

Inheritance of grain yield and its components in durum wheat (*Triticum durum* Desf.)

وراثة حاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.)

صدام حسين عباس
كلية الزراعة – جامعة بابل

الخلاصة

تمت في هذا البحث دراسة سبعة تراكيب وراثية جديدة من الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.) ستة منها مصدرها المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) بالإضافة إلى الصنف المحلي (أم ربيع). زرعت الأباء السبعة وهجن الجيل الأول وعددها (21) هجين الناتجة من التهجينات النصفية بين الأباء السبعة، في الخامس من كانون الثاني 2009 في حقل بمحافظة نينوى، وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. وتم دراسة صفات ارتفاع النبات (سم) وعدد السنابل/نبات وطول السنبل (سم) وعدد الحبوب/ سنبل ووزن 1000 حبة (غم) وحاصل الحبوب/ نبات (غم). أظهرت نتائج تحليل تباين *Wri - Vri* عدم معنوية الصفوف ولجميع الصفات مما يدل على تحقيق الفرضيات الثلاثة الأخيرة المقترحة من قبل فيريرا. وأوضح تحليل جينكس وهيمان أن التباين السيادة كان أكبر قيمته من التباين الوراثي الإضافي وللصفات جميعها. أوضحت تقديرات نسب المعالم الوراثية أن معدل درجة السيادة كان أكبر من الواحد مما يدل على وجود سيادة فائقة لجميع الصفات، وان توزيع النظائر (alleles) السائدة إلى المتنحية بين التراكيب الوراثية منتظم لان قيمه أكبر من 0.25 لجميع الصفات. وكانت قيمة (KD/KR) أكبر من الواحد مما يدل على احتواء التراكيب الوراثية على زيادة من القرائن السائدة ولجميع الصفات عدا صفتي عدد الحبوب/سنبل ووزن 1000 حبة. كانت قيمة التوريث بالمعنى الضيق عالية لارتفاع النبات وعدد السنابل بالنبات ومتوسطة لطول السنبل ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب وواطئة لصفة عدد الحبوب/ سنبل.

ABSTRACT

Seven durum wheat genotypes (*Triticum durum* Desf.) were used in this study, The source of six of them were the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), in addition to the local variety (Om-Rabee). The grains of the seven parents and their F_1 's which number (21) crossed in half-diallel were grown in field at from Neinava governorate using Randomized Complete Block Design with three replications. The characters were studied: plant height, number of spikes/plant, spike length, number of grains/spike, grain yield/plant, 1000-grain weight. The results of (*Vri - Wri*) Analysis of Variance for Array no significant for all characters which refers to achievement the last three hypothesis by Ferreira. Jinks & Hayman analysis revealed that dominant variance values were high than the additive ones for all the characters. The average degree of dominance was greater than one for all the characters indicating the presence of over-dominance. Gene frequency was over than 0.25 for all the characters indicating equal distribution of dominant and recessive alleles between parents. The ratio of KD/KR was greater than one which revealed that the parents have an excess of dominant alleles for all the characters except for number of grains/spike and. Narrow sense heritability values were high for the plant height, and number of spikes /plant and medium for the spike length, 1000-grain weight and grain yield/plant, and low for the number of spikes/plant character.

المقدمة

تعد الحنطة من أهم محاصيل الحبوب في العراق من حيث المساحة المزروعة والإنتاج [1] وتشير احدث الدراسات إلى ان العالم سيحتاج في عام 2020 إلى بليون طن من الحنطة لسد الاحتياج العالمي مقارنة مع الإنتاج الحالي 600 مليون طن [2]، وتشكل الحنطة الخشنة 8% من مجمل إنتاج الحنطة وتستخدم بدرجة أساسية في عمل المعكرونة والبرغل والساباكي والمعجنات، ولغرض تأمين الكمية مستقبلا لابد من استخدام برامج التربية الحديثة لاستنباط أصناف جديدة ذات حاصل عال ونوعية جيدة

