

اختبارات البنية الوراثية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) باستخدام متوسطات الأجيالجاسم محمد عزيز<sup>2</sup>ناويزان كاوه محمد<sup>1</sup><sup>1</sup> جامعة كركوك- كلية علوم الزراعية<sup>2</sup> جامعة تكريت - كلية علوم الزراعية

- تاريخ استلام البحث 28/6/2020 وقبوله 13/7/2020
- البحث المستل من رسالة الماجستير للباحث الأول

## المستخلص

استعملت في هذه الدراسة عشائر الأجيال الستة (P1 و P2 و F1 و F2 و B1 و B2) لتجهين من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.)، كان التهجين الأول بين الصنفين (أبو غريب \* ميلان) والتهجين الثاني بين (إباء 99 \* وآلاء). تم زراعة الأجيال الستة للتجهين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في ثلاث مكررات لكل منهما. تم تحليل متوسطات الأجيال للصفات الكمية المدروسة للأجيال الستة في التجهينين، وظهرت تفوق عشائر F2 على F1 في أدائها ولجميع الصفات عدا صفتي ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم حيث تفوقت عشائر F1 على F2. كان التباين الوراثي السيادةي معنوياً عن الصفر ولجميع الصفات المدروسة في التجهينين عدا صفتي دليل الحصاد ونسبة البروتين. وكانت التوريث بالمعنى الضيق منخفضاً لجميع الصفات في كلا التجهينين بسبب انخفاض التباين الوراثي الإضافي. وبينت نتائج التحليل عدم ملائمة نموذج المعالم الوراثية الثلاثة ولجميع الصفات المدروسة في التجهينين، لذا استخدم نموذج المعالم الوراثية الستة والذي بين ان التأثيرات التفوقية (d) كانت معنوية في جميع الصفات عدا المساحة الورقية للنبات وعدد السنابل. نبات<sup>1</sup> في التجهين الأول بينما كانت معنوية في وزن 1000 حبة وكفاءة الحاصل في التجهين الثاني، وان التأثيرات التفوقية (h) كانت معنوية في ارتفاع النبات وحاصل الحبوب. نبات<sup>1</sup> في التجهينين ومساحة ورقة العلم والحاصل الحيوي ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل في التجهين الأول، وفي عدد الحبوب. سنبل<sup>1</sup> ونسبة البروتين في التجهين الثاني، والتأثيرات التفوقية (i) كانت معنوية في معظم الصفات المدروسة في كلا التجهينين، والتأثيرات التفوقية (j) كانت معنوية في معظم الصفات المدروسة، والتأثيرات التفوقية (I) احتل الأهمية الأكبر في وراثية معظم الصفات الكمية المدروسة وكانت من النمط المضاعف لمعاكسة اشارتهما وهو نمط وراثي غير مرغوب ويحتم اجراء الانتخاب في الأجيال المتأخرة.

الكلمات المفتاحية: المتوسطات الأجيال، المعالم الوراثية الثلاثة والستة، قوة الهجين والتربية الداخلية.

## Genetic Tests In Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) By Using Generation Means

A .K. Mohammad<sup>1</sup>J. M. Aziz<sup>2</sup><sup>1</sup>College of Agricultural engineering sciences – Kirkuk University<sup>2</sup>College of Agricultural engineering sciences – Kirkuk University

- Date of research received 28/6/2020 and accepted 13/7/2020
- Part of MSc. dissertation for the first author .

## Abstract

Six population generations (P1, P2, F1, F2, B1 and B2) were used in the study for two crosses of bread wheat (*Triticum aestivum* L.), the first cross between two varieties (Abu Ghraib \* Milan). While the second cross was between (Ibaa 99 \* Ala). Six generations for the crosses were cultivated as according to the complete block design(RCBD) with three replicates in Kirkuk province (perdi area), Generational means

were analyzed for the studied quantitative characteristics of the six generations in crossbreeding, and showed the superiority of F2 population over F1 in their performance and for all traits except for the height of the plant and the area of the leaf where the F1 population outperformed F2. while the dominance genetic variation was significant form zero and for all the studied traits in the two crosses except harvest index and the protein percentage, while the narrow sense heritability was lowest for all traits in the two crosses, due to the low values of additive genetic variation, while the narrow sense heritability was lowest for all traits in the two crosses, due to the low values of additive genetic variation, The results of the analysis showed the inadequacy of the model of the three parameters genetic and of all the characteristics studied in crosses, so the six parameters genetic model was used, which showed that the epistatic effects (d) were significant in all traits except the leaf area of the plant and number spikes per plant in the first cross, while it was significant in the weight of 1000 grains and the efficiency yield in the second cross. The epistatic effects (h) were significant for plant height and grains yield. Plant in crosses, area of the leaf, biological yield, harvest index and yield efficiency in first cross number of grains per Spike and protein percentage in second cross, epistatic effect (i) were Significant in some studied traits for the two crosses, the leaf area of the plant, bio-yield, harvest index, protein percentage in first cross, while leaf area and number of spikes per Plant and number of grains per Spike in second cross. And the epistatic effects (j) are significant in the area of the leaf, the grain yield, the protein ratio for hybridization, the height plant in the first cross, area of the leaf of the plant, and the number of grains. Spike and bio- Yield Plant and the harvest index in the second cross, and the epistatic effects of the type (dominance\*dominance) (I) occupied the highest importance in inheriting most of the quantitative traits studied and it was a double pattern to reflect their signal, which is an undesirable genetic pattern and selection is required in late generation.

