تقويم تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتقدير قوة الهجين باستخدام طريقتي التهجين التبادلي الجزئي و (السلالة×الفاحص)

موفق جبر الليلة
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

هاجر سعيد اسكندر اميدي
قسم البستنة / كلية الزراعة
جامعة دهوك

الخلاصة summary

تم استخدام عشرة أصناف من الحنطة الخشنة (Triticum durum) هي (Atra_s,Crezo,Berch_1,Azeghar_2,LD_357E,Sham_3,Cimeto,)بكرة جو_1 و أم ربيع(Acsad_65) أجريت التهجينات بينها وفق طريقتي (التهجين التبادلي الجزئي) وطريقة (السلالة × الفاحص) زرعت بذور الآباء والهجن لكلا الطريقتين في حقل كلية الزراعة / جامعة دهوك وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات . لدراسة السلوك الوراثي وقد تم تقدير قوة الهجين على أساس انحراف هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين. أظهرت النتائج أن هناك اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للآباء وهجن الجيل الأول لجميع الصفات كان هنالك اختلافات بين تأثير القدرة العامة على الائتلاف حيث أبدت الآباء (سميتو ، بكره جو_1 ، الكساد_65 ، أم ربيع_3). ائتلافا بالاتجاه المرغوب ، تميزت الهجن (بكرة جو_1 × Crezo) و (أم ربيع _ 3 × Sham_3) و(بكرة جو _1×_ Bench) في اعطائها قدرة خاصة على الائتلاف و بالاتجاه المرغوب ومعنوي لمعظم الصفات . تميزت الهجن (بكرة جو_1 × Crezo) و (أم ربيع _ 3 × Sham_3) و(بكرة جو_1 ×Atra_s) و (ACSAD_65 × Atra_s و (Atra_s × أم ربيع _3) في إعطاء قوة هجين معنوية بالاتجاه المرغوب على اساس انحرافها عن متوسط الأبوين ولأغلب الصفات .

المقدمة Introduction

تعد الحنطة من أهم محاصيل الحبوب زراعة وإنتاجا في العالم ، حيث تحتل الصدارة في قائمة السلع الغذائية ، فهي المادة الأشد ضرورة للإنسان نتيجة الموازنة الجيدة بين بروتينات وكاربوهيدرات حبوبها wilsie(1962) . ولغرض تامين الكمية مستقبلا من الضروري بذل المزيد من الجهود العلمية والتطبيقية لرفع إنتاجية الحنطة لذا يسعى العاملون في هذا المجال لتلبية الزيادة المتوقعة وتعد الحنطة الخشنة ذات أهمية كبيرة والتي تستخدم في صناعة المعكرونة والسباكتي والبرغل والمعجنات لكون كلوتينها يمتاز بالمرونة وقلة المطاطية وفي مجال تربية النبات هنالك عدة طرق يمكن إتباعها لتحسين بعض الصفات باستخدام طرق تربية النبات عن طريق التهجين للحصول على تراكيب وراثية متفوقة ذات صفات اقتصادية جيدة وتعد طريقتا (التهجين التبادلي الجزئي) و (السلالة × الفاحص) من أنظمة التزاوج الشائعة في تربية محاصيل الحبوب ومنها الحنطة ، حيث يحصل مربو النبات من خلالها على معلومات وراثية في الجيل الأول تكون كافية لبناء برنامج متكامل ومنها يتم استنباط أصناف جديدة أشار Ceranka وآخرون (1998) إلى أن الغرض من استخدام تحليل السلالة×الفاحص هو لتقدير القدرة العامة على الائتلاف للآباء والقدرة الخاصة للهجن المشتركة بينهم اما Curnow , Kempthorne (1961) فقد اقترحا امكانية تطبيق مفهوم التهجين التبادلي الجزئي للتغلب على الصعوبات التي تظهر عند استعمال التهجين التبادلي الكامل ولاسيما في حالة زيادة عدد الاباء الداخلة في التهجين . بينت العديد من الدراسات طبيعة عمل الجينات في الحنطة ، فقد عرف حسن (2005) الفعل الجيني بانه طريقة تعبير الجينات عن ذاتها في العشيرة الوراثية . ويقاس الفعل الجيني على صورة مكونات التباين الوراثي او تباين القدرة على التالف وتاثيراتها . وحصل Mahajan Nagarajan (2005) على قوة هجين عالية لحاصل الحبوب في هجينين ضمن دراستهما لستة واربعين هجينا .

*مستل من أطروحة الدكتوراه للسيدة هاجرسعيد اسكندر.

و يمكن تلخيص أهم أهداف هذه الدراسة :

1- تقويم صفات الآباء من الحنطة الخشنة .
2- إجراء التهجينات التبادلية الممكنة بين التراكيب الوراثية بهدف :
   أ- تقدير تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف بكلا الطريقتين.
   ب- تقدير قوة الهجين للصفات المدروسة لتحديد أفضل الهجن لتلبية الهدف .

مواد وطرائق البحث Materials and Methods

استخدمت عشرة اصناف من الحنطة الخشنة (يوضحها الجدول 1) حيث تم اعتمادها على أساس وجود تباين وراثي بينها . أجريت عليها كل التهجينات الممكنة وفق الطريقة التي أوضحها Poehlman (1983) وبطريقتي التهجين التبادلي الجزئي المقترحة من قبل Kempthorne و Curnow(1961) حيث تم الحصول على (15) هجينا ، وطريقة تهجين (السلالة × الفاحص) التي اقترحها Kempthorne (1957) حصلنا منها على (24) هجينا . وقد استعمل في هذه الطريقة الاصناف (Atra_s و Crezo و

Berch_1 و Azeghar_2 و E _ LD_357 و Sham_3) بوصفها سلالات مطلوب اختبارها و الاصناف Cimeto وبكرة جو_1 و ACSAD_65و ام ربيع _3 بوصفها فاحصا . في نهاية الموسم جمعت البذور الهجينة لكل هجين ولكل نظام بشكل منفصل . في العام التالي زرعت البذور الهجينة مع الآباء في 2005/11/20 وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBDبثلاث مكررات . زرعت بذور كل برنامج تهجين بصورة مستقلة عن الأخر على خطوط بطول 2.5 م والمسافة بين خط وأخر 30 سم وبين بذرة وأخرى 20 سم . واعتمد عدد الخطوط لكل تركيب حسب ما تم الحصول على البذور الهجينة بصورة مستقلة .

