طرائق مختلفة لتقدير أداء الهجن الزوجية في زهرة الشمس (Helianthus annuus L)

خالد محمد داؤد الزبيدي عبد الستار احمد محمد راضي مهدي صالح السفاح ياسر حسن صالح العاتي
جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات وزارة الزراعة – شركة ما بين النهرين العامة للبذور

الخلاصة

تم استنباط 15 هجين فردي و60 هجين ثلاثي و45 هجين زوجي بين ستة سلالات نقية من زهرة الشمس (EMB و EUR و L3 و L6 و L10 و PERE12)، زرعت بذور السلالات النقية وجميع الهجن الفردية والثلاثية والزوجية في العاشر من تموز 2013 في حقل بقضاء الحويجة الواقع غرب محافظة كركوك باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات. استخدمت قيم الهجن الفردية والثلاثية في اختبار خمسة طرائق للتنبؤ بسلوك الهجن الزوجية لصفات مساحة القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 100 بذرة وحاصل البذور بالنبات ونسبة الزيت ومقارنتها بالقيم الحقيقية المشاهدة لصفات هذه الهجن الزوجية. اظهرت النتائج وجود فروقات عالية المعنوية بين متوسطات الهجن الزوجية (محسوبة كمتوسط للقيم الحقيقية والقيم المتوقعة من طرائق التنبؤ الخمسة). وكذلك بين طرائق التنبؤ المختلفة ولجميع الصفات التي شملتها الدراسة. اتضح من خلال المقارنة بين متوسطات القيم المشاهدة للهجن الزوجية والقيم المتوقعة من طرائق التنبؤ الخمسة المعتمدة في الدراسة، ان الطريقة الاولى التي تعتمد على الهجن الفردية كانت الافضل من بين الطرائق المستخدمة للصفات جميعها وتلتها في الاهمية الطرائق التي تعتمد على الهجن الثلاثية وهي الثانية لصفتي عدد البذور بالقرص ونسبة الزيت والثالثة لصفة وزن 100 بذرة والطريقتين الثانية والثالثة لمساحة القرص، وتأكدت هذه النتائج من خلال معاملات الارتباط البسيط بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة من طرائق التنبؤ جميعها وكذلك من خلال الاختبار بطريقة الانحدار المتدرج.

DIFFERENT METHODS OF ESTIMATING THE PERFORMANCE OF DOUBLE CROSSES IN SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L)

K. M. D. Al-Zubaidy* A. S. A. Mohammed* R. M. S. Al-Safah** Y. H. S. AL-Aaty**
*Mosul University, College of Agriculture and Forestry
**Ministry of Agriculture, Mesopotamia State Company for Seeds

ABSTRACT

Fifteen single crosses, 60 three-way crosses and 45 double crosses were produced from six inbred lines of sunflower (EMB, EUR, L_3, L_6, L_{10} and $PERE_{12}$). All these genotypes planted through 10^{th} of July 2013 at a field in Al-Hawija, west of Kirkuk Governorate using randomized complete block design with three replications. The single and three-way crosses values were used to test five methods of double cross hybrids performance prediction for characters head area, number of seeds per head, 100 seeds weight, seeds yield per plant and oil percent, as compared with actual observed values of these double crosses characters. The results showed highly significant differences among double crosses means (expressed as mean of observed and predicted values from the five methods of prediction) and among the different predicting methods for all studied characters. In general, it was shown through comparison between the means of observed values of double crosses and the predicted one from the five prediction methods used in this study, that the first mehods of prediction which depend on single crosses was found to be the most consistent method for for predicting all characters, followed in importance by the methods that depends on three-way crosses, the second for number of seeds per head and oil percent, the third for 100 seeds weight and both secnd and third for head area. These results were supported through simple correlation coefficients among observed and all predicted values, as well as through stepwise regression test.

