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 الآباء السبعة وهجن الجيل الأول وعددها (21) هجين الناتجة من التهجينات النصفية بين الآباء 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 السنبلة (سم) وعدد الحبوب/ سنبلة ووزن 1000حبة (غم) وحاصل الحبوب/ نبات (غم) . أظهرت نتائج تحليل تباين *Wri - Vri* عدم معنوية الصفوف ولجميع الصفات مما يدل الى تحقيق الفرضيات الثلاثة الأخيرة المقترحة من قبل فيريرا . وأوضح تحليل جينكس وهيمان أن التباين السيادي كان اكبر في 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 اكبر 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/سنبلة ووزن 1000حبة. كانت قيمة التوريث بالمعنى الضيق عالية لارتفاع النبات وعدد السنابل بالنبات ومتوسطة لطول السنبلة ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب وواطئة لصفة عدد الحبوب/ سنبلة .

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 والسباكتي 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 السيادي 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 وراثة 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 Berch-1 و Aristan/3) 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 وأخر 30 سم والمسافة بين نبات وأخر 20 سم داخل كل خط. وأضيف 56 كغم/ دونم من سماد اليوريا تركيز(N%45) وعلى دفعتين [13]. وسجلت البيانات على النباتات الوسطية ولستة نباتات من كل تركيب وللصفات ارتفاع النبات (سم) وعدد السنابل/نبات وطول السنبلة (سم) وعدد الحبوب/ سنبلة ووزن 1000حبة (غم) وحاصل الحبوب/ نبات (غم). حللت البيانات للتهجينات التبادلية حسب الطريقة التي أوردها [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 أُختبرت 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 أُختبرت 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 كالأتي :

متوسط التراكيب الوراثية $= \bar{p} = ML_0$ ، متوسط الأجيال الأولى $= \overline{F_1}S = ML_1$ تباين التراكيب الوراثية $= Vp = (V_0L_0)$ ، تباين الأب (i) ونسله (تباين الصف array) $= Vri$ ومتوسط تباين صفوف الجيل الأول array $= \overline{Vr}(V_1L_1)$ ، تباين متوسطات صفوف الجيل الأول $= \overline{Vr}(V_1L_1)$ ، التباين المشترك بين التراكيب الوراثية وصفوف الجيل الأول $= Wr$ ، متوسط التباين المشترك بين التراكيب الوراثية وصفوف الجيل الأول $= \overline{Wr}(W_0L_{01})$ ، مربع الفرق بين المتوسط العام ومتوسط التراكيب الوراثية $(mL_1 + mL_0)^2$. ومن هذه الثوابت تم استخدام المعادلات المقترحة من قبل [16] وقُدِرت 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 السيادي وينتج عن مجموع h^2 علما بأن h^2 تمثل مجموع التأثيرات السيادية للمواقع الخليطة . H_2 = التباين السيادي أحد مكونات التباين وينتج عن زيادة h^2 في جميع المورثات الانعزالية (وهو يساوي H_1 عندما يكون تكرار المورث = ½). 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 ،

$KD/KR = \sqrt{4DH_1 + F} \,/\, \sqrt{4DH_1 - F}$ وتسلسل درجة السيادة للآباء هو (Wr +Vr) .

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 أوردها [20] كما يأتي : أقل من 20٪ واطئة ، من 20-50٪ متوسطة ، أكبر من 50٪ عالية . ومن خلال رُسِمَ خط الانحدار وتعيين مواقع التراكيب الوراثية حول هذا الخط يمكن أخذ فكرة عن معدل درجة السيادة $\sqrt{H1/D}$ 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 قريبا من النهاية الأخرى للخط .