الجدول (1) التراكيب الوراثية المستخدمة في الدراسة ومصدر الحصول عليها .

رقم التركيب الوراثي	التركيب الوراثي	مصدر الحصول عليها
1	Atra_s	قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل
2	Crezo	مركز الأبحاث الزراعية_جامعة دهوك
3	Berch_1	قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل
4	Azeghar_2	قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل
5	LD_357_E	مركز الأبحاث الزراعية_جامعة دهوك
6	Sham_3	مركز الأبحاث الزراعية_جامعة دهوك
7	Cimeto	مركز الأبحاث الزراعية_جامعة دهوك
8	بكرة جو_1	مركز الأبحاث الزراعية_جامعة دهوك
9	ACSAD_65	مركز الأبحاث الزراعية_جامعة دهوك
10	أم ربيع _3	قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

تم اجراء كافة عمليات الخدمة وحسب ما اوصت به المصادر (اليونس واخرون 1987) . وتم إجراء القياسات لصفات عدد الأيام لتزهير 50% ، ارتفاع النبات (سم) ، عدد التفرعات الفعالة / نبات ، طول السنبلة (سم) ، حاصل الحبوب / نبات ، عدد الحبوب / نبات ، عدد الحبوب /سنبلة ، الحاصل البيولوجي/ نبات ، دليل الحصاد ، دليل البذور . تم اختبار الفرق بين التراكيب الوراثية عن طريق تحليل التباين وهي مبينة في الجدول (2) . وكذلك اختبرت المتوسطات بطريقة دنكن متعدد الحدود (الراوي 1980).
وقد كان اعداد الهجن كالاتي : 15 هجين عن طريق التهجين التبادلي الجزئي و 24 هجين عن طريق (السلالة × الفاحص) وعند جمع الهجن من كلا الطريقتين ظهر 27 هجين جديد غير متكرر.

جدول (2أ) تحليل التباين للآباء المستخدمة في الطريقتين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D

مصادر التباين S.O.V	درجات الحرية	عدد الأيام للتزهير 50%	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الفعالة / نبات	طول السنبلة (سم)	حاصل الحبوب / نبات (غم)	عدد الحبوب / نبات	عدد الحبوب / سنبلة	الحاصل البيولوجي / نبات(غم)	دليل الحصاد (%)
المكررات	2	0.300	22.455	1.774	0.806	2.757	9606.944	6.224	19.071	3.511
الآباء	9	34.004**	262.327	8.031**	5.016**	65.287**	49201.844	154.492**	175.318**	76.083**
الخطأ التجريبي	18	0.448	7.590	1.296	0.437	13.111	6112.740	9.320	37.524	11.813

الجدول (2ب) تحليل التباين للآباء المستخدمة في الطريقتين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)

المكررات	2	0.300	22.455	1.774	0.806	2.757	9606.944	6.224	19.071	3.511	48.264
الآباء	9	34.004**	262.327**	8.031**	5.016**	65.287**	49201.844**	154.492**	175.318**	76.083**	91.041**
الخطأ التجريبي	18	0.448	7.590	1.296	0.437	13.111	6112.740	9.320	37.524	11.813	24.949

** معنوي عند مستوى احتمال 1٪ .

النتائج و المناقشة

يظهر في الجدولين 2أ و 2ب نتائج تحليل التباين للاباء المعتمدة في الدراسة والهجن الناتجة منها عاى التوالي وهذا يؤكد وجود اختلافات وراثية بين الاباء لمعظم الصفات ويتضح ان متوسط مربعات الاباء (الجدول 2أ) كان معنويا للصفات جميعها ماعدا ارتفاع النبات وعدد الحبوب / نبات . وهذا يدفع الى الاستمرار باجراء التحليل الوراثي وتقدير مكونات التباين . وكذلك يلاحظ ان متوسط مربعات الهجن كان معنويا عاليا لجميع الصفات مما يستوجب الاستمرار في دراسة السلوك الوراثي لها لمعرفة الفعل الجيني الذي يتحكم في دراسة السلوك الوراثي لها لمعرفة الفعل الجيني الذي يتحكم في دراسة هذه الصفات . تشير البيانات الواردة في الجدولين (3و4) إلى متوسطات أداء الآباء العشرة وهجن الجيل الأول الناتجة عنها (27 هجين من كلا الطريقتين) . فبالنسبة لصفة عدد الأيام لتزهير 50% تفوق الأب (10) حيث كان أكثر الآباء تبكيرا (112.667 يوم) أما الهجن فقد كان الهجين (3×7) أكثرها تبكيرا (يوم 112.00) . أما لصفة ارتفاع النبات فنلاحظ أن الأب (8) كان أكثرها طولا (114.433 سم) وللهجن كان الهجين (5×8) أكثر ارتفاعا (106.55 سم) . ويلاحظ أن أعلى قيمة لصفات التفرعات الفعالة / نبات وطول السنبلة وعدد الحبوب / نبات كانت (10.967 فرع و 9.827 سم و 694.200 حبة على التوالي للأب (6) . وبين الهجن تفوق الهجين (1×9) اذ بلغ عدد التفرعات الفعالة / نبات (11.793 فرع) وطول السنبلة (10.110 سم) وعدد الحبوب / نبات (687.200 حبة) وكان أعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب / نبات للأب (4) بلغ (28.537 غم) الأب (6) حيث بلغ (63.250) بينما كان الهجين (5 × 9) هو أكثرها عددا (63.590) . ولصفة الحاصل البيولوجي / نبات كانت أعلى قيمة (63.467 غم) للأب (4) وللهجن كانت (69.567 غم) للهجين (1×9) . وفي صفة دليل الحصاد فقد كانت أعلى قيمة (51.303) للأب (5) وأعلىقيمة