المقدمة

يعد محصول زهرة الشمس (Helianths annus L.) جزء مهم في العائلة المركبة Compositae. ويوجد بشكل بري في جميع أنحاء العالم، الا ان ألاشكال المزروعة منه تعد مصدر غني جدا بالزيت. ووفقا للباحثين (16) و (15)، فان بذور زهرة الشمس تحتوي على حوالي 40-50٪ من الزيت الغني بالأحماض الدهنية غير المشبعة العالية و20٪ بروتين. ومحصول زهرة الشمس يمتاز بتكيفه الجيد لظروف الإجهاد المائي ويمكن أن يزرع مرتين في السنة. وهذا المحصول ينتج تجارياً في جميع أنحاء العالم. وتعد روسيا أكبر منتج تقليدي له، اضافة الى تميز عدد من الدول الاخرى بانتاجها الكبير من زهرة الشمس من ضمنها الأرجنتين والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة والصين والهند وتركيا وجنوب أفريقيا. وفي الولايات المتحدة الأمريكية تعد ولايات داكوتا الشمالية وداكوتا الجنوبية وميتيسوتا وكنساس وكولورادو ونبراسكا وتكساس وكاليفورنيا الاكثر انتاجاً (12).

ISSN 2072-3875

ان بذور الهجن الفردية لزهرة الشمس تعد مهمة للزراعة المحلية في حقول المزارعين. والهجين الفردي يعد كثير التكلفة ويتطلب انتاجه سنويا، بسبب حصول نقص في الانتاج بنسبة 50٪ في الجيل التالي. ولهذا يتطلب استيراد بذور زهرة الشمس سنوياً، مما يزيد من تكلفة الإنتاج. والاكثر من ذلك معظم المزارعين لا يمكنهم شراء البذور الهجينة سنوياً بسبب الدخل المتدني. ونظراً لاهمية انتاج بذور زهرة الشمس الهجين فقد بدأ التفكير بامكانية انتاج الهجن الزوجية كمصدر لانتاج البذور الهجينية الاقل تكلفة (10). والهجين الزوجي يمكن اعتباره أول صنف هجين تجاري لمحصول الذرة الصفراء تم تجهيزه لمزارعي الدول المنتجة للمحصول. وهذه الحقيقة اصبحت ممكنة بسبب العمل الذي قام بتطويره Jones في وقت مبكر من القرن العشرين (Troyer، 2009). وفي البرازيل، تشير الدراسات الحالية إلى أن ما يقرب من 20٪ من سوق بذور الذرة الصفراء تشمل أصناف هجينية زوجية (14)، وان شركات البذور المختلفة تعمل على المحافظة على هذا النوع من الاصناف من أجل استغلال قوة الهجين الموجودة بين أزواج من الهجن الفردية، ولا سيما تلك التي تتميز بقوة هجين منخفضة في حد ذاتها (20).

ان توليف الهجن الثلاثية او الزوجية يعتمد على عدد من الهجن الفردية التي تدخل في تكوينها، ويمكن أن تصبح غير مجدية بسبب الزيادة في عدد الهجن الفردية اللازمة لاستخدامها كمولدات لها. فعلى سبيل المثال، عند استخدام عشرة سلالات نقية لابد للمربي ان يحصل على (10 x 9 x 8)/2 = 360 هجين ثلاثي و(10 x 9 x 8 x 7)/8 = 630 هجين زوجي، وان تقييمها جميعها يكون غير عملي. اذ ان التكلفة تزداد كثيراً عندما يكون هناك حاجة لمزيد من الهجن الثلاثية او الزوجية. والفعالية الاكثر تكون في تقييم بعض التراكيب الوراثية فقط ومن ثم التنبؤ بالأخرى، اذ ان القدرة على التنبؤ لحاصل الهجن الزوجية بطرق مختلفة يتيح فرصة تطوير الواعدة منها والتي تمثل الحالات التي تضمن الحصول على اقصى ما يمكن من اداء مرغوب للهجن وهذا يوفر المال والجهد والوقت (8). ومن أجل التنبؤ بحاصل الهجن الزوجية اقترح (19)، أربعة طرائق تنبؤية مختلفة اطلق عليها طرائق Jenkins، A وB وC وD. ويمكن استخدامها للتنبؤ باداء الهجن الزوجية على اساس اعتماد أداء الهجن الفردية غير الابوية في تقييم الهجن الزوجية ذوات الاداء العالي فقط، وقد حصل على معاملات ارتباط عالية في احدى طرائقه بين القيم الحقيقية للهجن الزوجية والقيم المتنبأ بها. واقترح (13) معادلة عامة للتنبؤ بسلوك الهجن الزوجية عن طريق اعتماد توافقات خطية لمتوسطات الهجن الفردية التي ليست لها علاقة بالهجين الزوجي، وكانت كفاءتها مساوية لطربقتي (19) الاولى والثانية. وفي دراسات متعددة عن محصول الذرة الصفراء والتي اعتمدت على انتاج هجن فردية وثلاثية وزوجية حصل العديد من الباحثين على مواصفات ايجابية عن بعض الهجن والتي تميزت بانتاجيتها العالية ومنها تلك التي قام بها (18) و(22) و(25) (20) و (20) و (26) و (11).