باستعمال برامج التهجين . واهتم علماء الوراثة وتربية النبات منذ سنوات عديدة بدراسة طرائق اختبار الآباء للتهجين لإنتاج أجيال منعزلة والتي ينتخب منها أصناف مرغوبة ومحسنة ، ويعد وجود التباين الوراثي أساسيا لانتخاب تراكيب وراثية متفوقة في صفاتها حيث ان التباين الأداة الفاعلة والمؤثرة على كفاءة الانتخاب وان مصادر التباين الوراثي موجودة في الأصناف المحلية القديمة أو تكون نتيجة الطفرات الطبيعية أو المستحدثة أو نتيجة الاتحادات الجينية الجديدة الناتجة عن التهجينات وعليه تبرز أهمية تقدير التباينات وتحديد مايشكله التباين الوراثي من التباين الكلي (المظهري) . إن من أهم الطرائق التي توصل إليها الباحثون لمقارنة أداء الأصناف الأبوية وانتخاب أفضلها لبرامج التهجين وانتخاب أفضل الهجن ومتابعتهم في برنامج التربية والتحسين للحصول على الصنف الجديد والمحسن هي طريقة التهجينات التبادلية Diallel crosses . وقد استخدم [3] و [4] و [5] و [6] طريقة تحليل للتهجينات التبادلية تعتمد على فرضيات واختبارات معينة من خلالها يتم الحصول مكونات التباين العائد الى التأثير الإضافي والتأثير السيادة ونسب المعالم الوراثية منها معدل درجة السيادة للموروثات المتعدد والتكرار الموروثي للنظائر السائدة إلى المتنحية والتوريث بالمعنى الضيق حيث يعتبر مفيدا جدا في تحديد برنامج التربية والاستدلال على الطريقة المثلى لتحسين الصفات ، والحصول على معلومات عن وراثه الصفات الكمية ذات الأهمية الاقتصادية وقد استعمل هذه الطريقة العديد من الباحثين ومنهم [7] و [8] و [9] و [10] و [11] و [12] . وتهدف هذه الدراسة الى تقدير مكونات التباين المظهري حسب الطريقة التي اقترحها [3] .

مواد وطرائق العمل

درست سبعة تراكيب وراثية جديدة من الحنطة الخشنة، ستة منها مصدرها المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) وهي (Lahn/Bcr و Mna-1 و Syrian-4 و Albit-1 و Aristan/3 و Berch-1) بالإضافة الى الصنف المحلي (أم ربيع). زرعت الآباء السبعة في حقل على بعد (10) كم عن مركز محافظة نينوى شمالا في الثاني من كانون الثاني 2008 وتم إجراء التهجينات النصفية بين الآباء ، زرعت الآباء السبعة وهجن الجيل الأول وعددها 21 هجين في الخامس من كانون الثاني 2009، وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. حيث زرعت بذور كل تركيب وراثي في خطوط، طول الخط ثلاثة متر والمسافة بين خط وآخر 30 سم والمسافة بين نبات وآخر 20 سم داخل كل خط. وأضيف 56 كغم/ دونم من سماد اليوريا تركيز (45%N) وعلى دفعتين [13]. وسجلت البيانات على النباتات الوسطية ولسنة نباتات من كل تركيب وللصفات ارتفاع النبات (سم) وعدد السنابل/نبات وطول السنبل (سم) وعدد الحبوب/ سنبل ووزن 1000 حبة (غم) وحاصل الحبوب/ نبات (غم). حلت البيانات للتهجينات التبادلية حسب الطريقة التي أوردتها [4] و [5] و [6] والتي تعتمد على الفروض الآتية واختباراتها :

- 1 – التراكيب الوراثية أصيلة : التلقيح في الحنطة ذاتي ونسبة التلقيح الخلطي ضئيلة جدا وتقدر بأقل من 1% [14] ومع ذلك فقد تم المحافظة على نقاوة التراكيب الوراثية بالتلقيح الذاتي .
 - 2 – الانعزال ثنائي : نباتات الحنطة رباعية Tetraploid تنعزل بشكل ثنائي في أثناء الانقسام الاختزالي ، فضلاً عن ذلك فقد أكد [15] أن الانعزال يكون ثنائيا في محاصيل الحبوب .
 - 3 – عدم وجود اختلافات بين الهجن والهجن العكسية وهي فرضية محققة لعدم استخدام الهجن العكسية في هذه الدراسة.
 - 4 – عدم وجود تداخل بين التركيب الوراثي والبيئة . في هذه الدراسة أختبرت مواد التربية الخاصة بالتراكيب الوراثية وهجن الجيل الأول لسنة واحدة ولموقع واحد . أما الفرضيات الثلاث الباقية هي :
 - 5 – عدم وجود تفوق . 6 – عدم وجود قرائن متعددة . 7 – توزيع المورثات بين الآباء مستقلا .
- واختبرت الفرضيات الثلاثة الأخيرة باستخدام طريقتين الأولى طريقة تحليل تباين $Wri - Vri$ المقترحة من قبل [16] . والطريقة الثانية فقد أختبرت باستخدام انتظام Vr و Wr كما أوضح ذلك [5] وشرحه [17] حيث استخدمت قيمة F المحسوبة وقورنت مع قيمة F الجدولية بدرجات (4) ، (n-4) ، حيث عدم معنوية F المحسوبة في كلتا الطريقتين تدل على تحقيق الفرضيات ، وقدرت مكونات التباين الوراثي ونسبها كالاتي :

