). التحليل الوراثي لحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة و الغابات ، جامعة الموصل .

أيوب، محمد حامد ومحمد علي وإسراء منيب (2008). التحليل الوراثي لهجين الجيل الثاني من التهجينات التبادلية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L .). مجلة علوم الرافدين، 18 (2): 57 – 66 .

حسن، أحمد عبد المنعم (2005). الأسس العامة لتربية النبات. الطبعة الأولى، جامعة القاهرة، مصر.

حمدو، عبد الغني مصطفى (2001). تحليل التهجين التبادلي لصفات عدة تراكيب وراثية من حنطة الخبز. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل .

قاسم، محمود الحاج وعدنان صديق محمد (1996). التحليل الوراثي للمقدرة الإتحادية في الحنطة الخشنة. مجلة علوم الرافدين، (4): 28–32.

يوسف، نجيب قاقوس (2005). البنية الوراثية لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز(*Triticum aestivum* L.). مجلة زراعة الرافدين، 17(9): 70-78.

يوسف، نجيب قاقوس (2008). التحليل الوراثي للتهجينات المتبادلة للجيل الثاني في حنطة الخبز. مجلة علوم الرافدين 19(3): 71–86.

Afiah, S. A. N., A.A. Abul-Nass and A.A. El-Hosary (1997). Genetical analysis of F_2 diallel cosses in bread wheat under salin condition of wadi surd-south sina. Annals of Agric. Sci. Moshtohor, 5(4): p 1933-1947.

Afiah, S. A. N., A. A. El-Hosary and A. M. Abdul-Aziz (1999). Gene action and combining ability effect in F_1 and F_2 diallel crosses of barley under stress conditions. Genet. Sci. October, 23-26.

Ajmal, S. U., B. khanam, S. khanam and Z. Akram (2000). Gene action studies for some biometric traits in diallel crosses of wheat. Pakistan J. Bio. Sci. 3(11): 1799–1800.

Baloch, M. Z., B. A. Ansari, N. Memon, M. B. kumbhar and A. Soomro (2001). Combining ability and heterotic performance of some agronomic traits in bread wheat. Pakistan J. Bio. Sci., 4(2): 138-140.

Borghi, B. and M. Perentzin (1994). Diallel analysis to predict heterosis and combining ability for grain yield, yield components and bread Making quality in bread wheat (*Triticum aestivum* L .). Theoretical and applied genetics , 87 (7 – 8) : 975 – 981.

Budak , N. (2001). Heterosis, general and specific combining abilities at F_1 and F_2 generation of a 8×8 diallel cross population. Turkish J. of field Crops (2): 1–8.

Esmail, R. M. (2002). Estimation of genetic parameters in F_1 and F_2 generations of diallel

crosses of
bread wheat. (*Triticum aestivum* L.). Buletin of the National Research Center, Cairo, 27 (1): 56-1,60

Falconer, D. S. (1981). Introduction to Quantitative Genetics. Longman Group limited, London.

Gomez, K. A. and A. A. Gomez (1983). Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd ed., John
Wiley and Sons, New York .

Gomma,M.A.M, and A.M.A.Shaheen(1995). Heterosis, Inbreeding depression, heritability and type
of gene action in two intra barbadense cotton crosses. Annals of Agric. Sci. Ain Shams Univ.,
40(1): 165–176.

Griffing , B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing
system. Aust. J. Bio. Sci. 9: 463-493.

Hanafi, M. L. and A.Gallais (1999). Heterosis genetic effects and value $F_{2's}$ and double haploid lines
in barely breading. Agronemie. 19 (6): 509–520.

Hassan, E. E. (1997). Combining ability and factor analysis in durum wheat (*Triticum aestivum* L .).
Zagazig J. Agric. Res. 24 (1): 23-36.

Hill, W. W., R. Wagoire, O. Ortiz and O. Stolen (2001). Analysis of a combined F_1/F_2 diallel cross in
wheat. Theor. Appl. Genet. 102: 1076-1081.

Ismail, A. M. and M. M. El-Haddad (1978). Genetical analysis of diallel crosses in spring wheat II–$F_{2's}$, and parents. Egypt. J. Genetic and Cytology, 7: 251–265.

