مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 22 (7) 2017
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

المعالم الوراثية المتحكمة بحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة سداسية المجموعة الكروموسومية

نجيب قاقوس يوسف ، حسام عبدالله عباس البياتي
قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

الملخص

درست المعالم الوراثية المتحكمة بحاصل الحبوب ومكوناته في ستة أجيال (P_1 و P_2 و F_1 و F_2 و B_1 و B_2) لتهجينين من الحنطة سداسية المجموعة الكروموسومية Triticum aestivum L. (أباء–99 x رينا–27) و (ابو غريب –3 x جواهر–20) لتقدير المعالم الوراثية للفعل الجيني ومكونات التباين الوراثي والتباين البيئي ومعدل درجة السيادة والتوريث بالمعنى الواسع والضيق والتحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب في الجيل الثاني. أستخدم أنموذجان في تحليل متوسطات الأجيال وحللت التباينات الظاهرية الكلية للصفات المدروسة في الأجيال لكل تهجين. أوضحت النتائج ملائمة أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة لوراثة عدد السنابل وحاصل الحبوب في التهجينين ولعبت التأثيرات الإضافية والسيادية والتفوقية للجينات المتعددة دوراً معنوياً في وراثة الصفات الاخرى. كانت السيادة فوقية للصفات المدروسة عدا وزن 100 حبة في التهجين الأول وارتفاع النبات وطول السنبلة في التهجين الثاني إذ كانت جزئية، التوريث بالمعنى الضيق كان عالياً لأغلب الصفات وانعكس هذا على زيادة قيم التحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب.

المقدمة

تتصدر الحنطة سداسية المجموعة الكروموسومية (6n) أو ما تعرف بحنطة الخبز محاصيل الحبوب الأخرى في العراق من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، ويعد محصول الحنطة الغذاء الأساس للإنسان وتزداد الحاجة إليه سنوياً بنسبة 2% نتيجة للزيادة السكانية المستمرة وتشير الدراسات الحديثة إلى أن سكان العالم سيحتاجون في عام 2020 إلى بليون طن من الحنطة مقارنة مع الإنتاج الحالي الذي يبلغ 747 مليون طن [1]، إن إنتاج الحنطة في العراق يعاني انخفاضاً في كمية الحاصل وعدم التكيف مع الزراعة الديمية . لذا أصبح من الضرورة استحداث توافقات وراثية جديدة بإجراء التهجينات بين الأصناف المحلية المعتمدة من عند وزارة الزراعة، وأصناف مدخلة أخرى، للحصول على أصناف ذات حاصل عالٍ ومكونات مرغوبة من الانتخاب في الأجيال الانعزالية لتلك التهجينات، إذ يحدد التركيب الوراثي نمطاً معيناً من التطور بينما تحدد الظروف البيئية مسار هذا التطور[2]. وتقترح برنامج انتخابي في الأجيال الانعزالية من خلال:

1–تحليل متوسطات الأجيال لـ [3] الذي يتضمن أنموذجان، أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة وأنموذج المعالم الوراثية الستة وطبق الباحثون الإنموذجين على محاصيل الحبوب المختلفة منهم في الحنطة: [2-11] ولاحظ كل من[5، 10، 13] ملاءمة انموذج المعالم الوراثية الثلاثة لحاصل الحبوب وعدد السنابل ووجود التفوق ثنائي الجين(انموذج المعالم الوراثية الستة) لارتفاع لبنات وطول السنبلة ووزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة بينما أشار[4، 6، 8، 11،12] الى وجود التفوق ثنائي الجين في وراثة حاصل الحبوب ومكوناته ولم يسجلوا ملائمة انموذج المعالم الوراثية الثلاثة لأية من تلك الصفات.

2– تحليل تباينات الأجيال لتجزئة التباين الظاهري للصفات الكمية الى مكوناته الوراثية والبيئية ويعد [14] أول من جزأ التباين الوراثي الى التباين الإضافي والتباين السيادي والتباين التفوقي، ثم اقترحت طرائق متعددة لتقدير تلك البيانات من قبل[3، 15] وطبقت تلك الطرائق على الحنطة من قبل [16–20] وحصل كل من [15،20] على قيم عالية للتباين الوراثي الإضافي والسيادي والتوريث بالمعنيين الواسع والضيق بينما حصل كل من [16 و18 و19 و21 و22] على قيم متوسطة الى واطئة لتلك المعالم الوراثية ودرجات مختلفة للسيادة.

تهدف الدراسة إلى التحليل الوراثي لمتوسطات وتباينات الأجيال المبكرة الستة(B2, B1, F2, F1, P2, P1) لتهجينين من حنطة الخبز: التهجين الأول بين الصنفين إباء 99 ورينا 27 والثاني بين الصنفين أبو غريب 3 وجواهر 20، لتقدير المعالم الوراثية للفعل الجيني لتجزئة التباين الظاهري على مكوناته الوراثية والبيئية، وحساب معدل درجة السيادة والتباين المشترك الوراثي الإضافي السيادي، والتوريث الواسع والضيق، والتحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب في الجيل الثاني وللصفات الكمية الآتية: ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل وطول السنبلة وحاصل الحبوب ووزن 100 حبة وعدد الحبوب في السنبلة.