متوسط التراكيب الوراثية $\bar{p} = ML_0$ ، متوسط الأجيال الأولى $\bar{p} = ML_0$ ، متباين التراكيب الوراثية $Vp = (V_0L_0)$ ، متباين الأب (i) ونسله (تباين الصف array) $Vri =$ ومتوسط تباين صفوف الجيل الأول $\bar{Vr}(V_1L_1) =$ array ، متباين متوسطات صفوف الجيل الأول $Vr(V_1L_1)$ ، التباين المشترك بين التراكيب الوراثية و صفوف الجيل الأول Wr ، متوسط التباين المشترك بين التراكيب الوراثية و صفوف الجيل الأول $\bar{Wr}(W_0L_{01}) =$ مربع الفرق بين المتوسط العام ومتوسط التراكيب الوراثية $(mL_1 + mL_0)^2$. ومن هذه الثوابت تم استخدام المعادلات المقترحة من قبل [16] وقُدرت مكونات التباين الآتية : $D =$ التباين العائد إلى التأثير الإضافي للمورثات . $F =$ تشير إلى متوسط التكرار النسبي للمورثات وإشارتها الموجبة تعني زيادة القرائن السائدة ، والسالبة تعني زيادة القرائن المتنحية . $H_1 =$ التباين العائد إلى التأثير السيادة وينتج عن مجموع h^2 علما بأن h^2 تمثل مجموع التأثيرات السيادة للمواقع الخليطة . $H_2 =$ التباين السيادة أحد مكونات التباين وينتج عن زيادة h^2 في جميع المورثات الانعزالية (وهو يساوي H_1 عندما يكون تكرار المورث = 1/2) . وأدناه المعادلات الخاصة بتقدير التباينات الوراثية :

$$\hat{E} = Mse / r$$

$$\hat{D} = \left(V_0 L_0 - \hat{E} \right) \frac{n-1}{n}$$

$$\hat{F} = 2V_0 L_0 - 4W_0 L_{01} - 2\hat{E} \left(\frac{n-2}{n} \right) \frac{n-1}{n}$$

$$\hat{H}_1 = (V_0 L_0 - 4W_0 L_{01} + 4V_1 L_1 \frac{n-1}{n-2}) n-1/n - 4 \left[V_0 L_1 \frac{n-1}{n} + (mL_1 - mL_0)^2 \right] \frac{1}{n-2} - 3\hat{E} \frac{n-1}{n}$$

$$\hat{H}_2 = 4(V_1 L_1 - V_0 L_1) \frac{(n-1)^2}{n(n-2)} - 4(mL_1 - mL_0)^2 \frac{1}{n-2} - 2\hat{E} \frac{n^2-1}{n^2}$$

اختبرت معنوية المكونات الوراثية أعلاه بالطريقة التي أوضحها [18] و [17].
 وقُدرت نسب المعالم الوراثية من المكونات الوراثية لبيانات التراكيب الوراثية والهجن كما يأتي :
 معدل درجة السيادة للمورثات المتعددة $\bar{a} = \sqrt{H_1/D}$ ، إذ إن : $\bar{a}=0$ (عدم وجود سيادة)، $\bar{a}=1$ (سيادة تامة) ، $\bar{a} < 1$ (سيادة جزئية) ، $\bar{a} > 1$ (سيادة فائقة) . وقُدرت نسب الثوابت الوراثية حسب المعادلات الآتية :

تكرار القرائن السائدة إلى المتنحية $\bar{p}\bar{q}$ في المواقع التي تظهر سيادة وتكون قيمتها (0.25) عندما تكون $p = q = 0.5$.
 $H_2 / 4H_1 = \bar{p}\bar{q}$ ، وان نسبة مجموع عدد المورثات السائدة إلى المتنحية في جميع التراكيب الوراثية KD/KR ،
 وتسلسل درجة السيادة للأبناء هو $(Wr + Vr)$.
 $KD/KR = \sqrt{4DH_1 + F} / \sqrt{4DH_1 - F}$

ولتقدير التوريث بالمعنى الضيق $h^2 (n.s.)$ استخدمت المعادلة الآتية [19] :-
 $h^2 (n.s.) = 0.25D/0.25D - 0.25F + 0.25H_1 + E$ ، واعتمدت حدود قيم التوريث بالمعنى الضيق التي أوردتها [20]
 كما يأتي : أقل من 20% واطئة ، من 20-50% متوسطة ، أكبر من 50% عالية . ومن خلال رسم خط الانحدار وتعيين مواقع التراكيب الوراثية حول هذا الخط يمكن أخذ فكرة عن معدل درجة السيادة $\sqrt{H_1/D}$ ، فإذا قطع خط الانحدار المحور الصادي Wre ووصل تحت نقطة الأصل مما يدل ذلك على وجود السيادة الفائقة ، أما إذا لم يقطع هذا الخط المحور الصادي (أي كان فوق نقطة الأصل) دل ذلك على وجود السيادة الجزئية ، والسيادة التامة يكون عند مرور هذا الخط من نقطة الأصل . ويكون انتشار التراكيب الوراثية السائدة في نهاية خط الانحدار القريبة من نقطة الأصل بينما تنتشر التراكيب الوراثية المتنحية قريباً من النهاية الأخرى للخط .