ان الهدف من الدراسة الحالية مقارنة كفاءة خمسة طرائق للتنبؤ بمواصفات الهجن الزوجية في محصول زهرة الشمس (من خلال الهجن الفردية والثلاثية) بالمقارنة مع قيمها الحقيقية المشاهدة باستخدام ستة سلالات نقية وجميع الهجن الفردية والثلاثية والزوجية الممكنة بينها.

مواد وطرائق البحث

استخدمت في الدراسة ستة سلالات نقية من زهرة الشمس هي: (1) EMB و(2) EUR و(3) L3 و(4) L6 و(5) L10 و(6) PERE12 و 15 هجين تبادلي بينها انتجت حسب طريقة Griffing الثانية (19) (مصدر بذورها الشركة العامة للمحاصيل الصناعية بوزارة الزراعة). زرعت السلالات وهجنها في صواني دايات بموعدين خلال الاسبوعين الاول والثاني من شباط 2013 (لضمان الحصول على حبوب اللقاح في الوقت المطلوب)، ونقلت الشتلات الى حقل بقضاء الحويجة الواقع غرب محافظة كركوك بتاريخ 25 شباط 2013 وذلك بزراعة 12 مرز من كل تركيب وراثي (سلالات وهجن)، طول المرز 5م والمسافة بينها 0.75م وبين النباتات 0.25م. وعند وصول النباتات مرحلة تكوين الاقراص بقطر 1,5 سم تم رش اقراص نباتات بعض المروز بحامض الجبريلين GA3 بتركيز 100 جزء بالمليون ولمرتين بينهما 48 ساعة (1) ووضعت علامات على هذه النباتات التي اصبحت عقيمة، وعند بداية ظهور الاوراق التويجية غلفت اقراص التراكيب الوراثية العقيمة مع تلك الخصبة باستعمال اكياس عزل مصنوعة من قماش الململ مفتوحة الطرفين وتم تحريكها يومياً لنثر حبوب اللقاح على الاقراص العقيمة، وتم اجراء جميع التهجينات الثلاثية الممكنة بين السلالات النقية والهجن التبادلية والتهجينات الزوجية بين الهجن الفردية حسب (23 و 24) على التوالي، وتم الحصول على 60 هجين ثلاثي و45 هجين زوجي، فضلاً عن اعادة اجراء التهجين التبادلي والتلقيح الذاتي للسلالات النقية للحصول على بذور اضافية.

وفي نهاية الموسم تم حصاد اقراص الهجن بانواعها والاقراص الملقحة ذاتياً للسلالات بصورة منفصلة ثم فرطت بذورها وجففت لزراعتها في الموسم التالي. وفي العاشر من تموز 2013 زرعت بذور السلالات النقية وجميع الهجن الفردية والثلاثية والزوجية في الحقل ذاته باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات بعد ان تم اعداد الارض بحراثتين متعامدتين والتسوية والتنعيم واضافة سماد الداب بمعدل 240 كغم للهكتار عند اعداد الارض وسماد اليوريا (46% N) بمعدل 280 كغم للهكتار على دفعتين، الاولى بعد 15 يوم من الرية الاولى والثانية عند بداية تكوين البراعم الزهرية (5). احتوت الوحدة التجريبية على مرزين بنفس الابعاد والمسافات المشار اليها انفاً. وعند النضج سجلت بيانات على اساس النبات الفردي (خمسة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية) لصفات مساحة القرص، سم2 (6) وعدد البذور بالقرص ووزن 100 بذرة (غم) وحاصل البذور بالنبات (غم) ونسبة الزيت (بجهاز Soxhlet وحسب ما ورد في 9)، وحللت بيانات الصفات جميعها حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم لاختبار فرضية العدم التي تنص على عدم وجود اختلافات معنوية بين كل من التراكيب الوراثية جميعها والسلالات الابوية والهجن بانواعها (كل على حده). واعتمدت خمسة طرائق للتنبؤ بمواصفات الهجن