جدول (3) متوسطات أداء الآباء للصفات المدروسة

الآباء	عدد الأيام لتزهير 50٪	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الفعالة /نبات	طول السنبلة (سم)	حاصل الحبوب (غم)/نبات	عدد الحبوب/نبات	عدد الحبوب/سنبلة	الحاصل البيولوجي/نبات(غم)	دليل الحصاد(٪)	دليل البذور (غم)
1	114.33 ب	91.70 ب ج د	6.45 ج	7.30 ب	18.88 ج	372.54 د	57.77 ا ب	49016 ب	38.11 ج	50.42 ا
2	116.33 ب	94.06 ب	10.19 ا ب	6.73 ج	19.73 ج	482.13 ب ج	47.38 د	50.04 ب	39.01 ب ج	40.59 ج د
3	115.66 ا ب	91.267 ب ج د	9.46 ا ب	8.14 ا ب	23.65 ب ج	551.46 ب	58.35 ا ب	52.17 ا ب	45.14 ا ب	42.75 ب ج د
4	121.66 ج	87.53 د	10.26 ا ب	8.87 ا ب	28.53 ا	596.06 ا ب	57.76 ا ب	63.46 ا	44.71 ا ب	47.81 ا ب
5	117.33 ب	88.62 ج د	8.86 ب	8.22 ا ب	42.59 ا ب ج	546.40 ب	61.66 ا	47.83 ب	51.30 ا	88.97 ب ج
6	121.66 ج	76.72 ه	10.96 ا	9.82 ا	25.31 ا ب ج	694.20 ا	63.25 ا	54.73 ا ب	45.73 ب	36.51 د
7	113.66 ا	90.56 ب ج د	8.16 ب ج	7.01 ب	22.77 ب ج	449.00 ج	54.83 ب ج	46.57 ب	48.88 ا	50.73 ا ب
8	121.33 ج	114.43 ا	5.83 د	5.45 د	12.64 د	229.73 ه	39.49 ه	34.92 ج	36.17 ج	54.41 ا
9	116.33 ب	88.43 ج د	9.10 ا ب	9.12 ا ب	27.54 ا ب	548.46 ب	60.05 ا ب	57.06 ا ب	48.29 ا	51.37 ا ب
10	112.66 ا	92.90 ب ج	8.53 ب	7.32 ب	21.02 ب ج	457.20 ب ج	53.51 ج	45.17 ب ج	46.99 ا ب	47.58 ا ب ج

جدول (4) : متوسطات أداء الهجن المتحصل عليها للصفات المدروسة

الهجن	عدد الأيام لتزهير 50٪	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الفعالة / نبات	طول السنبلة (سم)	حاصل الحبوب/ نبات (غم)	عدد الحبوب/ نبات	عدد الحبوب / سنبلة	الحاصل البايولوجي / نبات (غم)	دليل الحصاد (٪)	دليل البذور (غم)
7×1	113.333 ي ك	88.683 و ز	6.257 و ط	6.707 ز ي	19.000 د ز	362.300 و ي	57.910 أ ب ج	39.413 ه ح	48.583 أ ب	52.500 أ ي
7×2	114.667 ح ط	90.287 د ز	6.837 د ح	6.740 ز ي	22.283 ح و	377.567 و ي	55.500 أ ب ج	48.407 ج و	46.017 أ د	58.843 أ
7×3	112.000 ك	89.553 ه و ز	8.287 ب ج د	6.380 ح ك	14.667 ز	316.300 ط ي	38.320 د	40.990 ه ح	35.793 ز	46.187 د و
7×4	115.667 ز ح	85.917 ز ح ط	5.933 ح ط	7.053 و ط	17.820 ه و ز	359.100 و ي	60.403 أ ب	40.050 ه ح	44.157 أ و	49.513 أ و
7×5	112.000 ك	78.390 ي ك	5.303 ط	5.633 ي ك	17.537 و ز	304.327 ي	57.430 أ ب ج	48.693 و	35.963 ز	57.463 أ ب ج
7×6	112.333 ي ك	94.567 ب ه	9.533 ب	9.310 أ ب ج	22.147 ج و	554.467 ب	58.393 أ ب ج	54.563 ب ج	40.563 ه و ز	40.167 و
8×1	120667 ي ك	91.133 ج و	7.467 ج و	8.117 ج و	22.663 ج و	434.503 د ز	58.353 أ ب ج	50.600 ج د ه	45.207 أ و	52.283 أ و
8×2	119.333 ب ج د	98.000 ب	7.933 ج د ه	7.673 د ز	24.147 د ه	414.800 ه ط	52.693 أ ب ج	51.420 ب ه	47.177 أ د	58.127 أ ب
8×3	118.000 د ه و	94.573 ب ه	7.533 د ه و	7.083 ح ز و	20.747 ج ز	450.753 ج و	60.107 أ ب	49.117 ج د ه	40.620 د ه و	46.037 د و
8×4	122.000 أ	92.967 ب و	6.087 ح ط	7.353 ه ح	17.947 ه و ز	342.333 ز ي	56.240 أ ب ج	41.960 د ح	42.680 ب و	52.057 أ ي
8×5	113.667 ط ي	106.550 أ	5.767 ح ط	5.217 ك	9.200 ز	180.167 ك	31.240 ه	20.177 ح	45.233 أ و	52.987 أ ي
8×6	120.333 ب	106.500 أ	6.650 ه ط	5.767 ط ي ك	17.640 و ز	332.267 ط ي	49.857 ب ج	36.693 ز ح	48.057 أ ب	53.357 أ د
9×1	116.667 و ز	74.217 ك	11.793 أ	10.111 أ	31.827 أ	687.200 أ	48.270 ب د	69.567 أ	45.787 أ و	46.280 د و
9×2	118.000 د ه و	86.733 ح ز	5.787 ح ط	6.197 ح ك	16.470 و ز	341.833 ز ي	56.187 أ ب ج	45.657 ج ح	35.960 ز	50.510 أ ي
9×3	115.667 ز ح	95.207 ب ه	7.390 ج د ه	7.507 د ح	19.493 د ز	430.517 ه ح	58.340 أ ب ج	47.007 ج ح	41.223 ج و	45.057 د و