النتائج والمناقشة

تم مناقشة الفرضيات الأربعة الأولى واختبار تحقيقها المقترحة من قبل [16] في مواد وطرائق العمل ، واختبار الفرضيات الثلاثة الأخيرة اجري تحليل تباين $Wri - Vri$ الجدول (1) ويلاحظ ان متوسطات المربعات الصفوف (الأعمدة) كانت غير معنوية ولجميع الصفات تحت الدراسة . وكما اجري تحليل انتظام Wr و Vr وكما موضح في الجدول (2) وفيه يتضح عدم معنوية قيمة F المحسوبة لجميع الصفات . وتشير نتائج الجدولين الى عدم معنوية قيمة F المحسوبة وبذلك تحقيق الفرضيات الثلاث الأخيرة وعليه إمكانية الاستمرار في تقدير مكونات التباين الوراثي . وتم تقدير قيم مكونات التباين الوراثي بعد ان تم حساب قيم الثوابت الإحصائية والمبينة في الجدول (3) ، ومن هذه الثوابت تم استخدام المعادلات المقترحة من قبل [16] لتقدير المعالم الوراثية D, H_1, F, H_2 المبينة في الجدول (4) ، ويلاحظ أن التباين الوراثي الإضافي D كان معنوياً عن الصفر لجميع الصفات تحت الدراسة . وهذه النتيجة تتماشى مع ما وجدته [21] و [22] و [23] و [24] و [25] و [26] و [12] . أما F يلاحظ أنها كانت موجبة ومعنوية لصفات ارتفاع النبات وعدد السنابل بالنبات وطول السنبله وموجبة غير معنوية لصفة حاصل الحبوب بالنبات وسالب وغير معنوي لصفتي عدد الحبوب بالسنبله ووزن 1000 حبة . ولقد تم الحصول على نتائج مماثلة من قبل [27] و [28] . واختلفت قيم التباين الوراثي السياتي H_1 و H_2 عن الصفر لجميع الصفات وهذا يمتاشى مع ما وجدته كل من [29] و [30] و [28] . كما يلاحظ أن قيم H_2 كانت أعلى من قيم H_1 لجميع الصفات ، وعند الأخذ بنظر الاعتبار قيم كل من التباينين الإضافي والسيادي D و H_2 وكما يتضح من النتائج في أعلاه يلاحظ أن التباين السياتي H_1 و H_2 كان أكبر في قيمته من التباين الإضافي D ولجميع الصفات ، عدا صفة وزن 1000 حبة كان التباين الإضافي D أكبر من قيمة التباين السياتي H_1 واصغر من قيمة التباين السياتي H_2 ، وعليه يمكن الاستنتاج أن التباين الوراثي السياتي هو الأكثر أهمية في وراثه جميع الصفات المدروسة . وعموماً فان نتائج هذا الجدول تتفق مع ما وجدته [24] و [25] و [12] .

يبين الجدول (5) قيم نسب المعالم الوراثية والتوريث ، ويلاحظ أن معدل درجة السيادة $\sqrt{H1/D}$ كان أكبر من الواحد لجميع الصفات مما يدل على وجود سيادة فائقة للصفات المدروسة عدا صفة طول السنبله كان اقل من الواحد ويدل ذلك على وجود سيادة جزئية لهذه الصفة وهذا يتماشى مع ما ذكره [23] و [27] و [31] و [25] و [30] و [28] . وكانت النظائر السائدة

والمتنحية ($\bar{p}\bar{q}$) في المواقع التي تظهر السيادة تتوزع بانتظام بين الأبياء بدليل أن قيمة ($\bar{p}\bar{q}$) كانت اكبر من 0.25 لجميع الصفات . وهذا يتماشى مع ما وجدته [5] و [30] و [28] . أما نسبة عدد المورثات السائدة الى المتنحية KD/KR نلاحظها قد زادت عن الواحد الصحيح ولأربعة صفات مما يدل على زيادة المورثات السائدة في الأبياء لهذه الصفات وكانت اقل من الواحد لصفتي عدد الحبوب بالسنبله ووزن 1000 حبة ويدل ذلك على زيادة المورثات المتنحية في الأبياء لهاتين الصفتين . وهذا يتماشى مع ما وجدته [27] و [25] و [28] . ويتضح من النتائج أن قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت عالية لصفتي ارتفاع النبات (0.64) و عدد السنابل بالنبات (0.61) ومتوسطة لصفات طول السنبله (0.31) ووزن 1000 حبة (0.42) وحاصل الحبوب بالنبات وواطئة لعدد الحبوب بالسنبله وان سبب انخفاض التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفة يعود الى انخفاض قيم التباين الإضافي مقارنة بالتباين السبادي المذكور سابقا في الجدول (4) وهذا يتفق مع ما توصل [23] و [12] .