**Key words: Means generation, the three and six parameters genetic, heterosis, inbreeding depression.**

#### المقدمة

حنطة الخبز من اهم المحاصيل مقارنة مع باقي محاصيل الحبوب الأخرى في العراق من حيث المساحة والإنتاج. وصل الإنتاج الكلي للحنطة في العراق الى (4343473) طن وبمساحة (6331116) دونم حسب اخر الاحصائيات (مديرية الإحصاء الزراعي، 2019). يعد محصول الحنطة الغذاء الأساس لسكان العالم كونه مصدراً غذائياً لما يعادل 35%. منه، وبينت الدراسات في السنوات الأخيرة ان في عام 2020 يحتاج سكان العالم الى بليون طن من الحنطة إذا تم مقارنته بالإنتاج الحالي (747) مليون طن وزيادة حاجة السكان سنوياً بنسبة 2% وذلك لزيادة السكان باستمرار (Zedjler، 2016). ان تحليل متوسطات الأجيال يستخدم لتقدير التأثير الجيني وتداخل الجينات غير الأليلي، ومعرفة مكونات التباين الوراثي والبيئة يستفاد منها أفضل الطرائق لتحسين الصفات الكمية، لتقدير معدل درجة السيادة للجينات المتعددة بالليلين للجين الواحد مع افتراض عدم وجود تفوق بين تلك الجينات، وإن معرفة التوريث Heritability لها دور مهم في توقع النتائج للانتخاب. وقد وضع عدد من علماء الوراثة عدة طرق لتقدير التوريث

بالمعنيين الواسع والضيق، وتوجد عدة نماذج وراثية لتقدير المعالم الوراثية من المتوسطات الحسابية للأجيال وضعها Jinks و Jones (1958)، و Gamble (1962) و Mather و Jinks (1977, 1982)، والتي تمكن من التعرف على البنية الوراثية لنباتات الأجيال الستة. واعتمد على تقديرات المعالم الوراثية الثلاثة أو الستة، والعوامل البيئية الموجودة أثناء موسم النمو، وطريقة تقديرها. لذا يعد هذا التحليل مهم جداً لسرعة الحصول على المعلومات الكاملة عن مختلف النظم الجينية التي توفر معلومات عن تتبع الأجيال الانعزالية والتي تؤدي إلى إمكانية الوصول إلى أهداف برنامج التربية بنتيجة سريعة (Kushwah وآخرون، 2018). إن تحليل متوسطات الأجيال يساهم في تقدير التأثير التفوقي أيضاً الذي بينه Gangopadhyay وآخرون (2018). والتي يمكن التعرف على البنية الوراثية لنباتات الأجيال الستة، اعتمد على تقديرات المعالم الوراثية الثلاثة أو الستة والعوامل البيئية أثناء موسم النمو وطريقة تقديرها. هذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه عقل (2015) في معظم الصفات تقريباً والبياتي (2017)، و Patel وآخرون (2018)، إذ توصلوا إلى تفوق لمتوسط عشائر الجيل الأول في هذه الصفات مقارنة بعشيرتي الجيل الثاني والجيلين الرجعيين، وكانت والتأثيرات التفوقية من النوع (السيادي\*السيادي) (I) احتل الأهمية الأكبر في وراثية معظم الصفات الكمية المدروسة وجود النمط المضاعف وهو نمط وراثي غير مرغوب ولذا تتم اجراء الانتخاب في الأجيال المتأخرة. إن معرفة مكونات التباين الوراثي والبيئة يستفاد منها لتحديد أفضل الطرائق لتحسين الصفات الكمية لتقدير معدل درجة السيادة للجينات المتعددة بالأليلين للجين الواحد مع افتراض عدم وجود تفوق بين تلك الجينات.

### مواد وطرق البحث

استعملت في هذه الدراسة عشائر الأجيال الستة (P1 و P2 و F1 و F2 و B1 و B2) وتم اجراء التزاوجات بينهم لإنتاج عشائر الجيلين الرجعيين B1 و B2 والتلقيح الذاتي لعشائر الجيل الأول لإنتاج عشائر الجيل الثاني ولكلا التهجينين، كان التهجين الأول بين الصنفين (أبو غريب\*میلان) والتهجين الثاني بين (اباء 99\*والاء). تم تهيئة الحقل الواقع في محافظة كركوك (ناحية بردي) بالاعتماد على الري بالرش، تم إضافة سماد الداب بمعدل (320) كغم/هكتار<sup>1</sup> (48% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> و 18% N) و اضيف سماد اليوريا بمعدل (200) كغم / هكتار<sup>1</sup> و اضيف نصفه عند بداية التقراعات والنصف الاخر عند بداية مرحلة البطان، تم الزراعة في الأسبوع الأخير من تشرين الثاني 2018 باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized complete block design) بثلاث مكررات لكل التهجينين بشكل منفصل: واحتوى كل مكرر على (10) خطوط وهي: خط واحد لكل P1 و P2 و F1 و بثلاثة خطوط ل F2 وخطان لكل من B1 و B2 وزرعت في كل خط (12) حبة وكانت المسافة بين الحبوب داخل الخط (10) سم أي بين نبات ونبات اخر داخل خط وبين خط واخر داخل المكرر (60) سم. وزعت الأجيال على الخطوط في كل مكرر عشوائياً. وتم خدمة النباتات حسب التوصيات ثم بعد النضج تم اجراء القياسات على عشرة نباتات من كل الخط وتم دراسة الصفات الكمية: ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والمساحة الورقية للنبات وعدد السنابل. نبات<sup>1</sup> وعدد الحبوب. سنبلة<sup>1</sup> ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب. نبات<sup>1</sup> والحاصل الحيوي. نبات<sup>1</sup> ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل ونسبة البروتين. وتم تطبيق جميع متوسطات العشائر الستة للتحليل الإحصائي بطريقة تحليل الأجيال من Mather و Jinks (1982)، باستخدام كلا أنموذجين ذي المعالم الوراثية الثلاث Three – Parameter model و ذي المعالم الوراثية الستة Six – parameter models، لدراسة المعالم الوراثية الثلاثة والستة وتجزئة التباين الظاهري إلى مكوناته الوراثية والبيئية وحساب التباين الإضافي والسيادي والتفوقي ومعدل درجة السيادة والتوريث بالمعنيين الواسع والضيق والتحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب في الجيل الثاني وقوة الهجين والتربية الداخلية، وتم تقدير اختبار المقياس المنفرد. وتتم تقدير المعالم الوراثية الستة [m] و [d] و [h] و [i] و [j] و [l] عند اشتقاق المعادلات من مكونات متوسطات الأجيال التي بين Mather و Jinks (1982) واختبار المقياس المشترك التي قدمه Cavallia (1952) معادلات الحساب القيم والتباين التي أوردها بالتفصيل في (الزبيدي والجوري، 2016).