ISSN 2072-3875

الزوجية من بيانات الهجن التبادلية والثلاثية باعتبار وجود التأثيرات الاضافية والسيادية فقط، وذلك باستخدام المعادلات التي اقترحها (17) ولكل هجين زوجي في كل مكرر وهذه الطرائق الخمسة المستخدمة هي الاولى: Dsij.kl = ¼ (Sik + Sil + Sjk + Sjl) والثانية: Dtijij.kl = ½ (Tij.k + Tij.l) والثالثة: Dtklij.kl = ½ (Tkl.i + Tkl.j) والرابعة: Dtij.kl = ½ (Dtijij.kl + Dtklij.kl) والخامسة: Dt-sij.kl = 2 Dtij.kl – Dsij.kl، علماً ان Sij يعبر عن الهجين القردي (سلالة i x سلالة j) وTij.k يعبر عن الهجين الثلاثي (Sij x السلالة k) وDij.kl يعبر عن الهجين الزوجي (Sij x Skl). وبعد تقدير قيم الهجن الزوجية من معادلات التنبؤ السابقة في كل مكرر حللت احصائياً حسب طريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتقييم طرائق التنبؤ بالاضافة الى القيم الحقيقية للهجن الزوجية ولـ 45 هجين زوجي، ثم قورنت الفروقات بين متوسطات طرائق الحصول على بيانات الهجن الزوجية كمعدل للهجن ومتوسطات الهجن كمعدل للطرائق المختلفة باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى، وقدرت معاملات الارتباط الخطي البسيط بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية والقيم المتوقعة من الطرائق الخمسة (7)، وكذلك تم اعتماد الاختبار بطريقة الانحدار المتدرج للتعرف على افضل معادلة انحدارية للتنبؤ بالهجن الزوجية (4)

النتائج والمناقشة

تظهر في جدول (1) نتائج تحليل التباين لسلالات زهرة الشمس وجميع انواع الهجن بينها (الفردية والثلاثية والزوجية) كل على حده، وفيه يلاحظ ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية جميعها والآباء والهجن بانواعها كل على حده فضلا عن المقارنات المستقلة بينها (الآباء ضد كل من انواع الهجن والهجن الفردية ضد كل من الثلاثية والزوجية والثلاثية ضد الزوجية) كان معنوياً عالياً للصفات الخمسة قيد الدراسة باستثناء مقارنة الهجن الفردية ضد الهجن الزوجية لصفة حاصل البذور بالنبات، اذ كان متوسط مربعاتها غير معنوياً. وتدل معنوية متوسط مربعات التراكيب الوراثية وكل من انواع الهجن العالية المعنوية على الاختلافات الكبيرة بين السلالات المستخدمة في الدراسة نتيجة تباعدها الوراثي، وان هذه الاختلافات انتقلت الى جميع انواع الهجن المستنبطة. وتظهر في الجدول (2) المتوسطات العامة لكل من السلالات النقية وجميع انواع الهجن، ويلاحظ لجميع الصفات ان المتوسط العام لجميع انواع الهجن كان اعلى معنوياً من متوسط عام السلالات، وهذا دليل على ان هناك قوة هجين مرغوبة ظهرت في العديد من الهجن الفردية والثلاثية والزوجية، اما المقارنة بين المتوسطات العامة لجميع انواع الهجن تدل على ان متوسط عام الهجن الفردية كان اعلى معنوياً من كل من الهجن الثلاثية والزوجية لصفتي مساحة القرص ونسبة الزيت، وكان متوسط عام الهجن الثلاثية هو الاعلى لصفتي وزن 100 بذرة وحاصل البذور بالنبات، اما لصفة عدد البذور بالقرص فيلاحظ ان متوسط عام الهجن الزوجية هو الاعلى بفارق معنوي عن كل من الهجن الفردية والثلاثية. وتظهر في الجدول (3).