المواد وطرق العمل

استعملت في هذه الدراسة أربع أصناف من الحنطة سداسية المجموعة الكروموسومية وتسمى حنطة الخبز (Triticum aestivum L.) تم الحصول عليها من الأستاذ الدكتور أحمد عبدالجواد / قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل والأصناف الأربعة هي : أباء–99 وابو غريب –3 و رينا–27 و جواهر–20. زرعت حبوب الأصناف الأربعة في البيت الزجاجي لقسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل في موعدين منتصف تشرين الأول ومنتصف تشرين الثاني عام (2012)، وعند التزهير أجريت التهجينات بين نباتات الصنف أباء–99 (P_1) ونباتات الصنف رينا–27 (P_2)، التهجين الأول، وبين نباتات الصنف أبو غريب–30 (P_1) ونباتات الصنف جواهر–20 (P_2) التهجين الثاني، وعند نضج النباتات تم الحصول على حبوب الجيل الأول (F_1) للتهجينين. وفي خريف عام

(2013) زرعت حبوب الآباء والجيل الأول للتهجينين في موعدين أيضا في البيت الزجاجي نفسه وتم الحصول على حبوب التهجينات الرجعية (B_1 و B_2) بتهجين نباتات الجيل الأول للتهجينين مع كل من أبويه في كل تهجين بالإضافة الى الحصول على حبوب الجيل الأول للتهجينين بينما تم الحصول على حبوب الجيل الثاني (F_2) من التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الأول (F_1). زرعت حبوب تلك الأجيال بعد تعفيرها بالمبيد الفطري Diathene M45 في الحقل الواقع في مدينة الكوت– ناحية الأحرار باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات لكل تهجين. زرع في كل مكرر الأجيال الستة التي وزعت بصورة عشوائية على الخطوط وبالأعداد التالية: خط واحد لكل من P_1 و P_2 و F_1 وثلاثة خطوط للجيل الثاني وخطان لكل من الجيلين B_1 و B_2 . زرع في كل خط (12) حبة، بين حبة وأخرى (15) سم وبين خط وأخر داخل المكرر (30) سم.

وعند النضج التام للنباتات سجلت البيانات لعشرة نباتات من كل خط عدا النباتين الطرفيين وللصفات الكمية التالية: ارتفاع النبات/سم ومساحة ورقة العلم/سم^2 وعدد السنابل وطول السنبلة/ملم وحاصل الحبوب/غم ووزن 100 حبة/غم وعدد الحبوب في السنبلة.

تم تطبيق تحليل متوسطات وتباينات الأجيال الستة كما يأتي:

1–تحليل متوسطات الأجيال: طبق أنموذجين في تحليل متوسطات الأجيال لـ [3] لدراسة المعالم الوراثية لكل صفة وهي: أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة: (m) النقطة الوسطية و [d] التأثيرات الإضافية للجينات المتعددة و [h] التأثيرات السيادية للجينات المتعددة على الصفة الكمية على فرض انعدام التفوق والتداخل الوراثي البيئي وملائمة هذا الأنموذج للصفات المدروسة اختبرت باختبارين هما: اختبار المقياس المنفرد [3] واختبار المقياس المشترك [23] المتضمن أفضل تقدير للمعالم الوراثية الثلاثة بطريقة المربعات الصغرى الموزونة Weighted least squares ويتم اختبار الاختلافات بين قيم المتوسطات المشاهدة للأجيال وبين قيمها المتوقعة بوساطة اختبار مربع كاي.

أن فشل الاختبارين السابقين لدعم ملائمة أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة يعني وجود التفوق Epistasis وبافتراض وجود التفوق ثنائي الجين، تم الحصول على قيم المعالم الوراثية الستة m و[d] و [h] كما في أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة و [i] التأثيرات التفوقية (الإضافية × الإضافية) للجينات المتعددة و[j] التأثيرات التفوقية (الإضافية × السيادة) للجينات المتعددة و[l] التأثيرات التفوقية (السيادية × السيادية) للجينات المتعددة [3].

2–تحليل تباينات الأجيال: تمت تجزئة التباين الظاهري الكلي المتمثل بالتباين الظاهري الموجود بين أفراد الجيل الثاني الى التباين البيئي (VE) والتباين الوراثي (VG) وجزأ التباين الوراثي الى التباين الوراثي الإضافي (VD) والتباين الوراثي السيادي (VH) وعلى فرض انعدام التداخل الوراثي البيئي وكذلك حسبت قيمة التباين المشترك الإضافي السيادي (F) ومعدل درجة السيادة ($\bar{a}$) بموجب معادلات [3] تم تقدير التوريث بمعنييه الواسع $h^2_{(bs)}$ والضيق $h^2_{(ns)}$ وفق معادلات [24] وحسب التحسين الوراثي ΔG نتيجة للانتخاب في الجيل الثاني والتحسين الوراثي كنسبة من المتوسط ΔG % في الجيل الثاني باستخدام معادلات [25].