وعند مقارنة تسلسل درجة السيادة للأبياء بمتوسطات قيمها الموضحة في الجدول (6) يلاحظ أنها كانت متطابقة من حيث احتوائها على مورثات سائدة وارتفاع متوسطات قيمها للأب (7) لصفة وزن 1000 حبة ويليه الأب (6) ولنفس الصفة ، وعليه يمكن الاستفادة من هذه الأبياء في تحسين الصفة أعلاه . والأب (6) احتوت على مورثات سائدة وارتفاع متوسطاتها لصفة عدد السنابل بالنبات . كما تطابق الأب (1) من حيث احتوائه على مورثات متنحية وانخفاض قيمة متوسطاتها ولصفتي وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب بالنبات . أما بقية الصفات فان تسلسل درجة سيادة الأبياء كان مختلفا عن تسلسل قيم متوسطاتها وهذا دليل على وجود مؤثرات أخرى لها الأثر في اختلاف هذا التطابق [19] . وهذا يتماشى مع ما توصل إليه [25] و [28] . وفي ضوء نتائج هذا الجدول يلاحظ أن الأب (7) جاء في المرتبة الأولى من حيث تسلسل درجة السيادة في ثلاث صفات هي ارتفاع النبات وعدد السنابل بالنبات ووزن 1000 حبة ، وان الأب (5) جاء في المرتبة الأولى من حيث تسلسل درجة السيادة وذلك في صفتي طول السنبله وعدد الحبوب بالنبات ، والأب (4) جاء في المرتبة الأولى في صفة حاصل الحبوب بالنبات . وان الأبوان (6) و (7) جاءا في المرتبة الثانية من حيث تسلسل درجة السيادة وذلك في صفتي عدد السنابل بالنبات ووزن 1000 حبة للأب (6) و صفتي عدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب للاب (7) ، والأبين (4) و (5) جاءا بالمرتبة الثانية من حيث درجة السيادة ولصفة واحدة لكل منهما طول السنبله للأب (4) وارتفاع النبات للأب (5) ، وكان الأبوان (6) و (7) الأول في تسلسل الأبياء حسب متوسطات قيمها لصفتين لكل منهما لعدد السنابل بالنبات وحاصل الحبوب بالنبات للأب (6) و صفتي طول السنبله ووزن 1000 حبة للأب (7) وعليه نقترح أن يتضمن برنامج التهجين مستقبلا الأبين (6) و (7) مع الأصناف الأخرى لنقل مورثات وزن 1000 حبة وعدد السنابل بالنبات .

إن الأشكال البيانية من 1-6 توضح العلاقة بين تباين الأبياء ونسلها (Vr) ، والقيم المتوقعة للتباين المشترك بين الأبياء وصفوف الجيل الأول (Wre) . حيث يوضح الأشكال (1) و (2) و (5) العلاقة البيانية بين التباينين Vr و Wre لصفات ارتفاع النبات وعدد السنابل بالنبات ووزن 1000 حبة وفيه يلاحظ أن خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي Wre فوق نقطة الأصل مشيرا الى حالة السيادة الجزئية . وان توزيع الأبياء على خط الانحدار يشير الى أن الأب (7) يحتفظ بقدر عال من المورثات السائدة حيث يبدو أقرب الأبياء من نقطة الأصل ، بينما الأب (1) يحتفظ بقدر عال من المورثات المتنحية حيث يبدو أبعد الأبياء عن نقطة الأصل . والعلاقة البيانية Vr/Wre لصفات طول السنبله وعدد الحبوب بالنبات وحاصل الحبوب بالنبات تتوضح بالأشكال (3) و (4) و (6) ويظهر أن خط الانحدار قد قطع المحور الرأسي Wre تحت نقطة الأصل وهذا يؤكد السيادة الفائقة لهذه الصفات أعلاه . ومن توزيع الأبياء على خط الانحدار يوضح أن الأبين (5) و (4) امتلکا أعلى قدر من المورثات السائدة حيث يبدو أقرب الأبياء الى نقطة الأصل لصفتي طول السنبله وعدد الحبوب بالسنبله للأب (5) ، ولصفة حاصل الحبوب بالنبات للأب (4) بينما الأبين (1) و (3) امتلکا أعلى قدر من المورثات المتنحية حيث يبدو أبعد عن نقطة الأصل في النهاية الأخرى لخط الانحدار . وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من [25] و [28] لحصولهم على سيادة فائقة في الحنطة .

الجدول (1) تحليل تباين $Wri - Vri$ لست صفات

متوسط المربعات						درجات الحرية	مصادر التباين
حاصل الحبوب بالنبات	وزن 1000 حبة	عدد الحبوب بالسنبله	طول السنبله	عدد السنابل بالنبات	ارتفاع النبات		
76.62	287.27	346.13	0.72	11.75	22.64	2	المكررات
93.56	152.11	201.35	0.27	25.77	57.56	6	الصفوف (الأعمدة)
160.12	65.43	322.41	0.09	21.34	43.37	12	الخطأ التجريبي