جدول (1): نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية بجميع انواعها لبعض صفات زهرة الشمس

مصادر الاختلاف		درجات الحرية	الصفات				
			مساحة القرص	عدد البذور بالقرص	وزن 100 بذرة	حاصل البذور بالنبات	نسبة الزيت
القطاعات العشوائية	للتراكيب جميعها	2	914.199	6141.35	4.745	34.841	26.297
	للآباء	2	22.113	81.193	0.181	1.315	0.200
	للهجن الفردية	2	532.314	620.673	0.657	3.461	3.055
	للهجن الثلاثية	2	258.126	8153.9	2.346	13.105	18.849
	للهجن الزوجية	2	408.979	399.275	1.657	18.169	8.657
التراكيب الوراثية		125	20187.5**	193016.2**	3.223**	894.35**	32.444**
الآباء		5	4129.1**	174796.2**	1.081**	67.658**	33.018**
الهجن الفردية		14	21370.3**	306145.8**	1.673**	1276.11**	32.771**
الهجن الثلاثية		59	17582.1**	192655.9**	2.373**	833.083**	32.177**
الهجن الزوجية		44	22130.1**	127758.4**	2.646**	573.059**	31.686**
الاباء ضد الفردية		1	173572.3**	1233949.3**	81.37**	13518.4**	85.365**
الآباء ضد الثلاثية		1	152573.1**	1796880.3**	117.01**	19050.8**	19.515**
الآباء ضد الزوجية		1	171701.1**	1926672.7**	90.03**	16626.9**	54.317**
الفردية ضد الثلاثية		1	13871.3**	16762.7*	0.904**	103.41**	79.352**
الفردية ضد الزوجية		1	5035.5**	50020.7**	0.613**	0.167	17.858**
الثلاثية ضد الزوجية		1	4241.1**	22083.7**	6.634**	240.353**	44.237**
الخطأ التجريبي	للتراكيب جميعها	500	53.117	2831.08	0.037	0.612	1.318
	للآباء	10	3.029	15.281	0.011	0.151	0.032
	للهجن الفردية	28	193.103	1041.29	0.019	0.208	1.304
	للهجن الثلاثية	118	4.398	8677.07	0.051	0.827	2.161
	للهجن الزوجية	88	76.232	26.575	0.026	0.520	0.328

(**) معنوية عند مستوى احتمال 1%.

ISSN 2072-3875

جدول (2): المتوسطات العامة للتراكيب الوراثية جميعها والسلالات وكل من انواع الهجن لصفات زهرة الشمس.

انواع التراكيب	متوسطاتها للصفات				
	مساحة القرص	عدد البذور بالقرص	وزن 100 بذرة	حاصل البذور بالنبات	نسبة الزيت
التراكيب الوراثية	248.363	1047.559	5.539	53.697	26.527
الآباء	151.416	755.490	3.116	22.033	25.039
الهجن الفردية	267.605	1065.286	5.632	54.459	27.616
الهجن الثلاثية	247.976	1086.865	5.790	56.154	26.131
الهجن الزوجية	255.391	1103.784	5.497	54.389	26.889

جدول (3): نتائج تحليل التباين لبيانات الهجن الزوجية المستنبطة بالطرائق المختلفة ولصفات زهرة الشمس..