وتم اختبار الانحراف القياسي لهذه المعالم الوراثية الستة عن الصفر بالاعتماد على الانحراف القياسي لهذه المعالم. وتم تقدير التباين المظهري للصفات المدروسة التي تم تجزئته إلى التباين البيئي (VE) والتباين الوراثي (VG) وجزأ إلى التباين الوراثي الإضافي (VD) والتباين الوراثي السيادي (VH) على فرض انعدام التداخل البيئي وكذلك قيمة التباين الإضافي السيادي المشترك (VE) ومعدل درجة السيادة ( $\bar{a}$ ) والتي بين Mather و Jinks (1982) والتوريث بالمعنيين الواسع يرمز له  $h^2_{(b,s)}$  والضيق يرمز له  $h^2_{(n,s)}$  ل (العداري، 1987) والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية ل (Allard، 1960) وقوة الهجين والتربية الداخلية (الزبيدي والجوري، 2016).

### النتائج والمناقشة

تم تحليل متوسطات الأجيال للصفات الكمية المدروسة للأجيال الستة في التهجينين من الجدول (1)، وظهرت تفوق عشائر F2 على F1 في أداؤها ولجميع الصفات والتي يطابق كل من عقل (2015) في معظم الصفات تقريباً والبياتي (2017)، و Patel وآخرون (2018) واستخدم انموذج المعالم الوراثية الثلاثة (جدول، 4) يستنتج منه عدم ملائمة أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة ولجميع الصفات المدروسة في التهجينين وذلك لمعنوية قيم المقياس المنفرد والمقياس المشترك من خلال معنوية قيم مربع كأي أي غير مستقلة في تأثيراتها، يستخدم طريقة المربعات الصغرى

الموزونة لكي يعطي افضل تقدير للمعالم الوراثية الثلاثة [m] و [d] و [h] عندما يكون انموذج المعالم الوراثية الثلاثة ملائمة لاستعمال الازان التي تجعل تباينات متوسطات الأجيال متجانسة وكانت قيم تأثيرات التباينات الإضافية معنوي وسالبة ودليل الحصاد في التهجين الأول بينما التأثيرات السيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة عدا ارتفاع النبات والحاصل الحيوي ودليل الحصاد ونسبة البروتين. اما في التهجين الثاني كانت التأثيرات الإضافية موجبة ومعنوية في ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وسالبة معنوية في عدد الحبوب في السنبله ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي (3.11-1) وكفاءة الحاصل (1-1)، اما التأثيرات السيادة (h) فكانت موجبة ومعنوية في جميع الصفات عد صفتي دليل الحصاد ونسبة البروتين التي أعطيت قيم متدنية ، مما يتفق نتائج مع كل Kushwah وآخرون (2018) في مساحة ورقة العلم وحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة ودليل الحصاد، و Mahpara وآخرون (2018) في ارتفاع النبات وعدد الحبوب في السنبله ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب، و Patel وآخرون (2018) في ارتفاع النبات ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب.

طبقت المعالم الوراثية الستة في جميع الصفات المدروسة (جدول 5)، وكانت التأثيرات التفوق (d) معنوية وموجبة في جميع الصفات عدا صفة الحاصل الحيوي إذ كانت سالبة معنوية، والمساحة الورقية وعدد السنابل كانت تأثيرها غير معنوية وموجبة في التهجين الأول، اما في التهجين الثاني فكان التأثير التفوق (d) أكثر اهمية في وراثه وزن 1000 حبة وكفاءة الحاصل ، وهذا ما يجعل امكانية الانتخاب المبكر ذو فائدة في هاتين الصفتين، اما التأثيرات السيادة (h) فكانت معنوية سالبة في ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والحاصل الحيوي ومعنوية موجبة في حاصل الحبوب ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل، وغير معنوية في بقية الصفات في التهجين الأول، اما التهجين الثاني فكان التأثير السيادة (h) معنويا موجبا يمكن تحسين هذه الصفات بالانتخاب في الاجيال المتأخرة. ويلاحظ ان جميع الصفات كان فيها شكل الفعل الوراثي التفوق من النمط المضاعف Duplicate وذلك كون اشارتها متعاكسة وهو بهذا غير مرغوب فيه في برامج التربية ويدل على ان تأثيرهما غير متوافق في اتجاه رفع او خفض هذه الصفة، ويمكن على مربي النبات الانتظار الى الاجيال الانعزالية المتأخرة ليتسنى له اجراء عملية الانتخاب.

واظهرت التأثيرات التفوقية من النوع (الاضافي × الاضافي) (i) في التهجين الأول كانت قيم سالبة معنوية في ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والحاصل الحيوي ومعنوية موجبة في حاصل الحبوب ودليل الحصاد ونسبة البروتين، وكانت صفة الحاصل الحيوي تتميز بشكل الفعل الوراثي التفوق في النمط المكمل Complete وهو نمط يدل على تأثر الفعلين الوراثيين السيادة والتفاعل الوراثي (السيادي × السيادة) (i) في رفع قيمة الصفة نظرا لان اشارتهما موجبة ويمكن الانتخاب في الاجيال الانعزالية المتوسطة، وان الانتخاب التكراري يمكن ان يكون فعالا لها في التهجين الثاني.