Joshi, S. K., S. N. Sharma, D. L. Sighanie and R. S. Sain (2003). Genetic analysis of yield and it's
component traits in spring wheat. Acta Agronomica Hungaria 51(2): 139-147.

Kashif, M., J. Ahmad, M. A. Chowdhary and K. Perven (2003) study of Genetic architecture of
some important agronomic traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Asian J. Pl. Sci.,
2 (9): 708-712.

Khan, A. S., M. K. Khan and T. M. Khan (2000). Genetic analysis of plant Height grain yield and other traits in wheat (*Triticum aestivum* L .). Inter. J. Agric. Bio., 2: 129–132.

Khan, A. S. and I. Habib (2003).Gene action in a five parent diallel cross of spring wheat Pakistan J.
Biol. Sci., 6 (23): 1945–1948.

Khalifa, M. A., A. A., El–Naggar and I. A. Amin (1998a). Genetical studies of ear lines grain yield and
it's components of durum wheat. Assuit J. of Agric. Sci., 29 (5): 39–58.

Massod, M. A. and W. E. Kronostad (2000). Combining ability analysis over various generation in a
diallel cross of bread wheat. Pakistan. J. Agric. Res. 16 (1): 1–4.

Meena, B. S. and E. V. D. Jastory (2003). Combining ability in a bread wheat (*Triticum aestivum* L .).
Anna is of biology, 19(2): 205–208.

Ortize, R., W. W. Wagoire, J. Hill, S. Chandra, S. Madsen and O. Stolen (2001). Heritability and

correlation among genotype by environment stability statistics for grain yield in yield in bread
wheat. Theor. Appli. Genet. 103 (2–3): 469–474.
Saad, F. F. (1999). Heterosis parameter and combining ability for crops among Egyptian and Australian
durum wheat entries. Assuit J. Agric. Sci. 30 (1): 24-31.
Souza, Jr. C. L. and J. S. C. Fernandes (1997). Predicting the range of inbreeding depression of inbred
lines in cross pollinated populations. Braz . J. Genet. 20 (1): 1-10.
Sprague, G. F. and L. A. Tatum (1942). General Versus Specific combining ability in single crosses of
Corn. J. Amer. Soc. Agron. 34: 923–932.

GENETIC ESTIMATION IN DIALLEL CROSSES FOR F_1 AND F_2 IN DURUM WHEAT

Gh. A. T. Al-Hamdany* Kh. M. Dawod**
*Dept. of Biology, College of Science, Mosul University
**Dept. of Field Crops, College of Agric. and Forestry, Mosul University

ABSTRACT

Five varieties of durum wheat (Leeds, Azeghar1, Um–Rabie3, Cyprus1and korfila) and their half diallel crosses (F_1 and F_2 generation) were used in this study. seeds were planted during the cultivated season (2006–2007) in the field of Agricultural and forestry college at the university center, using randomized complete block design with three replications, to study the general and specific combining abilities, Heterosis and inbreeding depression for plants height, spikes length, no. spikes per plant, no spikletes per spike, biological yield, grain yield, 1000 grain weight, harvest index, spike yield and no. grains per spike.

Analysis of variance showed significant genotype mean square for all characters except harvest index in F_1, 1000-grain weight, harvest index, spikes yield and no. grains per spike in F_2. General combining ability mean square was significant for plant height, spikes length, no. spikes per plant, no. spikletes per spike, biological yield and grain yield in F_1 as well as in F_2 except no. spikes per plant in the later.

The variety "1" characterized as a good combiner for most of characters in F_1 and F_2, likewise the hybrids (2×4), (4×5) and (3×4) in F_1. The ratio between the general combining ability components to that of the specific one revealed that additive genes effects more important in the inheritance of the spikes length, no. spikes per plant, no. spikletes per spike, biological yield and harvest index, while the remaining characters were governed by the non additive genes effects at F_2. In F_2 about all the characters were governed by the non additive effects. Most hybrids showed significant, desirable heterosis for some characters, of them (4×5) and (2×4) were surpassed for most characters. The hybrids (1×3) and (4x5) had a significant inbreeding depression for largest number of characters.