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات				
		مساحة القرص	عدد البذور بالقرص	وزن 100 بذرة	حاصل البذور بالنبات	نسبة الزيت
القطاعات	2	1343.41	26655.7	10.404	65.739	77.861
الهجن الزوجية	5	20820.3**	41921.9**	4.450**	304.171**	140.42**
طرق استنباط البيانات	44	23058.4**	173283.4**	2.454**	663.463**	47.549**
الهجن x الطرق	220	9133.75**	85879.9**	1.413**	358.617**	18.206**
الخطأ التجريبي	538	31.025	2178.41	0.026	0.378	1.113

(**) معنوية عند مستوى احتمال 1%.

نتائج تحليل التباين للهجن الزوجية المشاهدة والمتوقعة من طرائق التنبؤ المختلفة المعتمدة وللصفات الخمسة التي شملتها الدراسة، وفيه يلاحظ أن متوسط مربعات كل من الهجن الزوجية (كمعدل للطرائق الستة في الحصول على بياناتها) وطرائق الحصول على بيانات الهجن الزوجية (كمعدل للهجن) والتداخل بين الهجن الزوجية وطرائق الحصول على بياناتها, كان معنوياً عالياً للصفات جميعها، ومن دراسات سابقة تعلقت بالمقارنة بين هجن زوجية انتجت من سلالات لمحاصيل مختلفة وبين طرائق تنبؤية بمواصفات هذه الهجن، توصل (20) و (3) و (8) على محصول الذرة الصفراء و (27) على محصول البنجر السكري الى اختلافات عالية المعنوية بين الهجن وطرائق التنبؤ، فضلاً على التداخل العالي المعنوية بينهما، وان بعض طرائق التنبؤ اعطت قيم لمواصفات الهجن الزوجية قريبة من قيمها المشاهدة.

تظهر في جدول (4) متوسطات الهجن الزوجية (كمعدل لطرائق استنباطها المختلفة) وللصفات قيد الدراسة, وفيه يلاحظ ثمة فروقات معنوية بينها للصفات جميعها حسب الاختبار بطريقة دنكن المتعدد المدى, ويتضح لصفة مساحة القرص تفوق الهجينان (2x1)x(5x4) و(5x2)x(6x4) على بقية الهجن بأعلى مساحة بلغت 307.99 و307.520سم^2 على التوالي. وتفوق الهجين (6x1)x(5x4) في عدد البذور بالقرص, إذ اعطى متوسط 1307.52 بذرة بفارق معنوي عن جميع الهجن الاخرى. واعطت الهجن (4x1)x(6x2) و(4x2)x(5x3) و(5x3)x(6x4) اعلى المتوسطات لوزن 100 بذرة من بين الهجن الزوجية بلغت 6.346 و6.315 و6.358غم على التوالي. كما وتفوق الهجين (5x2)x(6x4) على باقي الهجن الزوجية في صفة حاصل البذور بالنبات باعلى متوسط بلغ 70.147غم وبفارق معنوي عن جميع الهجن الزوجية الاخرى، واخيراً بلغت اعلى نسبة زيت 28.955 و28.276 و28.932% في الهجن الثلاث (2x1)x(5x3) و(3x1)x(6x5) و(6x1)x(5x3) على التوالي، وقد حصل (3) و (26) و (11) في الذرة الصفراء و (10) في زهرة الشمس على هجن زوجية في متفوقة في صفات الحاصل ومكوناته من الصفات الاخرى، والتي يمكن الاستفادة منها في برامج التربية.. ومن متوسطات طرائق الحصول على بيانات الهجن الزوجية كمعدل للهجن جميعها والموضحه في جدول (5)، يلاحظ أن متوسط القيم المشاهدة للهجن الزوجية اختلف معنوياً عن المتوسطات المتوقعة من جميع طرائق التنبؤ لصفات مساحة القرص ووزن 100 بذرة ونسبة الزيت, وعن معظم الطرائق لصفتي عدد البذور بالقرص (لم يختلف معنوياً عن متوسط الطريقتين الثانية والخامسة) وحاصل البذور بالنبات (لم يختلف معنوياً عن متوسط الطريقة الاولى), وعند مقارنة متوسطات القيم المشاهدة مع متوسطات قيم طرائق التنبؤ المستخدمة، يتضح أن أفضل الطرائق للتنبؤ بالهجن الزوجية لصفات مساحة القرص وحاصل البذور بالنبات ونسبة الزيت هي الاولى, إذ كانت متوسطاتها هي الأقرب إلى القيمة الحقيقية لهذه الصفات, وبلغت 266.825سم^2 و54.254غم و27.135% على التوالي، بينما بلغت المتوسطات الحقيقية 255.391سم^2 و54.389غم و26.889% لهذه الصفات على التوالي. وكان متوسط طريقة التنبؤ الخامسة هو الأقرب للقيمة الحقيقية لصفة عدد البذور بالقرص تلاه متوسط الطريقة الثانية, إذ بلغ متوسطي الطريقتين على التوالي (1111.556 و1093.75 بذرة على التوالي), في حين بلغ المتوسط الحقيقي لها 1103.784 بذرة. وكانت أقرب وأفضل الطرائق للتنبؤ بوزن 100 بذرة في الهجن الزوجية الطريقتين الاولى الثانية، حيث حققت متوسط وزن 100 بذرة بلغ 5.627 و5.643غم على التوالي والاقرب الى المتوسط الحقيقي لهذه الصفة (5.497غم) رغم معنويته.