47.873 ب و	48.547 أ ب	35.050 ح	53.463 أ ب ج	355.050 و ي	17.160 و ز	6.767 ز ي	6.647 ه ط	78.607 ي ك	112.333 ي ك	9×4
50.227 أ ه	47.843 أ ب	56.620 ب ج	63.590 أ	538.833 ب ج	27.067 أ ب ج	8.750 ب ج د	8.473 ب ج د	93.667 ب ه	112.667 ي ك	9×5
50.287 أ ه	48.323 أ ب	56.217 ب ج	57.330 أ ب ج	542.133 ب ج	27.150 أ ب ج	8.517 ج د ه	9.423 ب	81.183 ط ي	117.333 ه و	9×6
48.910 ب و	46.957 أ و	56.113 ب ج	58.307 أ ب ج	535.667 ب ج	26.220 أ ب ج	8.387 ج د ه	9.187 ب ج	90.750 د و	112.333 ي ك	10×1
40.743 و	50.070 أ	35.887 ح	47.487 ب د	438.650 د ز	18.053 ز و ه	7.020 و ط	9.240 ب ج	95.133 ب ه	114.667 ح ط	10×2
52.263 أ ي	37.490 ز	48.253 ح ز	50.497 ب ج	396.200 ه ي	18.180 ز و ه	7.373 ح ه	6.853 ح ه	90.483 د ز	119.333 ب ج د	10×3
50.540 أ ي	44.657 أ و	36.297 و ز ح	58.307 أ ب ج	320.113 ط ي	16.187 و ز	6.713 ز ي	5.490 ح ط	82.233 ح ط ي	119.667 ب ج	10×4
47.830 ب و	46.357 أ و	53.953 ب ج د	57.490 أ ب ج	512.433 ب ج د	25.003 ب ج د	8.473 ج د ه	8.913 ب ح	86.353 ز ح ط	114.667 ح ط	10×5
47.070 د و	48.720 أ ب	62.860 أ ب	59.033 أ ب ج	659.000 أ	30.497 أ ب	9.880 أ ب	11.167 أ	76.867 ي ك	115.333 ز ح	10×6
50.643 أ ي	47.490 أ ب ج	50.947 ج د ه	57.967 أ ب ج	477.400 ب ه	24.303 ب ه	7.367 ح	8.233 ج د	95.783 ب ج	115.667 ح ط	5×1
49.307 أ و	48.067 أ ب	55.260 ب ج	58.327 أ ب ج	537.767 ب ج	26.573 أ ب ج	8.133 ج و	9.220 ب ج	75.467 ك	119.333 ب ج د	6×1
52.257 أ ي	43.060 ب و	42.127 د ح	56.273 أ ب ج	345.933 ز ي	18.120 ه و ز	6.377 ح ك	6.147 ح ط ي	96.483 ج	118.667 د ه	6×2

للهجين (2×10) وهي (50.070) ولصفة دليل البذور من تفوق الأب (8) وأعطى (54.413 غم) أما الهجن فقد اعطى الهجين (2×7) أعلى قيمة بلغت (58.843 غم) . نستنتج مما تقدم أن الأب (6) والهجين (1×9) قد تميزا بتفوقهما في معظم الصفات . وقد تم الحصول على نتائج مماثلة من قبل الباحثين منهم المبارك (1987) ، قاسم ومحمد (1996) من حيث حصولهم على اختلافات في صفات التراكيب الوراثية المدروسة . وعند دراسة مقدرة الائتلاف يبدو من نتائج تحليل التباين وفق طريقة التهجين التبادلي الجزئي (جدول 5) أن متوسطات مربعات الهجن كانت عالية معنوية لجميع الصفات وهذا يشير إلى وجود اختلافات وراثية بين التراكيب الوراثية . وكانت متوسطات مربعات المقدرة الائتلافية العامة معنوية للصفات جميعها وان معنويتها لجميع الصفات تعني أن تلك الصفات خاضعة للفعل الجيني الإضافي الذي ينتقل من الآباء إلى الأبناء وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Javid واخرون (2001) والنعيمي (2006) . أما متوسطات مربعات القدرة الخاصة على الائتلاف فقد كانت معنوية لمعظم الصفات حيث أن المعنوية تشير إلى أن هذه الصفات تكون تحت تأثير الفعل الجيني غير الإضافي وهذا يتفق مع Tawfiq(2004) . كانت النسبة بين مكونات القدرة الائتلافية العامة إلى الخاصة أعلى من الواحد لأغلب الصفات وان الزيادة عن الواحد تشير إلى أهمية الفعل الجيني الإضافي في دراسة هذه الصفات . ويتضح في الجدول (6) والذي يمثل تحليل التباين بطريقة (السلالة × الفاحص) التي اقترحها Kempthorne (1957) فقد اظهراختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية تحت الدراسة مما يعطي ذلك مؤشرا للاستمرار في اجراء التحليل الوراثي وايجاد مكونات التباين لها . كذلك اظهرت متوسطات المربعات للاباء وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال 1% ولجميع الصفات ، بينما اظهرت متوسطات المربعات للاباء ضد الهجن اختلافات معنوية عند مستوى احتمال 1% للصفات (عدد الايام للتزهير 50% وارتفاع النبات وعدد التفرعات الفعالة / نبات وعدد الحبوب / نبات ودليل البذور) .في حين كانت الاختلافات معنوية عند مستوى احتمال 5% للصفات (طول السنبلة وحاصل الحبوب / نبات والحاصل البيولوجي/ نبات). وعند مقارنة النسبة بين مكونات تباين القدرة العامة. وعند مقارنة النسبة بين مكونات تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى مكونات القدرة الخاصة على الائتلاف كانت اقل من الواحد الصحيح و لجميع الصفات وهذا راجع إلى قلة مكونات القدرة العامة على الائتلاف مقارنة بالقدرة الخاصة وهذه النتيجة تتماشى مع ما وجده كلا من Joshi وآخرون (2004) و Tawifq(2004) . يبين الجدول (7) قوة الهجين (للهجن الناتجة بطريقة التهجين التبادلي الجزئي) ففي صفة عدد الأيام لتزهير 50% أبدت الهجن (3×7) و (4×9) و(5×9) و (6×10) قوة هجين معنوية باتجاه التبكير في الأزهار عند محتوى احتمال 1% في حين اظهر الهجينين (4×10) و (1×6) قوة هجين معنوية بالاتجاه غير المرغوب عند مستوى احتمال 1% و5% على التوالي ولصفة ارتفاع النبات أبدى الهجين (2×6) قوة هجين معنوية (ولكن غير مرغوبة) عند مستوى احتمال 1% وعند مستوى احتمال 5% للهجن (1×5) و (3×9) و (5×9) بينما كانت قوة الهجين بالاتجاه المرغوب ومعنوية عند مستولى احتمال 1% للهجن (1×6) و (2×8) و (3×8) و (4×8) و (4×9)و (4×10) و (6×10) ولم تصل قوة الهجين حد المعنوية للهجن الباقية . ولصفة عدد التفرعات الفعالة لكل نبات فقد أبدى الهجين (6×10) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% وكانت قوة الهجين بالاتجاه غير المرغوب ومعنوية عند مستوى احتمال 1% للهجن (2×6) و (2×7) و (3×9) و (4×8) و (4×9) و (4×10) وعند مستوى احتمال 5% للهجين (1×7) . أما لصفة طول السنبلة أبدى الهجين (2×8) قوة هجين معنوية موجبة عند مستوى احتمال 1% و5% للهجين (6×10) أما لصفة حاصل حبوب لكل نبات فقد أبدى الهجينين (2×8)و (6×10) قوة هجين معنوية تحت مستوى احتمال 1% . ولصفة عدد حبوب لكل نبات فقد كانت موجبة ومعنوية عند احتمال 5% للهجين (6×10) أما لصفة عدد الحبوب / سنبلة فقد اظهر الهجين (3×8) قوة هجينة موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% و عند مستوى احتمال 5% للهجينين (2×8)و (4×8) . بالنسبة لصفة الحاصل البيولوجي لكل نبات فقد أبدى الهجين (6×10) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% للهجين وعند مستوى احتمال 5% للهجين (2×8) . ولصفة دليل الحصاد فقد كانت قوة الهجين بالاتجاه المرغوب