النتائج والمناقشة

1– تحليل متوسطات الأجيال: طبق تحليل متوسطات الأجيال على قيم المتوسطات الحسابية للصفات المدروسة والمبينة في (الجدول،1) وأستخدم اولاً أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة (الجدول،2) ومنه يستنتج أن الجينات المتعددة التي تسيطر على الصفات المدروسة في التهجينين ما عدا عدد السنابل وحاصل الحبوب في التهجينين كانت غير مستقلة في تأثيراتها ولا يلائم أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة لتفسير البيانات المشاهدة لها وذلك للمعنوية العالية لقيم مربع كاي أو أحدى علاقات اختبار المقياس المنفرد ولقيمها غير المعنوية لعدد السنابل وحاصل الحبوب في التهجينين. تعطي طريقة المربعات الصغرى الموزونة أفضل تقدير للمعالم الوراثية الثلاثة m و [d] و [h] عندما يكون الأنموذج ملائم لاستعمالها الأوزان التي تجعل تباينات متوسطات الأجيال متجانسة ويبين (الجدول،2) أن التأثيرات الإضافية للجينات المتعددة غير معنوية لعدد السنابل وحاصل الحبوب في التهجين الأول بينما التأثيرات السيادية ذات معنوية عالية للصفتين أما في التهجين الثاني فكانت التأثيرات الإضافية والسيادية غير معنوية لعدد السنابل ومعنوية عالية لحاصل الحبوب ويعود ذلك الى اختلاف البنية الوراثية للآباء في كل تهجين.

طبق أنموذج المعالم الوراثية الستة في تحليل متوسطات الأجيال للصفات عدا لعدد السنابل وحاصل الحبوب في التهجينين لملائمة أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة في وراثتها. (الجدول،3) ويتضح (1) أن الإشارة الموجبة أو السالبة لقيم [d] و [i] لاعتبار أي من الابوين P_1 او P_2 بينما لا تتأثر إشارات بقية المعالم الوراثية بهذا الاعتبار. (2) وجود تضاد بين [h] و[l] أذ كانت لهما إشارات متعاكسة للصفات المدروسة عدا لصفة مساحة ورقة العلم في التهجين الأول وهذا يشير الى التفوق المضاعف Duplicate epistasis في وراثة تلك الصفات والتفوق التكميلي في وراثة صفة مساحة ورقة العلم في التهجين الأول لتشابه إشارات [h] و [l] . ويعرقل التفوق المضاعف عملية انتخاب التراكيب الوراثية المرغوبة في الجيل الثاني، وفسر [26] هذه الحالة بأن الزيادة او النقصان في كل من التأثيرات يعتمد على مقدار التأثيرات الأخرى. (3) تعود قيم [h] المعنوية والموجبة لكل من طول السنبلة ووزن 100 حبة وعدد الحبوب في السنبلة في التهجين الأول ومساحة ورقة العلم وطول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة في التهجين الثاني الى زيادة القيم الموجبة على السالبة لتلك التأثيرات في المواقع المختلفة، أما القيم غير المعنوية لـ [h] لكل من ارتفاع النبات في التهجينين ومساحة ورقة العلم في التهجين الأول ووزن 100 حبة في التهجين الثاني تعود الى قيمها الواطئة مقارنة بقيم أخطائها القياسية بسبب التوازن بين القيم الموجبة والسالبة للسيادة في

المواقع المختلفة. (4) تعود القيم غير المعنوية لـ [i] لارتفاع النبات في التهجينين ومساحة ورقة العلم في التهجين الأول وكذلك لـ [l] لارتفاع النبات ووزن 100 حبة مساحة ورقة العلم في التهجينين ومساحة ورقة العلم في التهجين الأول الى الغاء التأثيرات الموجبة للسالبة في المواقع المختلفة مسببة قيما واطئة لتلك التأثيرات مقارنة بقيم اخطائها القياسية [24]. (5) تشير القيم العالية لـ [l] مقارنة بالقيم الواطئة لـ [i] لارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة في التهجينين الى أن الجينات المتعددة التي تعين تلك الصفات هي منتشرة كلياً او غير مرتبطة جزئياً [27]. اتفقت نتائج تحليل متوسطات الأجيال مع كل من [5 و 10 و 13] ولم تتفق مع [4 و 6 و 11] بسبب اختلاف الأنماط الوراثية للآباء المستخدمة في التهجينات والأجيال المشتقة منها.