ISSN 2072-3875

جدول (4): متوسطات الهجن الزوجية كمعدل لطرائق الحصول عليها لصفات زهرة الشمس.

الهجن الزوجية	متوسطاتها للصفات				
	مساحة القرص	عدد البذور بالقرص	وزن 100 بذرة	حاصل البذون2ر بالنبات	نسبة الزيت
(4x3)(2x1)	247.47ل م	1003.9س ع ف	5.565 م-ع	49.574 غ	27.431 ج-و
(5x3)(2x1)	271.47 ز	1075.45ل م	5.544 م-ع	48.730 غ	28.955 أ
(6x3)(2x1)	278.55هـ و	884.35 ت	5.581م ن س	44.232 ب'	25.645ط-م
(5x4)(2x1)	307.99 أ	1228.86 ب	5.405س ق	55.306 ع	27.642ب-هـ
(6x4)(2x1)	280.55دهـ و	1226.45 ب	5.806 ي ك	60.951 ز	26.394زح ط
(6x5)(2x1)	277.66 و	1078.45ك ل م	5.454ع ف ص	52.155 ر	23.654 ق
(4x2)(3x1)	249.88 ت	1190.14ج دهـ	4.935 غ	60.499 ح	22.419 ر
(5x2)(3x1)	280.13دهـ و	1158.47هـ وز	6.045 دهـ و	61.743 و	27.239 دهـو
(6x2)(3x1)	288.52 ج	1132.52ز-ي	6.116 ج د	62.404 هـ	27.418ج-و
(5x4)(3x1)	175.13ظ	926.38 ش	5.339 ق ر	50.187 ظ	28.035ب جد
(6x4)(3x1)	277.39س ع	1007.6س ع ف	5.159 ت ظ	52.492 ق ر	27.624ب-هـ
(6x5)(3x1)	163.99 غ	1001.7س ع ف	5.434ف ص ق	49.674 غ	28.276 أب
(3x2)(4x1)	230.51 س	1113.52ح ط ي	5.647ل م ن	56.544 ن	26.956هـ وز
(5x2)(4x1)	231.22 س	1126.49ز-ي	5.963 هـ -ح	56.489 ن	23.965ف ص
(6x2)(4x1)	259.09 ك	998.19س ع ف	6.346 أ	52.765 ق	25.908ط-ل
(5x3)(4x1)	241.497 ن	1024.48س ع	6.195 ب ج	59.514 ط	27.676ب-هـ
(6x3)(4x1)	227.94س ع	1033.41ن س	6.283 أب	55.172 ع ف	26.387زح ط
(6x5)(4x1)	263.95ط ي	1104.60ي ك ل	5.918 ز-ي	60.136 ح	25.035م-ع
(3x2)(5x1)	219.731 ص	1147.03وزح	5.680 ل م	58.573 ك	25.160ل-س
(4x2)(5x1)	240.826 ن	1195.46ب ج د	5.714 ك ل	61.167 ز	25.555ي-ن
(6x2)(5x1)	219.450 ص	1061.14م ن	5.937ز-ي	57.973 ل	25.495ك-ن
(4x3)(5x1)	209.321 ق	1179.34دهـ و	5.840 ط ي	59.041 ي	24.675س ع ف
(6x3)(5x1)	225.22ع ف	961.01ص ق	6.088دهـ و	52.058 ر	24.81ن س ع
(6x4)(5x1)	196.671 ر	1157.19هـ وز	5.576م ن س	58.878ي ك	27.335دهـ و
(3x2)(6x1)	230.302 س	1009.7س ع ف	5.070 ظ	42.240 ج'	25.182ل-س