جدول (5) تحليل تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف للصفات المدروسة وفق طريقة التهجين التبادلي الجزئي .

S.O.V	df.	متوسطات المربعات Ms									
		عدد الأيام لتزهير 50٪	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الفعالة /نبات	طول السنبلة (سم)	حاصل الحبوب/ نبات (غم)	عدد الحبوب/نبات	عدد الحبوب / سنبلة	الحاصل البايولوجي /نبات (غم)	دليل الحصاد (٪)	دليل البذور (غم)
Replications	2	0.156	6.080	1.541	0.534	5.342	1329.552	23.840	24.970	0.583	17.166
Crosses	14	28.698**	167.861**	6.641**	2.930**	63.009**	29636.476**	94.095**	192.787**	42.388**	49.752**
G.C.a	9	36.955**	202.193**	7.519**	4.069**	83.070**	40526.390**	79.087*	248.057**	62.067**	73.950**
S.C.a	5	13.837**	106.064**	5.060**	0.880	26.899	10034.631*	121.109**	93.300	6.964	6.196
$\sigma^2_{G.C.a} / \sigma^2_{S.C.a}$		1.009	0.725	0.563	2.111	1.313	1.650	0.235	0.279	13.970	16.217
Error	28	0.489	9.400	0.461	0.574	13.298	3209.313	26.742	36.709	6.333	3.183

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 5٪ و 1٪ على التوالي .

جدول (6) : تحليل التباين بطريقة السلالة×الفاحص الذي اقترحه Kempthorne (1957) .

SOV	d.f	متوسطات المربعات M.S									
		عدد الأيام لتزهير 50٪	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الفعالة / نبات	طول السنبلة (سم)	حاصل الحبوب /نبات (غم)	عدد الحبوب / نبات	عدد الحبوب / سنبلة	الحاصل البايولوجي /نبات (غم)	دليل الحصاد (٪)	دليل البذور (غم)
Replication	2	2.657	47.138	2.500	1.707	24.112	7033.878	4.509	89.389	8.890	106.650
Genotypes	33	30.528**	219.029**	9.522**	4.911**	78.099**	45849.027**	153.701**	285.887**	62.223**	77.739**
Parent	9	34.004**	262.327**	8.031**	5.016**	65.287**	49201.845**	154.492**	175.318**	76.083**	91.041**
Parent Vs Crosses	1	28.277**	93.532**	26.520**	2.650*	59.463*	98735.611**	23.091	218.957*	0.733	211.716**
Crosses	23	29.266**	207.543**	9.367**	4.968**	83.923**	42237.638**	159.070**	332.062**	59.472**	66.709**
Line	5	2.728**	14.095	1.700	0.656	13.337	6860.260	6.580	43.150	11.019*	5.519
Tester	3	10.938**	71.340**	1.324	0.745	10.695	8315.960	8.546	37.815	5.582	9.174*
Line x Tester	15	41.777**	299.266**	13.531**	7.249**	122.097**	60814.433**	240.005**	487.216**	86.402**	98.613**

24.002	3.682	38.109	29.459	3841.393	10.962	0.426	0.768	7.989	0.546	66	Error
0.012	0.014	0.001	0.387	0.013	0.002	0.007	0.012	0.020	0.027	$\sigma^2_{G.C.A.}/\sigma^2_{S.C.A.}$	
4.870	10.698	7.594	2.579	9.0278	9.127	7.582	10.266	3.664	4.921	Line	الأهمية النسبية قياساً للتباين الكلي
8.097	5.419	6.655	3.350	10.943	7.319	8.618	8.000	18.544	19.729	Tester	
87.032	83.883	85.750	94.071	80.029	83.554	83.800	81.734	77.792	75.350	Line × Tester	

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 5٪ و 1٪ على التوالي .