2- تحليل تباينات الأجيال: يبين (الجدول،4) أن (1) كانت قيم التباين الوراثي الإضافي (D) وقيم التباين الوراثي السيادي (H) غير معنوية للصفات المدروسة ويعزى ذلك الى الغاء التأثيرات الموجبة للسالبة في المواقع المختلفة مسببة قيماً واطئة لتلك التباينات مقارنة بقيم أخطائها القياسية [24]. (2) وجود تأثيرات بيئية على معظم الصفات المدروسة في التهجينين وذلك للمعنوية العالية لقيم التباين البيئي لتلك الصفات. (3) سيطرة السيادة الفوقية على وراثة مساحة ورقة العلم وعدد السنابل وحاصل الحبوب وعدد الحبوب في السنبلة في التهجينين وعلى ارتفاع النبات وطول السنبلة في التهجين الأول وعلى وزن 100 حبة في التهجين الثاني لكون قيم ($\bar{a}$) لها أكبر من واحد. بينما سيطرة السيادة الجزئية على وراثة وزن 100 حبة في التهجين الأول وعلى ارتفاع النبات وطول السنبلة في التهجين الثاني لكون قيم ($\bar{a}$) لها أقل من واحد. (4) توجد أغلب الجينات السائدة التي تعين كل من ارتفاع النبات وحاصل الحبوب وعدد الحبوب في السنبلة في التهجين الأول ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل ووزن 100 حبة في التهجين الثاني في الصنف الأبوي الأول (أباء-99 للتهجين الأول وابو غريب -3 للتهجين الثاني) لكون قيم F موجبة لتلك الصفات، بينما توجد تلك الجينات السائدة التي تعين بقية الصفات للتهجينين في الصنف الابوي الثاني (رينا-27 للتهجين الأول وجواهر-20 للتهجين الثاني) لكون قيم F سالبة لتلك الصفات. (5) تعود القيم العالية (أكبر من 60%) للتوريث بالمعنى الواسع للصفات المدروسة في التهجينين (الجدول،5) الى القيم الواطئة للتباين البيئي والقيم العالية لقيم التباين الوراثي لتلك الصفات. يعد التوريث بالمعنى الضيق أكثر دقة من التوريث بالمعنى الواسع لأنه يعبر عن نسبة المكونات الوراثية الإضافية التي تنتقل عبر الاجيال، وتعود القيم العالية للتوريث بالمعنى الضيق (أكبر من 50%) لكل من ارتفاع النبات وعدد السنابل ووزن 100 حبة في التهجينين ولطول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة في التهجين الثاني الى القيم العالية للتباين الوراثي الإضافي لتلك الصفات لذا يكون الانتخاب في الأجيال الانعزالية فعالاً لتحسينها. بينما كانت قيم التوريث بالمعنى الضيق متوسطة (أكبر من 20% أقل من 50%) لمساحة ورقة العلم وحاصل الحبوب في التهجينين ولطول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة في التهجين الأول وهذه القيم المتوسطة تعود الى القيم العالية للتباين الوراثي السيادي لتلك الصفات وتقترح تأجيل الانتخاب لهذه الصفات الى الأجيال المتقدمة. يعد التحسين الوراثي المتوقع تطبيق لنظرية الوراثة الكمية ويوضح (الجدول،5) أن الانتخاب في الجيل الثاني يكون فعالاً لتحسين عدد السنابل وحاصل الحبوب في التهجينين ولمساحة ورقة العلم في التهجين الثاني لكون قيم التحسين الوراثي كنسبة من المتوسط الحسابي لتلك الصفات (أكبر من 30%) ويمكن الاستفادة من الانتخاب في الجيل الثالث لتحسين وزن 100 حبة في التهجينين ومساحة ورقة العلم في التهجين الأول وارتفاع النبات في التهجين الثاني لكون قيم التحسين كنسبة من المتوسط الحسابي متوسطة (أكبر من 10% وأقل من 30%) ويقترح تأجيل الانتخاب للصفات الأخرى في التهجينين الى الأجيال المتقدمة لكون قيم التحسين الوراثي المتوقعة واطئة (أقل من 10%) واتفقت نتائج تحليل تباينات الأجيال مع تلك التي حصل عليها [17 و20] ولم تتفق مع [16 و 18 و 19 و 21 و22] بسبب اختلاف الانماط الوراثية للآباء المستخدمة في التهجينات والآباء المشتقة منها.