الجدول (2) اختبار (t^2) لانتظام (Vr و Wr) للصفات المدروسة

ت	الصفات	t^2
1	ارتفاع النبات (سم)	0.22
2	عدد السنابل بالنبات	0.06
3	طول السنبل (سم)	2.28
4	عدد الحبوب بالسنبل	0.70
5	وزن 100 حبة (غم)	0.09
6	حاصل الحبوب بالنبات (غم)	0.22

الجدول (3) قيم الثوابت الإحصائية حسب تحليل Jinks و Hayman (1953) ولست صفات

الثوابت الإحصائية	ارتفاع النبات	عدد السنابل بالنبات	طول السنبل	عدد الحبوب بالسنبل	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
$ML_1 - ML_0$	0.015	0.170	0.009	0.003	1.230	0.196
Vp	13.175	2.995	0.150	1.937	9.499	2.543
$\bar{V}r$	2.602	1.235	0.099	1.440	5.699	1.400
$V\bar{r}$	5.063	0.724	0.162	0.638	3.667	0.790
$\bar{W}r$	4.796	1.140	0.044	0.723	5.436	1.200

الجدول (4) قيم المعالم الوراثية ولست صفات

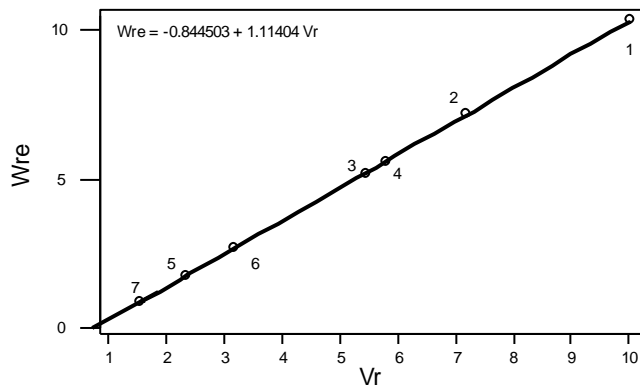
الثوابت الوراثية	ارتفاع النبات	عدد السنابل بالنبات	طول السنبل	عدد الحبوب بالسنبل	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
D	11.13 ± 1.14	2.52 ± 0.12	0.12 ± 0.03	0.92 ± 0.43	8.01 ± 0.86	2.08 ± 0.36
F	6.94 ± 4.41	1.36 ± 0.05	0.11 ± 0.003	- 0.07 ± 0.56	- 2.95 ± 2.22	0.14 ± 0.38
H_1	12.54 ± 2.92	2.73 ± 0.30	0.34 ± 0.07	2.32 ± 1.04	7.34 ± 2.07	2.50 ± 0.86
H_2	17.77 ± 2.57	4.08 ± 0.26	0.37 ± 0.06	3.58 ± 0.92	18.43 ± 1.82	4.56 ± 0.75

الجدول (5) نسب المعالم الوراثية والتوريث بالمعنى الضيق والارتباط ومعامل التحديد ولست صفات

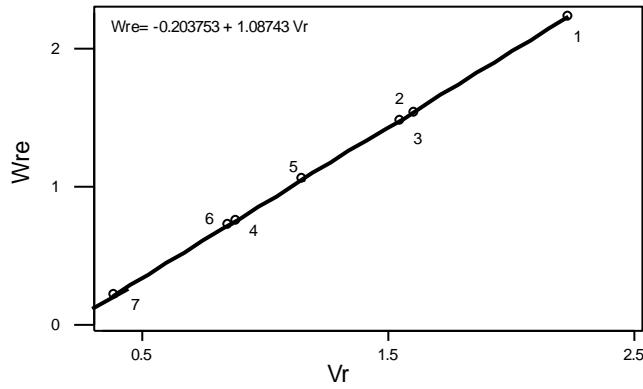
نسب الثوابت الوراثية	ارتفاع النبات	عدد السنابل بالنبات	طول السنبل	عدد الحبوب بالسنبل	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
$\sqrt{H_1 / D}$	3.76	1.72	0.98	2.41	2.59	1.73
$H_2 / 4H_1 = \bar{p}\bar{q}$	0.35	0.37	0.27	0.39	0.63	0.46
KD/KR	1.34	1.30	1.32	0.98	0.82	1.03
$h^2 (n.s)$	0.64	0.61	0.31	0.14	0.43	0.42
Correlation	0.457	- 0.363	- 0.755	0.283	- 0.921	- 0.229
R^2	0.209	0.132	0.570	0.080	0.848	0.052