ويلاحظ ان الفعل الوراثي التفوق (السيادي × السيادة) (I) احتل المرتبة الاولى من حيث الاهمية في التهجين الأول في وراثه ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والمساحة الورقية وعدد السنابل وعدد الحبوب في السنبله والحاصل الحيوي ونسبة البروتين، اما التفاعل التفوق (السيادي × السيادة) كان له الاهمية الاكبر في وراثه ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد السنابل والحاصل الحبوب والحاصل الحيوي في التهجين الثاني ، وتتطابق النتائج مع كل من Kushwah (2018) في صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد، (Mahpara، وآخرون 2018) في ارتفاع النبات وعدد الحبوب السنبله ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب، و Gangopadhyay وآخرون (2018) في ارتفاع النبات وعدد حبوب السنبله ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد و Patel وآخرون (2018) في ارتفاع النبات ووزن 1000 حبة حاصل الحبوب. من الجدول (2) يبين ان التباين الوراثي الإضافي غير معنوي في التهجينين عدا المساحة الورقية للنبات التهجين الأول والثاني على التوالي مما يعطي مؤشراً على ان إمكانية الانتخاب بالأجيال الانعزالية المبكرة في التحسين في هذه الصفة ممكناً، بينما كان التباين الوراثي السيادة معنوياً عن الصفر ولجميع الصفات المدروسة في التهجينين عدا صفتي دليل الحصاد ونسبة البروتين لذا يمكن اقتراح برنامج التهجين لتحسين هذه الصفات وثم اجراء عملية الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة، وان التباين المشترك الإضافي السيادة كان غير معنوي لجميع الصفات المدروسة لكلا التهجينين عدا مساحة الورقة العلم للتهجينين وعدد السنابل نبات<sup>1</sup> ووزن 1000 حبة في التهجين الأول وكفاءة الحاصل ونسبة البروتين في التهجين الثاني، والتباين البيئي كان معنوياً لجميع الصفات المدروسة عدا دليل الحصاد في التهجينين وهذا مؤشراً على أهمية تأثير هذه الصفات بالعوامل البيئية وإمكانية تحسين هذه الصفات بعمليات الخدمة الزراعية وتتفق النتائج مع كل من Niketa وآخرون، (2016) في وزن 1000 حبة والحاصل الحيوي وارتفاع النبات ودليل الحصاد والبياتي (2017) في صفات مساحة ورقة العلم وحاصل الحبوب وحيالي (2018) في حاصل الحبوب و Kushwah وآخرون (2018) في ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب.

ان درجة السيادة ( $\bar{a}$ ) للجينات المتعددة التي تسيطر على وراثه الصفات الكمية المدروسة في التهجينين اذ كانت معدل درجة السيادة للجينات المتعددة الفاتقة لجميع الصفات المدروسة عدا دليل الحصاد لان قيمة  $\bar{a}$  أكبر، يؤكد نتائج قيم التباين الوراثي السيادة المرتفعة والمتحكمه بوراثه هذه الصفات أكثر من واحد وتتفق مع كل من Niketa وآخرون، (2016) لصفات حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة وعدد حبوب. سنبله<sup>1</sup>، والحاصل الحيوي ودليل الحصاد،

والبياتي (2017) في صفات ارتفاع نبات ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل وحاصل الحبوب وعدد الحبوب في سنبله، وAli (2018) في صفات ارتفاع نبات ودليل الحصاد، والحيالي (2018) في صفات ارتفاع النبات وعدد السنابل والحاصل الحيوي وحاصل الحبوب وعدد الحبوب في السنبله ودليل الحصاد، من الجدول (3) يتبين ان التوريث بالمعنى الواسع كان عالياً (أكبر من ٦٠٪) لكل الصفات المدروسة في التهجينين عدا دليل الحصاد في التهجين الثاني.

ان التوريث بالمعنى الضيق كان منخفضاً لجميع الصفات في كلا التهجينين، بسبب انخفاض قيم التباين الوراثي الإضافي مقارنة بقيم التباين الوراثي السياتي لذا يقترح تأجيل الانتخاب في معظم الصفات الى الأجيال الانعزالية المتأخرة وتتفق مع كل من العبيدي (2015) ان قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية في مساحة ورقة العلم وارتفاع النبات وعدد السنابل. نبات<sup>1</sup> ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي، والحيالي (2018) ان قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت منخفضة في عدد السنابل وحاصل الحبوب، وكانت قيم التوريث بالمعنى الواسع عالية في ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل والحاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد وعدد الحبوب في السنبله وAli (2018) ان قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت منخفضة في مساحة ورقة العلم تحت ظروف الشد وايضاً في عدد الحبوب في السنبله في ظروف عدم الشد، وانعكس ذلك على ان تكون قيم التحسين الوراثي المتوقع أيضاً منخفضة.

ان قوة الهجين كانت معنوية ولجميع الصفات المدروسة للتهجينين عدا ارتفاع النبات والحاصل الحيوي وكفاءة الحاصل ونسبة البروتين في التهجين الأول ودليل الحصاد في التهجين الثاني، كانت قيم التدهور بالتربية الداخلية معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية للنبات حاصل الحبوب ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل في التهجين الأول وعدد الحبوب. سنبله<sup>1</sup> وعدد السنابل. نبات<sup>1</sup> وحاصل الحبوب وحاصل الحيوي في التهجين الثاني اي ان التأثيرات غير الإضافية تتحكم في وراثه هذه الصفات مما تتفق مع كل من Kushwah وآخرون (2018) كان قيم التربية الداخلية معنوية في مساحة ورقة العلم ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد وAli (2018) كانت قوة الهجين معنوية وموجبة لصفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والحاصل الحيوي ودليل الحصاد وFerrari وآخرون (2018) كانت قوة الهجين والتربية الداخلية معنوية وموجبة في عدد الحبوب بالسنبله ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب وChoudhary وآخرون (2018) اذ كانت قيم التربية الداخلية معنوية وموجبة في ارتفاع النبات وحاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبله.