جدول (1) : المتوسطات الحسابية للصفات الكمية المدروسة في ستة اجيال لتهجينين من حنطة الخبز

الاجيال	التهجين	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم (سم2)	عدد السنابل	طول السنبلة (ملم)	حاصل الحبوب (غم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب في السنبلة
P_1	الأول	86,04 Δ0.5186 ±	18,96 0.2016 ±	5,27 0.5033 ±	109,00 0.2236 ±	12,55 0.6145 ±	4,37 0.0447 ±	45,49 0.2994 ±
	الثاني	80,89 0.4343 ±	38,62 0.3183 ±	6,01 0.5901 ±	75,00 0.1888 ±	10,22 0.6937 ±	3,85 0.0258 ±	44,17 0.2569 ±
P_2	الأول	78,81 0.4771 ±	23,39 0.3060 ±	5,98 0.5540 ±	79,00 0.2888 ±	10,77 0.5715 ±	4,21 0.0365 ±	42,78 0.2683 ±
	الثاني	71,52 0.3868 ±	24,84 0.2726 ±	5,44 0.4669 ±	92,00 0.2792 ±	13,01 0.4753 ±	4,63 0.0182 ±	51,65 0.3005 ±
F_1	الأول	79,26 0.5958 ±	21,78 0.2562 ±	7,31 0.5269 ±	101,00 0.2503 ±	16,24 0.7120 ±	4,47 0.0516 ±	49,70 0.2780 ±
	الثاني	84,58 0.4586 ±	34,94 0.2880 ±	6,79 0.5633 ±	90,00 0.1949±	15,23 0.5183 ±	4,33 0.0316 ±	51,80 0.2620 ±
F_2	الأول	82,62 0.7777 ±	20,34 0.4160 ±	6,87 0.6827 ±	99,00 0.3242 ±	13,35 0,8928 ±	4.14 0.0516 ±	46,94 0.3149 ±
	الثاني	81,91 0.7436 ±	29,60 0.4592 ±	6,15 0.7899 ±	88,00 0.2873 ±	12,77 0.8190 ±	4,25 0.0483 ±	48,86 0.3497 ±
B_1	الأول	84,15 0.8067 ±	19,22 0.4661 ±	7,16 0.7646 ±	102,00 0.3587 ±	15,26 0.9670 ±	4.25 0.0562 ±	51,33 0.3466 ±
	الثاني	83,36 0.7966 ±	35,55 0.4764 ±	6,07 0.7299 ±	89,00 0.3157 ±	12,63 ± 0,9331	4,10 0.0483 ±	50,75 0.3748 ±
B_2	الأول	80,77 0.8387 ±	22,33 0.4195 ±	6,99 0.6421 ±	105,00 0.3316 ±	15,03 1.0411 ±	4,38 0.0532 ±	30.09 0.3530 ±
	الثاني	79,63 0.7019 ±	29,88 0.4969 ±	5,96 0,9205 ±	92,00 0.2795 ±	13,14 0.9068 ±	4.26 0.0516 ±	51,75 0.3598 ±

Δ الخطأ القياسي

جدول (2): اختبارات المقياس المنفرد والمشترك لإنموذج المعالم الوراثية الثلاثة لوراثة الصفات الكمية لستة اجيال للتهجين الأول والثاني

الاختبارات	العلاقات والمعالم الوراثية	التهجين	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم (سم2)	عدد السنابل	طول السنبلة (ملم)	حاصل الحبوب (غم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب في السنبلة
اختبار المقياس المنفرد	A	الأول	3,00	* 2,30	1,74	**6,00 -	2.450	**0,34-	1,15-
		الثاني	**14,31	*2,46 -	0,66 -	**13,02	0.26 -	0,02	** 5,68
	B	الأول	3,47	0,51	0.69	** 30,00	3,05	0,08	**5,7
		الثاني	* 3,16	0,02 -	0,31 -	** 2,00	1,96 -	**0,24	0,05
	C	الأول	*7,11	*4,55 -	1.61	**6,00	2.40 -	**0,96 -	**48.483
		الثاني	6.07	** 14,94-	0,43 -	**5,00	2,6-	0,14 -	* 3,98 -
اختبار المقياس المشترك	m	الأول	**82,73 0.337±	**21,04 0.174 ±	**5,75 0.348 ±	**95,71 0.167 ±	**11,77 0.400 ±	**4,25 0.025 ±	** 48,52 0,184 ±
		الثاني	**76.404 0.278 ±	**31,35 0.204 ±	**5,67 0.353 ±	**84,11 0.152 ±	**11,50 0.392 ±	**4,23 0.017 ±	**48,08 0,182 ±
	[d]	الأول	**3,62 0.336 ±	** 2,22- 0.176 ±	0,315- 0.350 ±	**15,519 0.168 ±	0.886 0.402 ±	0,049 0.025 ±	**5,343 0.185 ±
		الثاني	**4,62 0.595 ±	**4,62 0.595 ±	0.25 0.355 ±	** 8,11- 0.153 ±	**1,35- 0.397 ±	**0.379- 0.017 ±	**3.42- 0.184±
	[h]	الأول	**2,58 - 0,667 ±	0,422 0.307 ±	**1.82 0.632 ±	**5,50 0.298 ±	**4,79 0.793 ±	*0.118 0.061 ±	**1,065 0.384 ±
		الثاني	**8,697 0,527 ±	**2,90 0.525 ±	1,01 0.659 ±	**7,07 0.255 ±	**3,50 0.660 ±	0,05 ±0,034	**4,05 0.322 ±
	$X^2_{(3)}$	الأول	**18,92	**14,97	1,25	**1970,66	3,74	**21,22	**113,02
		الثاني	*7,93	**60,52	0,32	365,98**	7,11	**20,45	**57,44

m و [d] و [h] تشير إلى النقطة الوسطية والتأثيرات الإضافية والسيادية للجينات المتعددة على التوالي، * و ** معنوية عند مستوى احتمال 5% و 1% على التوالي بموجب اختبار (t) عند درجات حرية 120 فما فوق.