الجدول (6) تسلسل الآباء حسب درجة سيادتها ومتوسطات قيمها لست صفات

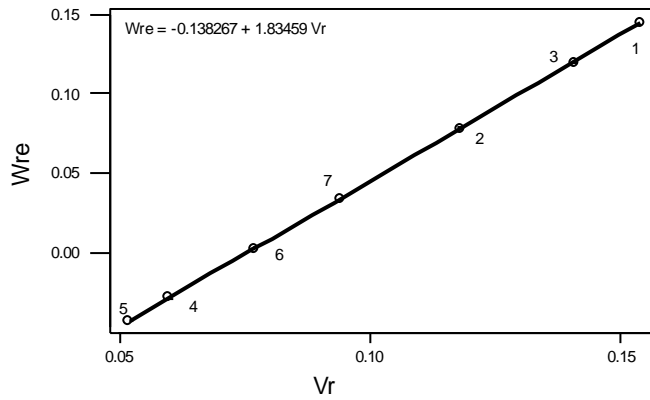
تسلسل الآباء حسب متوسطات قيمها							تسلسل الآباء حسب درجة سيادتها							الصفات
الأعلى ← الأقل							المتنحي ← السائد							
6	2	4	5	7	3	1	1	2	4	3	6	5	7	ارتفاع النبات
4	1	5	2	7	3	6	1	2	3	5	4	6	7	عدد السنابل بالنبات
3	2	1	6	5	4	7	1	3	2	7	6	4	5	طول السنبل
5	1	2	7	6	4	3	3	6	1	4	2	7	5	عدد الحبوب بالسنبل
1	4	5	3	2	6	7	1	5	4	2	3	6	7	وزن 1000 حبة
1	3	4	5	7	2	6	1	2	3	6	5	7	4	حاصل الحبوب بالنبات



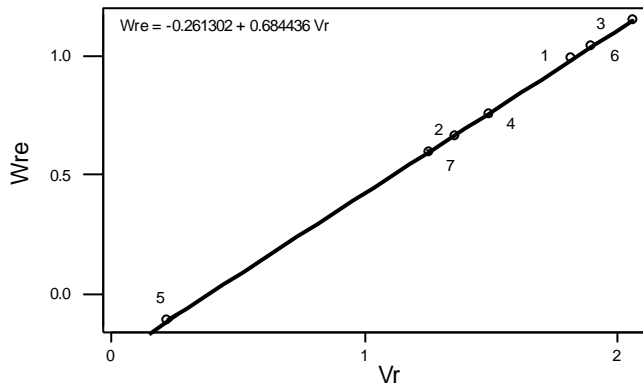
شكل (1) خط الانحدار لارتفاع النبات



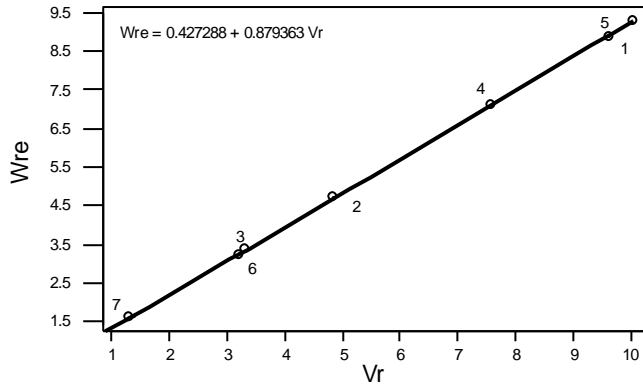
شكل (2) خط الانحدار لعدد السناجل بالنبات



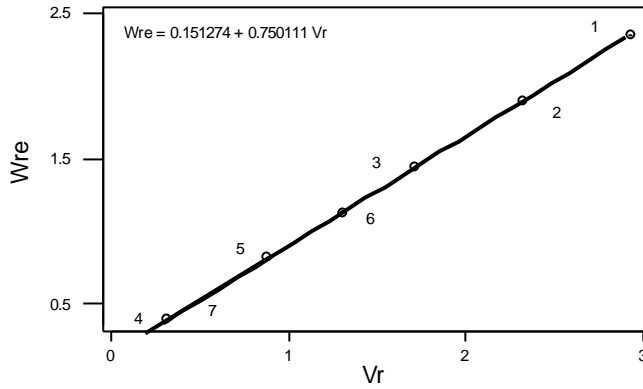
شكل (3) خط الانحدار لطول السنبلة



شكل (4) خط الانحدار لعدد الحبوب بالنبات



شكل (5) خط الانحدار لوزن 0001 حبة



شكل (6) خط الانحدار لحاصل الحبوب بالنبات

المصادر

- 1- اليونس ، عبد الحميد أحمد (1993) إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . الجزء الأول ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- 2- Rajaram , S.(2000).Prospects and Promis of Wheat Breeding in The 21st Century. 6th Inter. Wheat Conf.Budapest-Hungary-P24.
- 3- Jinks, J.L. and Hayman, B.I. (1953) . The Analysis of Diallel Crosses . Maize Genetics News Letter , 27 : 48 – 54 .
- 4- Jinks, J.L. (1954) . The Analysis of Heritable Variation in Diallel Cross of Nicotina Rustica Varieties . Genetic 39 : 767 – 788 .
- 5- Hayman , B.I. (1954 b). The Analysis of Variance of Diallel Table . Biometrics . 10 : 235 – 244.
- 6- Mather , K. and Jinks , J.L. (1982) Biometrical Genetics : The Study of Continuous Variation. 3rd Edition . Chapman and Hall , London , 396 Pp.
- 7- Singh, K.B. and Gupta, V.P. (1969). Combining Ability In Wheat. Indian J. Genet. P1 Bread. 29: 227-232 .
- 8- Bhatt , G.M. (1971) . Heterotic Performance and Combining Ability in Diallel Cross Among Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) . Aust. J. Res. , 22 : 359 – 368 .
- 9- Abul-Nass , A.A. ; Gumaa M.E. and Nawar , A.A. (1981) . Heterosis and Combining Ability In Durum Wheat (*T. durum* Desf.) . I - Yield and Some of It's Components Egypt J. Genet. Cytol. 10 : 239 – 251.