جدول (1) التباينات الظاهرية الكلية للصفات الكمية المدروسة للأجيال الستة في تهجين من حنطة الخبز.

B2		B1		F2		F1		P2		P1		الأجيال
الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	التهجين
57.41 ±0.69	41.99 ±0.56	54.34 ±0.67	42.02 ±0.56	96.23 ±0.78	69.31 ±0.66	25.67 ±0.65	16 ±0.52	23.85 ±1.09	18.29 0.96±	14.47 ±0.85	23.87 ±1.09	ارتفاع النبات (سم)
166.8 ±1.18	133.69 ±1.06	153.61 ±1.13	107.68 ±0.95	268.04 ±1.29	195.03 ±1.10	22.45 ±0.61	17.96 ±0.55	23.08 ±1.07	14.46 ±0.85	19.8 ±0.99	19.45 ±0.99	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )
1998842 ±129.06	942659 ±88.63	2353517 ±140.05	1166694 ±98.60	4368113 ±165.23	1947389 ±110.32	253508 ±65.00	87177 ±38.12	90695 ±67.34	95635 ±69.15	68560 ±58.55	75432 ±61.41	المساحة الورقية للنبات (سم <sup>2</sup> )
39.92 ±0.58	33.4 ±0.53	44.37 ±0.61	30.04 ±0.50	75.82 ±0.69	52.18 ±0.57	9.48 ±0.40	7.47 ±0.35	12.2 ±0.78	4.8 ±0.49	10.55 ±0.73	8.85 ±0.67	عدد سنابل / نبات
178.94 ±1.22	217.43 ±1.35	181.76 ±1.23	248.48 ±1.44	323.53 ±1.42	403.78 ±1.59	93.52 ±1.25	63.84 ±1.03	34.97 ±1.32	41.64 ±1.44	59.53 ±1.73	36.8 ±1.36	عدد حبوب / السنبلة
54.95 ±0.68	56.5 ±0.69	64.51 ±0.73	54.75 ±0.68	91.56 ±0.76	92.75 ±0.76	1.57 ±0.16	5.01 ±0.29	4.28 ±0.46	5.57 ±0.53	2.12 ±0.33	5.75 ±0.54	وزن 1000 حبة (غم)
67.04 ±0.75	52.81 ±0.66	56.16 ±0.68	70.32 ±0.77	106.1 ±0.81	109.39 ±0.83	26.77 ±0.67	27.55 ±0.68	20.58 ±1.01	28.69 ±1.20	17.63 ±0.94	21.7 1.04±	حاصل حبوب النبات (غم)
516.93 ±2.08	761.23 ±2.52	608.58 ±2.25	924.79 ±2.78	918.38 ±2.40	1291.93 ±2.84	248.06 ±2.03	300.08 ±2.24	134.67 ±2.59	240.78 ±3.47	154.66 ±2.78	170.85 ±2.92	الحاصل الحيوي / نبات
0.007 ±0.01	0.012 ±0.01	0.008 ±0.01	0.11 ±0.01	0.009 ±0.01	0.016 ±0.01	0.002 ±0.01	0.005 ±0.01	0.005 ±0.02	0.003 ±0.01	0.004 ±0.01	0.003 ±0.01	دليل الحصاد %
9.03 ±0.27	9 ±0.27	8.46 ±0.27	9.64 ±0.28	12.37 ±0.28	14.64 ±0.30	1.26 ±0.14	0.8 ±0.12	0.98 ±0.22	0.45 ±0.15	0.39 ±0.14	0.33 ±0.13	كفاءة الحاصل
0.4 ±0.06	0.42 ±0.06	0.21 ±0.04	0.36 ±0.06	0.53 ±0.06	0.77 ±0.07	0.18 ±0.06	0.1 ±0.04	0.06 ±0.05	0.12 ±0.08	0.11 ±0.07	0.09 ±0.07	نسبة البروتين %

جدول (2) تقدير مكونات التباين المظهري للصفات المدروسة في تهجينين من حنطة الخبز ودرجة السيادة.

ā		E		F		H		D		مكونات التباين الظاهري
الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	التهجين
16.71	19.99	22.42 ±0.60	18.54 ±0.59	3.07 ±1.37	-0.026 ±1.19	151.70 ±13.32	132.94 ±13.04	0.54 ±3.67	0.33 ±3.13	ارتفاع النبات (سم)
14.78	17.3	21.94 ±0.61	17.46 ±0.55	13.19 ±2.32	26.01 ±2.01	297.26 ±13.47	255.22 ±13.11	1.36 ±6.14	0.85 ±5.27	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )
4.06	8.57	166568 ±46.06	86355 ±38.66	-354676 ±270.46	-224034 ±188.28	603257 ±623.33	993274 ±442.78	36663 ±765.41	13529 ±518.59	المساحة الورقية للنبات (سم <sup>2</sup> )
12.41	17.26	10.43 ±0.44	7.15 ±0.35	-4.45 ±1.19	3.36 ±1.03	75.61 ±12.51	73.62 ±12.27	0.49 ±3.23	0.25 ±2.71	عدد سنابل/ نبات
14.39	13.97	70.38 ±1.01	51.53 ±0.89	-2.82 ±2.46	-31.04 ±2.73	430.18 ±16.25	454.65 ±15.32	2.08 ±6.68	2.33 ±7.50	عدد الحبوب/ السنبل
20.16	14.32	2.39 ±0.22	5.33 ±0.31	-9.55 ±1.42	1.75 ±1.37	121.16 ±11.99	95.33 ±12.19	0.3 ±3.64	0.46 ±3.61	وزن 1000 حبة (غم)
16.35	15.33	22.94 ±0.60	26.37 ±0.67	10.88 ±1.44	-17.52 ±1.44	160.13 ±13.36	160.43 ±13.58	0.6 ±3.85	0.68 ±3.89	حاصل حبوب النبات (غم)
19.6	24.83	196.36 ±1.72	252.94 ±1.99	-91.65 ±4.35	-163.56 ±5.32	1613.99 ±22.21	2588.12 ±24.51	4.2 ±11.41	4.2 ±13.66	الحاصل الحيوي/ نبات (غم)
0	0	0.003 ±0.008	0.004 ±0.007	-0.001 ±0.016	0.001 ±0.019	0.035 ±11.70	0.05 ±11.70	0.003 ±0.04	0.009 ±0.05	دليل الحصاد%
37.2	18.27	0.97 ±0.12	0.60 ±0.09	0.56 ±0.54	-0.64 ±0.56	24.40 ±11.79	18.42 ±11.76	0.02 ±1.35	0.05 ±1.45	كفاءة الحاصل ملغم/سم <sup>2</sup>
16.36	8.58	0.13 ±0.04	0.10 ±0.04	0.19 ±0.10	0.06 ±0.11	0.84 ±11.71	0.46 ±11.71	0.003 ±0.27	0.006 ±0.32	نسبة البروتين%