جدول (3) : تقديرات المعالم الوراثية الستة للصفات الكمية التي لم يلائمها أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة في التهجين الأول والثاني

المعالم الوراثية	التهجين	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم ($سم^2$)	طول السنبلة (ملم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب في السنبلة
M	الأول	**83,07 3,67 ±	**19,44 2,35 ±	**76,00 1.43 ±	**3,59 0.22 ±	**35,55 1.75 ±
	الثاني	**78,41 3.89 ±	**19,27 2.09 ±	**75,53 1.63 ±	**4,52 0.27 ±	**38,35 1.61 ±
[d]	الأول	**3,62 0.29 ±	**2,22 - 0,21 ±	** 15,00 0.17 ±	**0,08 0.02 ±	** 5,85 0.23 ±
	الثاني	**4,69 0,13 ±	**6,89 0.18 ±	**8,56- 0.18 ±	**0.39- 0.05 ±	**3.74- 0.24 ±
[h]	الأول	2,03 7,85 ±	1,28 5,03 ±	**67,00 3,96 ±	*1,32 0,64 ±	**31,39 3,94 ±
	الثاني	9,47 8,77 ±	**25.59 5,56 ±	**35,5 3,45 ±	0,89- 0,52 ±	**28,59 4,23 ±
[i]	الأول	0,64- 3,88 ±	1,74 2,07 ±	**18,00 1,62 ±	**0.72 0.26 ±	**13,08 1,61 ±
	الثاني	1,66 3.65 ±	**12,46 2,29 ±	**8,00 1,42 ±	*0,53 0.21 ±	**9,80 1.74 ±
[j]	الأول	0,47- 2,42 ±	1,79- 1,29 ±	**36,00- 1,04 ±	**0.42- 0.16 ±	**7,23- 1.07 ±
	الثاني	1,91- 2.20 ±	2,44- 1.44 ±	**11,00 1.57 ±	0,46 0,27 ±	**5,48 1.08 ±
[l]	الأول	5,85- 5,76 ±	1,07 4,70 ±	**42,00- 2,42 ±	0,44- 0,39 ±	**17,25- 2,44 ±
	الثاني	2,75- 5,29 ±	**9,52- 3.38 ±	**21,00- 2.1±	1,07 0,62 ±	**15,83- 2.58 ±

m و [d] و [h] و [i] و [j] و [l] تشير إلى النقطة الوسطية والتأثيرات الإضافية، والسيادية، والتفوقية (الإضافية × الإضافية)، و (الإضافية × السيادية)، و (السيادية × السيادية) للجينات المتعددة على التوالي. * و ** معنوية عند مستوى احتمال 5% و 1% على التوالي بموجب اختبار (t) عند درجات حرية 120 فما فوق.

جدول (4): تقدير مكونات التباين الظاهري للصفات الكمية المدروسة في تهجينين من حنطة الخبز

مكونات التباين الظاهري	التهجين	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم ($سم^2$)	عدد السنابل	طول السنبلة (ملم)	حاصل الحبوب (غم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب في السنبلة
D	الأول	55,24 38.66 ±	15,12 11.14 ±	42,16 29,87 ±	9,13 ± 6,75	44,12 53,04 ±	0,24 ±0,17	6,34 6.53 ±
	الثاني	63,85 34,50 ±	18.86 13,50 ±	59,22 40,03 ±	8,38 5.22 ±	38,72 44,51 ±	0,24 0,14 ±	11,64 7,78 ±
H	الأول	71,08 53,35 ±	24,11 15.42 ±	50,01 41,44 ±	12,05 9,41 ±	*146,08 67,31 ±	0,22 0,24 ±	13.55 9,37 ±
	الثاني	48,72 46,16 ±	27,59 18.65 ±	70,61 55,18 ±	7,25 7,15 ±	*126,72 63,83 ±	0,27 ±0,19	11,95 10,72 ±
F	الأول	3.16 10,49 ±	2,48- 3,06 ±	7,34- 8,16 ±	1,07- 1.86 ±	8,93 15,68 ±	0.02 - 0.04 ±	0,27 1,89 ±
	الثاني	8,52 - 8,81 ±	1,19 3,68 ±	18,88 10,97 ±	1,29 - 1.39 ±	3,14- 13,09±	0.02 0.03 ±	0,66 - 2,09 ±
E	الأول	** 9,05 0,64 ±	** 1,99 0.07 ±	**8,37 0.73 ±	**1,89 ±0.06	**12,89 1,18 ±	**0,07 ±0,001	**2.37 0,08 ±
	الثاني	**5,69 0,32 ±	**2,56 0.10 ±	**9,01 0.65 ±	**1,43 0.04 ±	**9.34 1,15 ±	**0,02 0.0005 ±	**2,20 0,08 ±
$\bar{a}$	الأول	1,13	1.26	1,08	1,15	1,80	0,95	1.46
	الثاني	0.87	1.21	1.06	0.87	1.82	1,09	1.05