- 10- Afiah , S.A.N. ; Mohamed N.A. and Salem , M.M. (2000) . Statistical Genetic Parameters , Heritability and Graphical Analysis 8X8 Wheat Diallel Crosses Under Saline Conditions . Annals Agric. Sci. 45 (1) : 257 – 280 .
- 11- الإبراهيمي ، شكر محمود رمو محمود (2002). التحليل الوراثي للتهجينات التبادلية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .
- 12- الطويل ، محمد صبحي مصطفى مجيد (2009) . دراسة البنية الوراثية لعدة تراكيب وراثية في الحنطة الخشنة . أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- 13- اليونس ، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر وزكي عبد الياس (1987) محاصيل الحبوب ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .
- 14- العذاري ، عدنان حسن محمد (1992). تربية المحاصيل الحقلية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- 15- Gilbert , N. (1958) . Diallel Crosses in Plant Breeding . Heredity 21 : 477 – 492 .
- 16- Ferreira , P.E. (1988). A New Look at Jink'S – Hayman Method for Estimation of Genetical Components in Diallel Crosses . Heredity 60 : 347 – 353 .
- 17- Singh , R.K. and Chaudhary, B.D. (2007). Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis . Kalyani Publishers , New Delhi - 110002.318 P.P .
- 18- Hayman , B.I. (1954 a) . The Theory and Analysis of Diallel Crosses . Genet. 39 : 789 – 809 .
- 19- أحمد ، أحمد عبد الجواد (1980). تحليل قدرة الانتلاف والفعل الجيني للهجن التبادلية بين خمسة أصناف من قطن الأبلند في العراق ، رسالة ماجستير ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- 20- العذاري ، عدنان حسن محمد (1987). أساسيات علم الوراثة ، الطبعة الثانية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل
- 21- Singh , R.K. ; Z. Ahmed ; Singh, Y.P. and Singh , K.N. (1986) . Combining Ability Study for Some Metric Traits In Bread Wheat .
- 22- Hassan , E.E. (1997) . Combining Ability and Factorial Analysis and Heterosis In Wheat (*T. turgidum*) . Zagazig J. Agric. Res. Vol. 24 (1): 23 – 36 .
- 23- Khaliffa , M.A. ; Ismail, A.A. ; EL-Naggar, G.R. and Amin , I.A. (1998 a) . Genetical Studies of Earliness Grain Yield and It's Components of Durum Wheat . Assuit J. of Agric. Sci. , (29) 5 : 39 – 58 .
- 24- Sener , O. ; Kilinc, M. and Mustafa, K. (2000) . Estimation of Inheritance of Some Agronomical Characters in Common Wheat by Diallel Cross Analysis . Turk. J. Agric. For. 24 : 121 – 128 .
- 25- حمدو ، عبد الغني مصطفى (2001). تحليل التهجين التبادلي لصفات عدة تراكيب وراثية (Genotypes) من حنطة الخبز. أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- 26- Khan , A.S. and Habib, I. (2003) . Gene Action in Five Parent Diallel Cross of Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) . Pakistan J. Biological Sciences 6 (23) : 1945 – 1948 .
- 27- Khaliffa , M.A. ; Ismail, A.A. ; EL-Naggar, G.R. and Amin , I.A. (1998 b) . Genetical Studies of Earliness Grain Yield and It's Components of Bread Wheat . Assuit J. of Agric. Sci. (29) 5 : 59 – 81 .
- 28- الحمداني ، غادة عبد الله طه عبد الرحمن (2006). البنية الوراثية لصفات كمية في الحنطة الخشنة . أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .
- 29- يوسف ، نجيب قاقوس (1997). التحليل الوراثي الإحصائي لمتوسطات تهجينات عدة أجيال لتهجينين في الحنطة الخشنة. أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .
- 30- Kashif , M. ; Ahmed, J. ; Chowdhary, M.A. and Perveen, K. (2003) . Study of Genetic Architecture of Some Important Agronomic Traits in Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) . Asian Journal of Plant Sciences 2 (9) : 708 – 712 .
- 31- Saad , F.F. (1999). Heterosis Parameters and Combining Ability for Crosses Among Egyptian and Australian Durum Wheat Entries . Assiut Journal of Agricultural Sciences 30 : 1, 31 – 42 ; 16 Ref.