D و H و F و E و D تشير الى التباين الوراثي الإضافي، والسبدي، والإضافي والسبدي مشترك، التباين البيئي ومعدل درجة السيادة للجينات المتعددة على التوالي

جدول (3) تقدير المعالم الوراثية (التوريث والتحسين الوراثي المتوقع ومعامل الاختلاف الوراثي وقوة الهجين والانخفاض في التربية الداخلية) للصفات الكمية المدروسة في تهجينين من حنطة الخبز.

التربية الداخلية		قوة الهجين		%ΔG		ΔG		h <sub>2</sub> (n.s)		h <sub>2</sub> (b.s)		التوريث والتهجين
الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	الثاني	الأول	التهجين
1.97 ±1.014	**4.92 ±0.836	**4.98 ±0.951	-0.5 ±0.951	7.76	6.59	0.00081	0.00051	0.0045	0.0032	77.83	72.03	ارتفاع النبات (سم)
0.52 ±1.419	-0.38 ±1.23	3.1 ±0.953	*2.28 ±0.85	21.15	19.64	0.0032	0.0022	0.007	0.0052	91.87	91.13	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )
137.94 ±177.5	*295.22 ±116.7	**462.29 ±78.84	**271.78 ±59.93	35.85	34.41	0.041	0.0144	0.0546	0.02	96.85	95.58	المساحة الورقية للنبات (سم <sup>2</sup> )
**2.8 ±0.793	0.91 ±0.671	**4.31 ±0.665	**1.3 ±0.54	34.49	37.18	0.0064	0.004	0.0083	0.0048	85.83	86.51	عدد سنابل/ نبات
**5.62 ±1.82	2.35 ±1.89	**4.79 ±1.654	*3.41 ±1.429	35.91	42.19	0.0048	0.0083	0.0058	0.007	80.63	88.25	عدد حبوب / السنبل
0.37 ±0.753	1.6 ±0.81	**1.94 ±0.325	**3.94 ±0.47	32.69	29.56	0.003	0.005	0.0045	0.0079	97.09	94.13	وزن 1000 حبة (غم)
**4.17 ±1.053	*4.89 ±1.893	*2.26 ±0.961	**2.94 ±1.043	41.27	43.53	0.0045	0.0052	0.0047	0.0051	79.58	76.25	حاصل حبوب النبات (غم)
**9.07 ±3.14	-5.75 ±3.615	**7.7 ±2.78	-1.5 ±3.185	28.02	37.5	0.0022	0.0019	0.0035	0.0023	80.49	81.64	الحاصل الحيوي/ نبات (غم)
0.01 ±0.009	**0.06 ±0.016	0.0037 ±0.002	**0.04 ±1.518	28.96	39.4	-0.0006	-5.3	-0.0008	-8.5	59.38	78	دليل الحصاد%
0.3 ±0.313	**1.56 ±0.324	**1.24 ±0.194	2.04 ±1.518	57.45	51.85	0.0015	0.0057	0.0012	0.0053	92.91	96.39	كفاءة الحاصل
0.13 ±0.081	0.08 ±0.08	**0.22 ±0.071	-0.13 ±0.065	4.33	5.46	0.0005	0.002	0.004	0.014	78.07	86.55	نسبة البروتين%

التحسين الوراثي المتوقع نسبة مئوية من متوسط F2. \* و\*\* معنوي عند مستوى احتمال 5% و 1% على التوالي، h<sub>2</sub>(n.s) و h<sub>2</sub>(b.s) و ΔG و %ΔG و عدد الجينات المتحكم و قوة الهجين و التربية الداخلية ويشير رموز الى التوريث بالمعنى الواسع، والتوريث بالمعنى الضيق، التحسين الوراثي،

جدول (4) اختبارات المقياس المنفرد والمشارك لأنموذج المعالم الوراثية الثلاثة لوراثة الصفات الكمية المدروسة لستة الأجيال للتهجين الأول والثاني.