D ، H و F و E ، $\bar{a}$ تشير إلى التباين الوراثي الإضافي، والسيادي، والإضافي السيادي المشترك، والتباين البيئي، ومعدل درجة السيادة للجينات المتعددة على التوالي. * و ** معنوية عند مستوى احتمال 5% و 1% على التوالي بموجب اختبار (t) عند درجات حرية اكبر من 120 .

جدول(5): تقديرات التوريث والتحسين الوراثي المتوقع للصفات الكمية المدروسة في التهجين الأول والثاني من حنطة الخبز

التوريث والتحسين	التهجين	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم ($سم^2$)	عدد السنابل	طول السنبلة (ملم)	حاصل الحبوب (غم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب في السنبلة
h^2(b.s)	الأول	0,83	0.87	0,80	0,79	0,82	0,73	0,73
	الثاني	0,88	0,86	0,84	0,81	0,85	0,90	0,80
h^2(n.s)	الأول	* 0.57 ± 0.28	0.49 ± 0.30	0.51 ± 0.29	0.48 ±0.30	0.31 ± 0.33	**0.51 ± 0.01	0.35 ± 0.32
	الثاني	* 0.64 ± 0.27	0.51 ± 0.29	0.52 ± 0.29	*0.56 ±0.28	0.32 ± 0.33	*0.57 ± 0.27	0.52 ± 0.29
ΔG	الأول	7,70	3,94	6,70	3,04	5,42	0.51	2,18
	الثاني	9,29	4,48	8,11	3.16	5,21	0.53	3,62
%ΔG	الأول	9,33	19,39	97,49	3,07	40,64	12,18	4,64
	الثاني	11,34	55,16	100,77	3,59	40.09	12,68	7,39

$h_{2(b.s)}$ و $h_{2(n.s)}$ و ΔG و ΔG% تشير إلى التوريث بالمعني الواسع، والتوريث بالمعنى الضيق، والتحسين الوراثي، والتحسين الوراثي المتوقع بوصفه نسبة مئوية من متوسط الجيل الثاني. * و ** معنوية عند مستوى احتمال 5% و 1% على التوالي بموجب اختبار (t) عند درجات حرية 120 فما فوق.

المصادر

1. Zejdler, P. G. (2016). The benefits of breakfast cereal consumption: A systematic review of the evidence base. Advances in Nutrition. 5 (5): 636–673.

2.العبيدي، محمد عويد وجدوع، هيثم عبدالوهاب والكبيسي، نزار ممدوح (2004). دراسة تداخل الوراثة والبيئة لطفرات من الحنطة الخشنة تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق. مجلة الزراعة العراقية، 9 (2): 11-21.

3.Mather, K. and Jinks, J.L. (1982). Biometrical Genetics. 3rd edition, Champmon Hall. London.

4.Novoselovic, D., Baric, M., Drezner, G., Gunjaca, J. and Lalic, A. (2004). Quantitative inheritance of some wheat plant traits. Genetics and Molecular Biology, 27(1), 92-98.

5.Esmail, R.M. (2007). Detection of genetic components through triple test cross and line X tester analysis in bread wheat. World J. Agric. Sci, 3(2), 184-190.

6.Ojaghi, J.A.V.I.D. and Akhundova, E. (2010). Genetic effects for grain yield and its related traits in doubled haploid lines of wheat. International Journal of Agriculture & Biology, 12, 86-90.

7.Fethi, B. 2010. Epistasis and genotype-by-environment interaction of grain yield related traits in durum wheat. Journal of Plant Breeding and Crop Science, 2(2), 024-029.

8.Farooq, J. Khaliq, I., Khan, A.S. and Pervez, M.A. (2010). Studying the genetic mechanism of some yield contributing traits in wheat (Triticum aestivum). Int. J. Agric. Biol, 12(2), 241-246.

9.Tonk, A.F., Ilker, E. and Tosun, M. (2011). Quantitative inheritance of some wheat agronomics traits. Bulg. J. Agric. Sci, 17(6), 783-788.

10.البدراني، نبيل طه يونس؛ يوسف، نجيب قاقوس و الحمداني، غادة عبدالله طه (2012). التحليل الوراثي لمتوسطات الأجيال ذاتية الاخصاب لتهجينين في الحنطة الخشنة، مجلة علوم الرافدين، 23 (3)، 93-106.