النتائج والمناقشة

تم مناقشة الفرضيات الأربعة الأولى واختبار تحقيقها المقترحة من قبل [16] في مواد وطرائق العمل ، ولاختبار 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 *Vr* و *Wr* 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 , F , H_1 , H_2 المبينة في الجدول (4) ، ويلاحظ أن التباين الوراثي الإضافي D كان معنويا عن الصفر لجميع الصفات تحت الدراسة . وهذه النتيجة تتماشى مع ما وجده [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 السنبلة وموجبة غير معنوية لصفة حاصل الحبوب بالنبات وسالب وغير معنوي لصفتي عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة . ولقد تم الحصول على نتائج مماثلة من قبل [27] و [28] . واختلفت قيم التباين الوراثي السيادي H_1 و H_2 عن الصفر لجميع الصفات وهذا يتماشى مع ما وجده 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 وH_2 وكما يتضح من النتائج في أعلاه يلاحظ أن التباين السيادي H_1 و H_2 كان أكبر في قيمته من التباين الإضافي D ولجميع الصفات ،عدا صفة وزن 1000 حبة كان التباين الإضافي D اكبر من قيمة التباين السيادي H_1 واصغر من قيمة التباين السيادي H_2 ، وعليه يمكن الاستنتاج أن التباين الوراثي السيادي هو الأكثر أهمية في وراثة جميع الصفات المدروسة . وعموما فان نتائج هذا الجدول تتفق مع ما وجده [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 السنبلة 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 الآباء بدليل أن قيمة ($\bar{p}\bar{q}$) كانت اكبر من 0.25 لجميع الصفات . وهذا يتماشى مع ما وجده [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 الآباء لهذه الصفات وكانت اقل من الواحد لصفتي عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة ويدل ذلك على زيادة الموروثات المتنحية في الآباء لهاتين الصفتين . وهذا يتماشى مع ما وجده [27] و [25] و [28] . ويتضح من النتائج أن قيم التوريث بالمعنى الضيق كانت عالية لصفتي ارتفاع النبات (0.64) وعدد السنابل بالنبات (0.61) ومتوسطة لصفات طول السنبلة (0.31) ووزن 1000 حبة (0.42) وحاصل الحبوب بالنبات وواطئة لعدد الحبوب بالسنبلة وان سبب انخفاض التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفة يعود الى انخفاض قيم التباين الإضافي مقارنة بالتباين السيادي المذكور سابقا في الجدول (4) وهذا يتفق مع ما توصل [23] و [12] .

وعند مقارنة تسلسل درجة السيادة للآباء 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 الآباء في تحسين الصفة أعلاه . والأب (6) احتوت على موروثات سائدة وارتفاع متوسطاتها لصفة عدد السنابل بالنبات . كما تطابق الأب (1) من حيث احتوائه على مورثات متنحية وانخفاض قيمة متوسطاتها ولصفتي وزن 1000حبة وحاصل الحبوب بالنبات . أما بقية الصفات فان تسلسل درجة سيادة الآباء كان مختلفا عن تسلسل قيم موسطاتها 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 السنبلة 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 بالسنبلة وحاصل الحبوب للاب (7) ، والآبين (4) و(5) جاءا بالمرتبة الثانية من حيث درجة السيادة ولصفة واحدة لكل منهما طول السنبلة للأب (4) وارتفاع النبات للأب (5) ، وكان الأبوان (6) و(7) الأول في تسلسل الآباء حسب متوسطات قيمها لصفتين لكل منهما لعدد السنابل بالنبات وحاصل الحبوب بالنبات للأب (6) وصفتي طول السنبلة ووزن 1000حبة للأب (7) وعليه نقترح أن يتضمن برنامج التهجين مستقبلا الآبين (6) و (7) مع الأصناف الأخرى لنقل مورثات وزن 1000 حبة وعدد السنابل بالنبات .

.إن الأشكال البيانية من1- 6 توضح العلاقة بين تباين الآباء ونسلها (Vr) , والقيم المتوقعة للتباين المشترك بين الآباء 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 الآباء على خط الانحدار يشير الى أن الأب (7) يحتفظ بقدر عال من المورثات السائدة حيث يبدو أقرب الآباء من نقطة الأصل ، بينما الأب (1) يحتفظ بقدر عال من المورثات المتنحية حيث يبدو أبعد الآباء عن نقطة الأصل . والعلاقة البيانية Vr/Wre لصفات طول السنبلة وعدد الحبوب بالنبات وحاصل الحبوب بالنبات تتوضح بالاشكال (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 الآباء على خط الانحدار يوضح أن الآبين (5) و (4) امتلكا أعلى قدر من المورثات السائدة حيث يبدو أقرب الآباء الى نقطة الأصل لصفتي طول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة للأب (5) ،ولصفة حاصل الحبوب بالنبات للأب (4) بينما الأبين (1) و (3) امتلكا أعلى قدر من المورثات المتنحية حيث يبدوان بعيدين 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

مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط المربعات					
		ارتفاع النبات	عددالسنابل بالنبات	طول السنبلة	عددالحبوب بالسنبلة	وزن1000 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
المكررات	**2**	**22.64**	**11.75**	**0.72**	**346.13**	**287.27**	**76.62**
الصفوف (الأعمدة)	**6**	**57.56**	**25.77**	**0.27**	**201.35**	**152.11**	**93.56**
الخطأ التجريبي	**12**	**43.37**	**21.34**	**0.09**	**322.41**	**65.43**	**160.12**

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 السنبلة (سم)	**2.28**
4	عدد الحبوب بالسنبلة	**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 السنبلة	عدد الحبوب بالسنبلة	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

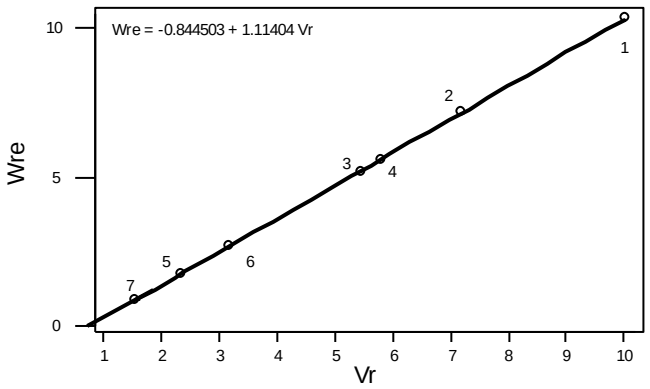
الثوابت الوراثية	ارتفاع النبات	عدد السنابل بالنبات	طول السنبلة	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
D	**11.13 ±1.14**	**2.52 ±0.12**	**0.12 ±0.03**	**0.92 ±0.43**	**8.01 ±0.86**	**2.08 ±0.36**
F	**6.94 ±4.41**	**1.36 ±0.05**	**0.11 ±0.003**	**– 0.07 ±0.56**	**– 2.95 ±2.22**	**0.14 ±0.38**
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

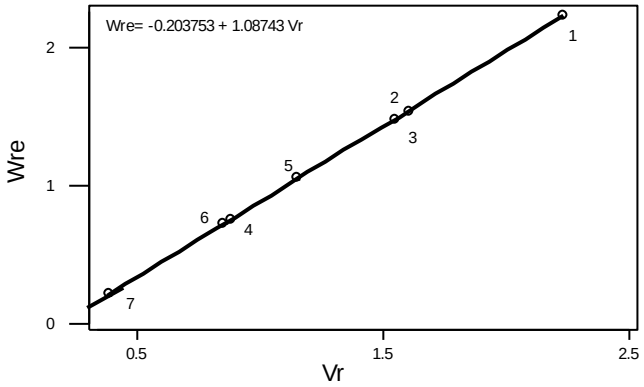
نسب الثوابت الوراثية	ارتفاع النبات	عدد السنابل بالنبات	طول السنبلة	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 100 حبة	حاصل الحبوب بالنبات
$\sqrt{H_1/D}$	**3.76**	**1.72**	**0.98**	**2.41**	**2.59**	**1.73**
$H_2 / 4H_1 = \bar{p}\bar{q}$	**0.35**	**0.37**	**0.27**	**0.39**	**0.63**	**0.46**
KD/KR	**1.34**	**1.30**	**1.32**	**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