الاختبارات	العلاقات والمعالم الوراثية	التهجين	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )	المساحة الورقية (سم <sup>2</sup> )	عدد السنابل / نبات	عدد الحبوب / السنبل	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب النبات (غم)	الحاصل الحيوي / نبات (غم)	دليل الحاصل %	كفاءة الحاصل (مغم. سم <sup>-2</sup> )	نسبة البروتين %
اختبار المقياس المنفرد	A	الأول	0.28 ±1.69	2.78 ±2.20	-543.5 ±210.03	-0.97 ±1.25	-2.35 ±3.34	-1.64 ±1.48	-3.61 ±1.97	5.61 ±6.66	-0.05 ±0.02	-0.76 ±0.59	0.24 ±0.14
		الثاني	0.28 ±1.69	2.78 ±2.20	-543.5 ±210.03	-0.97 ±1.25	-2.35 ±3.34	-1.64 ±1.48	-3.61 ±1.97	5.61 ±6.66	-0.05 ±0.02	-0.76 ±0.59	0.24 ±0.14
	B	الأول	-8.6 ±1.61	-4.57 ±2.34	-564.62 ±194.04	-2.74 ±1.22	-2.42 ±3.22	1.49 ±1.50	-0.9 ±1.91	-21.37 ±6.51	-0.03 ±0.02	-0.09 ±0.58	-0.09 ±0.15
		الثاني	-8.6 ±1.61	-4.57 ±2.34	-564.62 ±194.04	-2.74 ±1.22	-2.42 ±3.22	1.49 ±1.50	-0.9 ±1.91	-21.37 ±6.51	-0.03 ±0.02	-0.09 ±0.58	-0.09 ±0.15
	C	الأول	18.66 ±3.18	6.08 ±4.73	-637.33 ±457.28	-1.04 ±2.53	-2.57 ±6.97	1.49 ±3.19	-13.69 ±3.91	19.99 ±13.03	-0.17 ±0.05	-2.14 ±1.25	-0.58 ±0.31
		الثاني	18.66 ±3.18	6.08 ±4.73	-637.33 ±457.28	-1.04 ±2.53	-2.57 ±6.97	1.49 ±3.19	-13.69 ±3.91	19.99 ±13.03	-0.17 ±0.05	-2.14 ±1.25	-0.58 ±0.31
اختبار المقياس المشترك	[m]	الأول	102.83 ±1.51	65.28 ±1.02	3904.52 ±10.50	17.43 ±0.65	43.32 ±0.68	29.3 ±0.62	22.27 ±1.06	82.01 ±2.04	0.29 ±0.12	6.72 ±0.43	15.18 ±0.25
		الثاني	102.83 ±1.51	65.28 ±1.02	3904.52 ±10.50	17.43 ±0.65	43.32 ±0.68	29.3 ±0.62	22.27 ±1.06	82.01 ±2.04	0.29 ±0.12	6.72 ±0.43	15.18 ±0.25
	[d]	الأول	-7.23 ±1.50	-5.35 ±1.01	-123.03 ±10.43	-1.22 ±0.65	-2.09 ±0.68	-1.9 ±0.62	-3.01 ±1.05	-5.07 ±2.03	-0.02 ±0.12	-0.7 ±0.43	-0.29 ±0.24
		الثاني	3.97 ±1.01	3.93 ±1.02	0.358 ±11.45	1.9 ±93.0	-3.03 ±1.30	-3.09 ±0.45	-3.17 ±1.00	-3.11 ±1.77	-0.02 ±0.08	-1 ±0.33	-0.05 ±0.21
	[h]	الأول	-0.44 ±2.06	2.36 ±1.39	187.79 ±14.29	1.05 ±0.88	6.3 ±0.93	3.98 ±0.84	2.27 ±1.45	-1.84 ±2.78	0.03 ±0.16	2.02 ±0.59	-0.14 ±0.34
		الثاني	4.5 ±1.39	3.45 ±1.39	419.39 ±69.15	72.3 ±28.1	4.19 ±1.78	2.01 ±0.62	1.77 ±1.37	5.59 ±2.43	0 ±0.11	1.32 ±0.45	0.22 ±0.29
	X <sup>2</sup> (3)	الأول	91.12**	17.54**	15.61**	15.69**	9.98*	12.54**	13.67**	17.46**	14.50**	14.34**	18.30*
		الثاني	17.25**	16.43**	17.65*	16.96**	12.97**	13.11**	11.51**	15.20**	13.84**	12.46**	17.21**

جدول (5) تقدير المعالم الوراثية الستة للصفات الكمية التي لم يلائمها أنموذج المعالم الوراثية الثلاثة في التهجين الأول والثاني.

العلاقات والمعالم الوراثية	التهجين	ارتفاع النبات (سم)	مساحة ورقة العلم (سم <sup>2</sup> )	المساحة الورقية (سم <sup>2</sup> )	عدد السنايل. نبات-1	عدد الحبوب/ السنبلة	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب (غم)	الحاصل الحيوي / نبات (غم)	دليل الحاصل %	كفاءة الحاصل (ملغم. سم <sup>-2</sup> )	نسبة البروتين %
[m]	الأول	107.2 ±0.66	67.87 ±1.10	3964.96 ±110.32	18.07 ±0.57	44.74 ±1.59	31.61 ±0.76	20.98 ±0.83	56.59 ±2.84	0.28 ±0.01	7.24 ±0.30	14.98 ±0.07
	الثاني	111.49 ±0.78	74.2 ±1.29	5736.42 ±165.23	23.39 ±0.69	44.97 ±1.42	28.84 ±0.76	22.26 ±0.81	97.01 ±2.40	0.25 ±0.01	5.9 ±0.28	14.89 ±0.06
[d]	الأول	3.75 ±0.84	2.41 ±1.42	114.57 ±132.58	0.52 ±0.73	2.06 ±1.97	3.16 ±0.96	4.09 ±1.01	-5.72 ±3.75	0.03 ±0.01	1.02 ±0.39	0.16 ±0.08
	الثاني	-3.28 ±0.96	-0.65 ±1.63	-105.76 ±190.45	-1.47 ±0.84	-1.71 ±1.73	2.87 ±1.00	2.12 ±1.01	-4.82 ±3.06	0 ±0.01	0.91 ±0.38	0.22 ±0.07
[h]	الأول	-27.48 ±3.02	-5.58 ±4.88	-199.01 ±487.05	-1.37 ±2.55	1.2 ±7.12	2.3 ±3.37	12.12 ±3.79	-37.25 ±13.04	0.12 ±0.05	3.34 ±1.34	0.6 ±0.31
	الثاني	-6.35 ±3.51	2.8 ±5.73	-824.97 ±722.13	-1.86 ±3.08	13.95 ±6.41	-0.41 ±3.38	12.06 ±3.66	9.32 ±10.95	0.03 ±0.04	0.67 ±1.25	0.35 ±0.26
[i]	الأول	-26.98 ±3.12	-7.87 ±5.25	-470.79 ±514.83	-2.67 ±2.71	-2.21 ±7.48	-1.64 ±3.60	9.18 ±3.88	-35.75 ±13.62	0.09 ±0.05	1.29 ±1.44	0.72 ±0.32
	الثاني	-11.33 ±3.65	-0.3 ±6.12	-1287 ±762.82	-6.17 ±3.22	9.16 ±6.66	-2.35 ±3.62	9.8 ±3.84	1.61 ±11.37	0.02 ±0.04	-0.57 ±1.35	0.13 ±0.27
[j]	الأول	4.44 ±1.24	3.68 ±1.64	10.56 ±143.73	0.88 ±0.90	0.03 ±2.31	-1.57 ±1.07	-1.35 ±1.39	13.49 ±4.62	-0.01 ±0.02	-0.34 ±0.41	0.16 ±0.10
	الثاني	-0.86 ±1.26	-4.1 ±1.86	-315.3 ±197.78	-0.54 ±1.06	5.93 ±2.22	0.28 ±1.05	1.32 ±1.31	9.91 ±3.86	0.03 ±0.02	0.11 ±0.41	-0.22 ±0.09
[I]	الأول	35.3 ±4.62	9.66 ±7.39	1578.91 ±700.25	6.38 ±3.85	6.99 ±10.52	1.79 ±5.00	-4.66 ±5.63	51.51 ±19.86	-0.005 ±0.07	-0.45 ±2.01	-0.87 ±0.45
	الثاني	20.57 ±5.31	-3.54 ±8.55	2201.69 ±1020.78	14.91 ±4.54	-5.41 ±9.56	2.3 ±5.05	-7.44 ±5.54	17.65 ±16.52	-0.02 ±0.06	-0.15 ±1.93	-0.2 ±0.39