11.Zaazaa, E.I., Hager, M.A. and El-Hashash, E.F. (2012). Genetical analysis of some quantitative traits in wheat using six parameters genetic model. Journal of Agricultural Science, 12 (1), 456-462.

12.Said, A.A. (2014). Generation mean analysis in wheat (Triticum aestivum L.) under drought stress conditions. Annals of Agricultural Sciences, 59(2), 177-184.

13.يوسف، نجيب قاقوس و عبودي، ساهر متي (2014). الفعل الجيني في الأجيال الثاني والثالث والرابع لتهجينين من الحنطة الخشنة، مجلة علوم الرافدين، 25 (2)، 81-91.

14.Fisher, R. A. (1918). The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance. Transactions of the royal society of Edinburgh, 52(02), 399-433 .

15.Hayman, B. I. (1960). Maximum likelihood estimation of genetic components of variation. *Biometrics*, *16*(3), 369-381.

16.الليلة، موف جبر و ناميدي، هاجر سعيد أسكندر (2008). تقدير قوة الهجين والمقدرة الائتلافية والفعل الجيني باستخدام طريقة الفاحص × السلالة في الحنطة الخشنة (Triticum durum Desf.)، مجلة زراعة الرافدين، 36 (2)، 32-44.

17.Khattab, S.A.M., Esmail, R.M. and Al-Ansary, A.M.F. (2010). Genetical analysis of some quantitative traits in bread wheat (Triticum aestivum L.). NY Sci. J, 3(11), 152-157.

18.الحيالي، منال عبدالمطلب (2011). تقديرات التوريث والتحسين الوراثي المتوقع باستخدام تحليل تباينات الأجيال ذاتية الأخصاب في حنطة الخبز، مجلة علوم الرافدين، 22 (1)، 100-108.

19.الصفار، رائد سالم أحمد والصواف، زهراء خزعل حمدون (2012). تقدير قوة الهجين والتوريث في الحنطة الناعمة (Triticum aestivum L)، مجلة علوم الرافدين، 23(3)، 27-38.

20.يوسف، نجيب قاقوس و حمدون، وليد سعدالله (2013). الفعل الجيني والتوريث ومعدل درجة السيادة لحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة، مجلة علوم الرافدين، 24 (1)، 8-1.

21.Hassan, M.S., El-Said, R.A.R. and Abd-El-Haleem, S.H.M. (2013). Estimation of Heritability and Variance Components for Some Quantitative Traits in Bread Wheat (Triticum aestivum L.). World Applied Sciences Journal, 27(8), 944-949.

22.الليلة، موفق جبر (2015). التحليل الوراثي في حاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، 11 (2)، 507-524.

23.Cavalli, L.L. (1952). An analysis of linkage in quantitative inheritance. Inquantitative inheritance. Papers read at a colloquium held at the Institute of Animal Genetics Edinburgh University under the auspices of the Agricultural Research Council April 4th to 6th, 1950. (pp. 135-44). HM Stationery Office.

24.Ketata, H., Smith, E.L., Edwards, L.H. and Mc New, R.W. (1976). Detection of epistatic, additive, and dominance variation in winter wheat (Triticum aestivum L. em Thell.). Crop Science, 16(1), 1-4.

25. Kempthrone, B. (1969). An Introduction to Genetics Statistics. Ames, Iowa state univ. press.

26.Dhillon, S. S., & Singh, T. H. (1980). Genetic control of some quantitative characters in upland cotton (Gossypium hirsutum L.). *The* Journal of Agricultural Science, 94(03), 539-543.

27.Patnaik, M. G., & Murty, B. R. (1978). Gene action and heterosis in brown sarson. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 38(1), 119-125.

The control of genetic parameters on grain yield and its components in hexaploid wheat

N. K. Yousif , H. A. Abass

Department of Biology , College of science , Mosul University , Mosul , Iraq

Abstract

Controlling of genetical parameters on grain yield and its components were study in six generation (P_1,P_2,F_1,F_2,B_1 and B_2) for two crosses of hexaploid wheat, Triticum aestivum L. (Iba-99 x Reyna-27) and (Abochareeb-3 x Jawaher-20) to estimate: gene action parameters, components of genetic variance, environmental variance, average degree of dominance, broad sense heritability, narrow sense heritability and expected genetic advance from selection in F_2. Two models were applied in analyzing the component of generation means and the total phenotypic variance for studied traits in six generations for each cross were analyzed. The results showed that: The three parameter genetics models were adequate for the inheritance of spike number and grain yield in tow crosses and there were significant additive, dominance and epistatic effects on the other traits. Over dominance for studied traits, but partial for 100 grain weight in the first cross, plant height and spike length in the second cross. Narrow sense heritability and expected genetic advance were high for most traits.