ومعنوية عند مستوى احتمال 1% للهجين (2×8) و عند مستوى احتمال 5% للهجين (1×6) . أما بالنسبة لصفة دليل البذور معنوية ومرغوبة عند مستوى احتمال 1% للهجن (2×6) و (2×7) و (2×8) ويتضح مما تقدم من نتائج قوة الهجين تميز الهجين (2×8) بقوة هجين بالاتجاه المرغوب لسبع صفات وكذلك الهجين (6×10) وهذه النتائج تتماشى مع ماتوصل إليه كل من العساف (2004) والنعيمي (2006) ويبين الجدول (8) تقدير قوة الهجين (محسوبة في طريقة السلالة × الفاحص) وفيه صفة عدد الأيام لتزهير 50% أبـــدت الهجـــن (3×7) و (4×7) و (5×7) و(6×7) و (5×8) و(4×9) و (5×9) و (6×9) و (6×10) قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 1 % وباتجاه التبكير في الأزهار ، وعند مستوى احتمال 5 % للهجينين (6×8) و (1×10) . ولصفة ارتفاع النبات أبد الهجن (6×7) و (5×8) و (6×8) و (3×9) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% ، وعند مستوى احتمال 5% للهجين (5×9) .

أما بالنسبة لصفة عدد التفرعات الفعالة / نبات فقد أبدى الهجينان (1×9) و (1×10) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% ، وعند مستوى احتمال 5% للهجينين (1×8) و (6×10) . و لصفة طول السنبلة فقد أبدت الهجن (1×8) و (2×8) و (1×9) و (6×10) قوة هجين معنوية عند مستوى احتمـــــال 1% وموجبـــــة وعنـــــد مســـــتوى احتمـــــال 5% للهجـــــين (1×10) بينما لصفة حاصل الحبوب / نبات فقد أظهرت الهجن (1×8) و (2×8) و (1×9) و (1×10) و (6×10) قوة هجين بالاتجاه الموجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1% . ولصفة عدد الحبوب / نبات فقد أبدت الهجن (1×8) و (1×9) و (1×10) قوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب عند مستوى احتمال 1% ، للحاصل البيولوجي / نبات فقد كانت قوة الهجين معنوية عند مستوى احتمال 1% للهجينين (1×9) و (6×10) ، وعند مستوى احتمال 5% للهجينين (2×8) و (1×10) . ولصفة دليل الحصادأبدت الهجن (1×8) و (2×8) و (6×8) و (2×10) قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 1% وبالاتجاه المرغوب ، وعند مستوى احتمال 5% للهجين (1×7) أما بالنسبة لصفة دليل البذور فقد أبدت الهجن (2×7) و (5×7) و (2×8) قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 1% وبالاتجاه الموجب وعند مستوى احتمال 5% للهجينين (6×8) و (3×10). يتضح مما تقدم تميز الهجينين (1×8) و (2×8) بقوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب في صفات (ارتفاع النبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب / نبات وعدد الحبوب / سنبلة ودليل الحصاد) وصفتي (عدد التفرعات الفعالة / نبات وعدد الحبوب / نبات) للهجين (1×8) وصفتي (الحاصل البيولوجي / نبات ودليل البذور) للهجين (2×8) ، وأبدت الهجن التالية قوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب لست صفات فالهجين (1×9) لصفات (ارتفاع النبات وعدد التفرعات الفعالة / نبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب / نبات وعدد الحبوب / نبات والحاصل البيولوجي / نبات) ، والهجين (1×10) لصفات (عدد الأيام لتزهير 50% وعدد التفرعات الفعالة / نبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب / نبات وعدد الحبوب / نبات والحاصل البيولوجي / نبات) ، والهجين (6×10) لصفات (عدد الأيام لتزهير 50% وارتفاع النبات وعدد التفرعات الفعالة / نبات وطول السنبلة وحاصل الحبوب / نبات والحاصل البيولوجي / نبات) . أما الهجين (5×7) فأبدى قوة هجين معنوية بالاتجاه المرغوب لثلاث صفات (عدد الأيام لتزهير 50% وارتفاع النبات ودليل البذور) . وقد تم الحصول على قوة هجين لبعض الهجن على أساس انحرافها عن متوسط الأبوين من قبل باحثين آخرين منهم الإبراهيمي (2002) و Akhter وآخرون (2003) و Mahajan و Nagarajan(2005) . أما الجدول (8) الذي يشير إلى تقدير قوة الهجين بطريقة (السلالة × الفاحص) وفيه يلاحظ بان لصفة عدد الأيام لتزهير 50% اظهرت الهجن (3 ×7) و (4×7)و (5×7)و (6×7)و (5×8)و(6×8)و (4×9)و (5×9)و (6×9)و(1×10) (6×10) قوة هجين معنوية باتجاه التبكير في الإزهار ،ولصفة ارتفاع النبات فقد اظهرت الهجن (6 ×7) و (5×8)و (6×8)و (3×9)و (5×9) قوة هجين موجبة .ولصفة عدد التفرعات الفعالة /نبات فقد تفوقت معنويا الهجن (1 ×8) و (1×9)و (1×10)و (6×10) ولصفتي السنبلة وحاصل الحبوب فقد اشتركت الهجن في المعنوية المرغوبة (1 ×8) و (2×8)و (1×9) و

جدول (7) قوة الهجين على أساس انحراف هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين في طريقة التهجين التبادلي الجزئي .