## المصادر

1. البياتي، حسام عبد الله (2017). تقدير بعض المعالم الوراثية لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز باستخدام تحليل متوسطات الأجيال. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة. كلية العلوم. جامعة الموصل.
2. الحياي، منال عبد المطلب (2018). تحديد النظم الجينية المتكاملة بعدة صفات أمية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). أطروحة دكتوراه. قسم علوم الحياة. كلية العلوم. جامعة الموصل.
3. العبيدي، عيبر إسماعيل علي حسين (2015). تقدير التأثيرات الجينية والتوريث ودرجة السيادة في التهجينين لحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل.
4. العذاري، عدنان حسن محمد 1987. أساسيات علم الوراثة. الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق ص64.
5. عقل، وسام يحيى (2015). تحديد الفعل الوراثي لبعض الصفات الكمية والنوعية ودورة في التحسين الوراثي في القمح القاسي. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة دمشق. الجمهورية العربية السورية.
6. الزبيدي، خالد محمود داود وخالد خليل أحمد الجبوري (2016). تصميم وتحليل التجارب الوراثية، دار الوضاح للنشر، المملكة الأردنية الهاشمية- عمان.
7. Ali, I. H (2018). Genetic analysis in durum wheat using Griffing and Hayman's approach under stress and non-stress water. Mesopotamia J. Agri. 3(46).
8. Allard, R. W. 1960. Principles of Plant Breeding. Jhon Wiley and Sons, Inc., New York.
9. Cavalli, L. L. (1952). An analysis of linkage in quantitative inheritance. In Quantitative inheritance. Agronomy Journal, 48(2): 201-212.
10. Choudhary, R.; H. Singh, C. Lal and D. Bhat (2018). Inbreeding depression analysis for yield and some of its associated characters in late sown condition in bread wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell). Int. J. Curr. Microbial. App. Sci:7(7):1986-1993.
11. Ferrari, E. D., V. A. Ferreir, E. M. Grassi, A.M. T. Picca and H. A. Paccapelo (2018). Genetic parameters estimation in quantitative traits of a cross of triticale (x *Triticosecale* w.) open Agriculture. 3:25-31.
12. Gangopadhyay, S.; I. S. Panwar and V. Singh (2018). Estimates of genetic effects of yield and related traits through generation mean analysis in bread wheat. Department of genetics and Plant breeding. Int. J. Pure. App. Biosci.:6(2):1627-1631.
13. Gamble, E.E. 1962. Hine effect in corn, (*Zea mays* L). separation and relative importance of gene effects for yield. Can. J. Plant Sci., 42: 339-348.
14. Jinks, J. L. and R. M. Jones 1958. Estimation of the components of heterosis. Genetics., 43: 223-234.
15. Kushwah, M. K., V. Kandalkar, V. K. Gupta and N. Satankar (2018). Genetic analysis through different generation means for grain yield and attributing traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, India; SP2:195-198.
16. Mather, K. and J.L. Jinks (1982). Biometrical Genetics. 3rd edition, Chapman and Hall Ltd, London.
17. Mahpara, S., S. T. Hussain, J. Iqbal, I. R. Noorka and S Salman. (2018). Analysis of generation means for some metric plant traits in two wheat (*Triticum aestivum* L.) hybrids. Pure and Applied Biology. 7, Issue 1, PP93-102.
18. Niketa, Y., Dhanda, S.S., and Satbeer, S. (2016). Generation mean analysis for morpho-phenological traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Haryana Agricultural University, Hisar, India, 8(6):211-214.

19. **Patel. N.; D. Abhishek, A. Shrivastava and S.R. Patel (2018).** Genetic analysis for heterotic traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) using six parameters model. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*:7(6), pp239-249.
20. **Zedjler, P.G. (2016).** The benefits of breakfast cereal consumption, Asystematic review of the evidence base. *Advances in Nutrition.*5(5):636-673.