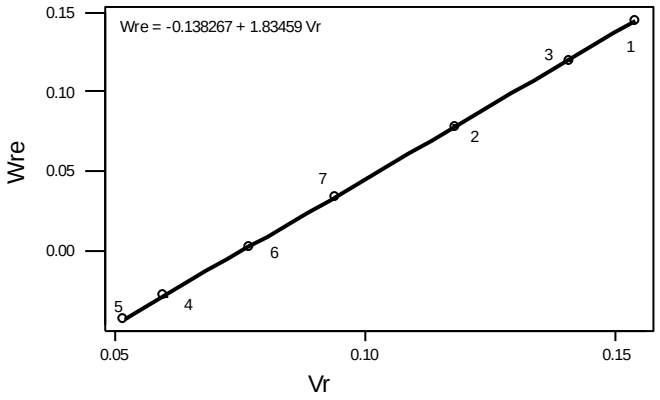
الصفات	تسلسل الآباء حسب درجة سيادتها (السائد ← المتنحي)							تسلسل الآباء حسب متوسطات قيمها (الأعلى ← الأقل)						
ارتفاع النبات	7	5	6	3	4	2	1	1	2	4	3	6	5	7
عدد السنابل بالنبات	7	6	4	5	3	2	1	6	3	7	2	5	1	4
طول السنبلة	5	4	6	7	2	3	1	7	4	5	6	1	2	3
عدد الحبوب بالسنبلة	5	7	2	4	1	6	3	3	4	6	7	2	1	5
وزن 1000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



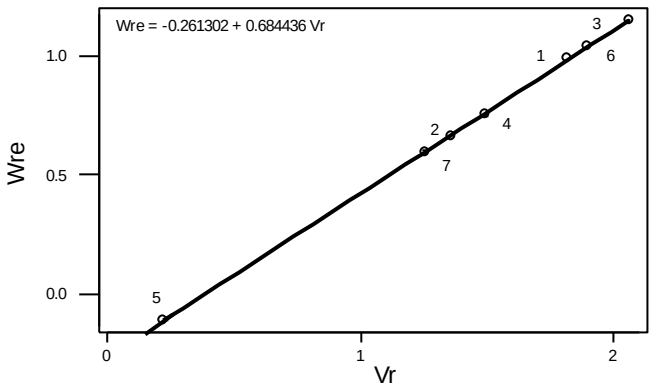
شكل (1) خط الانحدار لارتفاع النبات



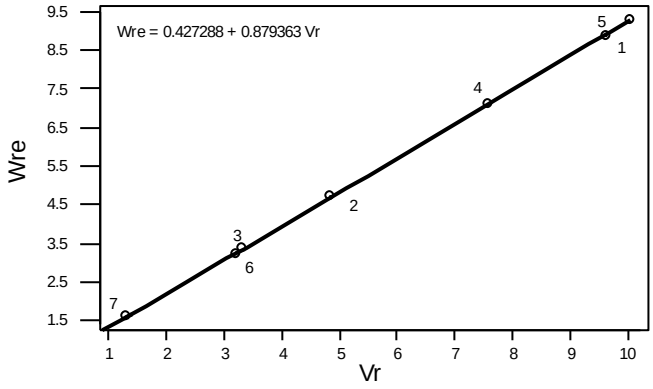
شكل (2) خط الانحدار لعدد السنابل بالنبات



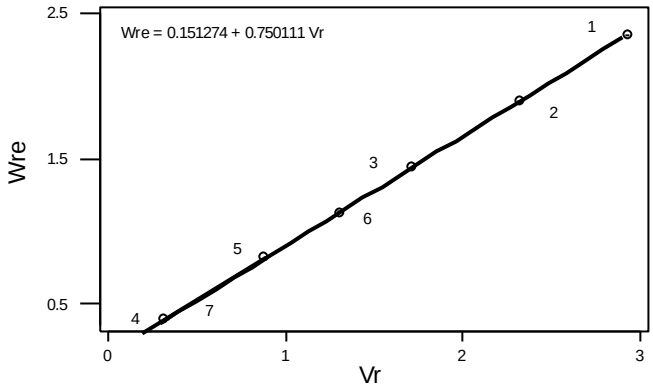
شكل (3) خط الانحدار لطول السنبلة



شكل (4) خط الانحدار لعدد الحبوب بالنبات



شكل (5) خط الانحدار لوزن 0001حبة



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 الائتلاف 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.