الهجن	عدد الأيام لتزهير 50٪	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الفعالة/نبات	طول السنبلة (سم)	حاصل الحبوب/ نبات (غم)	عدد الحبوب / نبات	عدد الحبوب / سنبلة	الحاصل البايولوجي / نبات (غم)	دليل الحصاد (٪)	دليل البذور
5×1	0.167-	*5.623	0.575	0.393-	2.568	17.930	1.752-	2.448	2.783	2.943
6×1	*1.333	**8.747-	0.512	0.430-	4.475	4.397	2.185-	3.313	*6.145	5.838
7×1	0.667-	2.450-	*1.052-	0.448-	1.828-	48.470-	1.605	8.455-	5.088	1.920
6×2	0.333-	**11.087	**4.433-	**1.905-	4.403-	**242.233-	0.955	*10.260-	0.685	**13.705
7×2	0.333-	2.030-	**2.343-	0.133-	1.030	*88.000-	4.388	0.098	2.068	**13.180
8×2	0.500	**6.250-	0.082-	**1.580	**7.962	58.867	*9.252	*8.940	**9.582	**10.625
7×3	**2.667-	1.363-	0.527-	*1.197-	**8.562-	**183.933-	**18.273-	8.383-	**11.217-	0.560-
8×3	0.500-	**8.277-	0.115-	0.287	2.587	60.153	**11.183	5.572	0.037-	2.548-
9×3	0.333-	*5.357	**1.890-	*1.125-	*6.120-	**119.450-	0.863-	7.608-	5.495-	2.008-
8×4	0.500	**8.017-	**1.965-	0.192	2.642-	70.567-	*7.610	7.233-	2.238	0.945
9×4	**6.667-	**9.377-	**3.037-	**2.230-	**10.882-	**217.217-	5.447-	**25.213-	2.043	1.718-
10×4	**2.500	**7.983-	**3.908-	*1.387-	**8.592-	**206.520-	2.670	**18.025-	1.193-	2.843
9×5	**4.167-	*5.140	0.510-	0.080	0.998	8.600-	2.730	4.172	1.957-	2.052
10×5	0.333-	4.407-	0.215	0.700	2.198	10.633	0.097-	7.447	2.790-	1.550
10×6	**1.833-	**7.947-	**1.418	*1.303	**7.328	*83.300	0.653	**12.905	2.358	5.022

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 5٪ و 1٪ على التوالي .

جدول (8) : قوة الهجين على أساس انحراف هجن الجيل الأول عن متوسط الأبوين في طريقة السلالة×الفاحص .

الهجـــن	عدد الأيام لتزهير 50٪	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات / نبات	طول السنبلة (سم)	حاصل الحبوب/ نبات (غم)	عدد الحبوب/ نبات	عدد الحبوب / سنبلة	الحاصل البايولوجي / نبات (غم)	دليل الحصاد (٪)	دليل البذور (غم)
7×1	0.667-	2.450-**	1.052-	0.448-	1.828-	48.470-	1.605	8.455-	5.088*	1.920
7×2	0.333-	2.030-	2.343-**	0.133-	1.030	88.000-*	4.388	0.098	2.068	13.180**
7×3	2.667-**	1.363-	0.527-	1.197-**	8.562-**	183.933-**	18.273-**	8.383-	11.217-**	0.560-
7×4	2.000-**	3.133-	3.283-**	0.888-	7.837-**	163.433-**	4.103	14.972-**	2.638-	0.240
7×5	3.500-**	11.203-**	3.213-**	1.982-**	6.147-*	193.373-**	0.820-	1.487	14.128-**	9.607**
7×6	5.333-**	10.920**	0.033-	0.892	1.900-	17.133-	0.650-	3.903	6.743-**	3.458-
8×1	2.833**	11.933-**	1.323*	1.742**	6.903**	133.367**	9.718*	8.560	8.065**	0.135-
8×2	0.500	6.250-**	0.082-	1.580**	7.962**	58.867	9.252*	8.940*	9.582**	10.625**
8×3	0.500-	8.277-**	0.115-	0.287	2.587	60.153	11.183**	5.572	0.037-	2.548-
8×4	0.500	8.017-**	1.965-**	0.192	2.642-	70.567-	7.610	7.233-	2.238	0.945
8×5	5.667-**	5.023**	1.585-*	1.618-**	9.415-**	207.900-**	19.340-**	21.202-**	1.495	3.292
8×6	1.167-*	10.920**	1.752-**	1.872-**	1.338-	129.700-**	1.517-	8.133-	7.103**	7.893*
9×1	1.333*	15.850-**	4.018**	1.900**	8.613**	226.697**	10.645-**	16.457**	2.583	4.618-
9×2	1.667**	4.517-*	3.860-**	1.732-**	7.168-**	173.467-**	2.465	7.893-	7.697-**	4.528
9×3	0.333-	5.357**	1.890-**	1.125-*	6.120-*	119.450-**	0.863-	7.608-	5.495-*	2.008-
9×4	6.667-**	9.377-**	3.037-**	2.230-**	10.882-**	217.217-**	5.447-	25.213-**	2.043	1.718-
9×5	4.167-**	5.140*	0.510-	0.080	0.998	8.600-	2.730	4.172	1.957-	2.052
9×6	1.667-**	1.397-	0.610-	0.957-*	0.718	79.200-	4.323-	0.320	1.308	6.343
10×1	1.167-*	1.550-	1.697**	1.073*	6.270**	120.797**	2.665	8.945*	4.407	0.093-
10×2	0.167	1.650	0.122-	0.012-	2.322-	31.017-	2.962-	11.722-**	7.067-**	3.343-
10×3	5.167**	1.600-	2.142-**	0.362-	4.170-	108.133-	5.443-	0.420-	8.575-**	7.093*
10×4	2.500**	7.983-**	3.908-**	1.387-**	8.592-**	206.520-**	2.670	18.025-**	1.193-	2.843
10×5	0.333-	4.407-*	0.215	0.700	2.198	10.633	0.097-	7.447	2.790-	1.550
10×6	1.833-**	7.947-**	1.418*	1.303**	7.328**	83.300	0.653	12.905**	2.358	5.022

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 5٪ و 1٪ على التوالي .

(6×10) وفي صفتي عدد الحبوب / نبات وعدد الحبوب / سنبلة تفوقت الهجن معنويا (1 ×8) و (2×8)و (3×8)و (6×10) ولصفة الحاصل البيولوجي / نبات كانت قوة الهجين معنوية للهجن (2 ×8) و (1×9)و (1×10)و (6×10). ولصفة دليل الحصاد ابدت الهجن (1 ×7) و (2×7)و (1×8)و (2×8) (5 ×8) و (6×8)و (1×9)و (4×9)و(6 ×9) و (1×10)و (2×10)و (6×10) اما بالنسبة لصفة دليل البذور فقد ابدت الهجن (2×7) و (5×7)و (2×8)و (6×8)و (3×10) قوة هجين معنوية . وهذه النتائج تتفق مع ماتوصل اليه كل من الابراهيمي (2002) من خلال ماتقدم يبدو ان الهجينان (بكرة جو_1 × Crezo) و (أم ربيع _ 3 × Sham_3) اظهرا اعلى قوة هجين بالاتجاه المرغوب لمعظم الصفات في طريقة التهجين التبادلي الجزئي بينما في طريقة (السلالة × الفاحص) فقد تميز الهجينان (بكرة جو_1 ×Atra_s) و(Atra_s × ACSAD_65) في إعطائهما أعلى قوة هجين وبالاتجاه المرغوب لمعظم الصفات . فيمكن التوصية بللاستفادة منها في برامج التربية . وأخيرا ينتج من نتائج قوة الهجين لكلا الطريقتين أن هناك تشابه من حيث تفوق الهجينين (2×8) و (6×10) في كلا الطريقتين أن هناك زيادة في عدد الهجن المتغيرة في طريقة (السلالة × الفاحص) وذلك نتيجة زيادة أعداد الهجن المتحصل عليها منها .

Evaluation of Genotypes of (Triticum durum Desf.) and determine of Hetorosis by using partial Diallel crosses and (Line × Tester) Methods

M.J.AL_Layla H.S.A. Amedy

Summary

Ten genotypes of (Triticum durum Dest.) were used in this study were (Atra_s , Crezo , Berch_1 , Azeghar_2 , LD_357_E , sham_3 , Cimeto , Bakra jo_1 , ACSAD_65 and om_Rabea_3)

A partial diallel and (line X Tester) analysis were designed at the ten parents and their crossed were studied , the seeds of genotypes (parents and F1 crosses) were grown in the research farm of the college of agriculture_ Dohok university using Randomized complete Block Design (R.C.B.D.) with three replications to study the genetic behavior and to improve sum characters .by using the best hybrid vigor. from mid_parents values The results can be summarized as follows . There are significant differences between genotypes (parents and F1 crosses) for all the characters . A variation were found between general combining ability effects between the parents (cimeto , Bakra jo_1 , ACSAD_65 and Om_Rabea_3).

The hybrids (Bakra jo_1 × Crezo) , (Om_Rabea_3 × sham_3) , (Bakra jo_1 × Atra_5) , (ACSAD_65 × Atra_5) and (Om_Rabea_3 × Crezo) were superior than others for heterosis measured as a deviation of F1 from mid_protein for most characters.

المصادر العربية والأجنبية

المصادر العربية :

الإبراهيمي ، شكر محمود (2002) . التحليل الوراثي للتهجينات التبادلية في حنطة الخبز (Triticum aestivum L.) . رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .

حسن ، احمد عبد المنعم (2005) . تحسين الصفات الكمية ، الاحصاء البايولوجي وتطبيقاته في برامج تربية النبات . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .

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

اليونس ، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر وزكي عبد الياس(1987) . محاصيل الحبوب . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

قاسم ، محمود الحاج وعدنان صديق محمد (1996) . التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية في الحنطة الخشنة . مجلة زراعة الرافدين (4) : 28-32 .

المبارك ، كريم إبراهيم (1987) . تقديرات المقدرة التوافقية والارتباط الوراثي في الحنطة (Triticum aestivum L.) رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل.

ألنعيمي ، ارشد ذنون حمودي (2006) . التحليل الوراثي لحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة (Triticum durum Desf.) . أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

المصادر الأجنبية

Akhter , Z. ; A.K.M. , Shamsaddin and M.M. , Rohman (2003) . Studies on heterosis for yield and yield components in wheat. Bangladesh J.of Biological Sciences , 3(10) : 892-897 .

Ceranka , B. ; A. , Dobek and H. ,Kieiczewska (1998) . Statistical analysis of incomplete line × tester experiments . J. Genet. and Breed. , 52 : 353 – 356 .

Javid , A. ; S.H. , Masood and N.M. , Minhas(2001) . Analysis of combining ability in wheat (Triticum aestivum L.) using F2 generation Pakistan J. of Biological Sciences , 4(4) : 1303-1305 .

Joshi , S.K. ; S.N. , Sharma ; Sing hania , D.L. and Jain , R.S. (2004) . Combining ability in F1 and F2 geneeration of diallel cross in hexaploid wheat (Triticum aestivum L.) . Hereditas , 141:115-121

Kempthorne , O . (1957) . An introduction to genetic statistics . John Wiley and sons , INC. New York .

Kempthorne , O. and Curnow , R.N. (1961) . The partial diallel cross . Biometrics , 17 : 229-250 .

Mahajan , V. and S. , Nagarajan (2005) . Heterosis for grain yield in wheat . Crop Res. 29(3) : 466-468 .

Poehlman , J.M. (1983) . Breeding field crops . A.V.I. publishing Company inc. second , 486 pp .

Tawfiq , S.H.I. (2004) . Partial diallel crossing in common and durum wheat . Ph.D. thesis , college of Agriculture , University of Sulamania .

Wilsie , C.P. (1962) . Crop adaptation and distribution . W.H. Freeman & Company Sanfrancicisco , U.S.A. .