(4x2)(6x1)	268.660 زح	1213.98ب ج	5.191 ر ش	51.574 ش	24.675س ع ف
(5x2)(6x1)	279.64دهـ و	1111.04ط ي ك	5.605 ل-س	56.246 ن س	27.286دهـ و
(4x3)(6x1)	268.063 زح	1192.52ج د	6.076دهـ	61.872 و	25.167ل-س
(5x3)(6x1)	259.141 ك	1151.15 وز	6.026 د-ز	63.859 ج	28.932 أ
(5x4)(6x1)	290.326 ج	1307.52 أ	5.819ط ي ك	68.863 ب	25.704ي-م
(5x4)(3x2)	198.366 ر	985.14ف ص	4.956 غ	49.667 غ	27.668ب-هـ
(6x4)(3x2)	282.094دهـ	1108.95ي ك	5.594 ل-س	59.294 م	25.895ط-ل
(6x5)(3x2)	189.938 ش	1069.25 م	5.276 ر ش	47.800 أ'	21.670 ت
(5x3)(4x2)	261.45ي ك	1155.22 وز	6.315 أ	64.185 ج	26.741وزح
(6x3)(4x2)	266.911 زح	1145.63و-ط	5.624ل م ن	59.622 ط	25.144ل-س
(6x5)(4x2)	279.828هـ و	1176.47دهـ و	6.125 ج د	62.944 د	24.357ع ف ص
(4x3)(5x2)	270.542 زح	1153.95 وز	5.490س-ص	56.021 س	25.930ط-ل
(6x3)(5x2)	300.077 ب	1014.9سع ف	6.066 دهـ	55.322 ع	27.841بج د
(6x4)(5x2)	307.520 أ	1227.10 ب	5.992هـ وز	70.147 أ	26.057ح-ك
(4x3)(6x2)	222.67ف ص	936.09ش ت	5.971 هـ-ح	48.361 غ	25.875ط-ل
(5x3)(6x2)	259.245 ك	1018.8س ع ف	6.007 د-ز	50.988 ت	27.550ب-هـ
(5x4)(6x2)	259.213 ك	929.91 ش ت	5.856ح ط ي	49.086ظ	27.899ب ج د
(6x5)(4x3)	179.230 ت	1132.93ز-ي	5.655لم ن	54.816 ع	26.340ز-ي
(6x4)(5x3)	283.563 د	995.94ع ف	6.358 أ	54.275 ص	28.187ب ج
(5x4)(6x3)	244.480م ن	983.41ف ص	5.718ك ل	52.276 ر	27.804بج د

- قيم متوسطات كل صفة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً.حسب الاختبار بطريقة دنكن المتعدد المدى.
- (1) EMB و(2) EUR و(3) L3 و(4) L6 و(5) L10 و(6) PERE12

ISSN 2072-3875

جدول (5): متوسطات الهجن الزوجية المشاهدة والمتوقعة من خمسة طرائق مختلفة لصفات زهرة الشمس..

الطرائق	متوسطاتها للصفات				
	مساحة القرص	عدد البذور بالقرص	وزن 100 بذرة	حاصل البذور بالنبات	نسبة الزيت
القيم الحقيقية	255.391 ب	1103.784أب	5.497 د	54.389 هـ	26.889 ب
الطريقة الاولى	266.825 أ	1062.174هـ	5.627 ج	54.254 هـ	27.135 أ
الطريقة الثانية	250.688 ج	1093.75ب ج	5.643 ج	55.303 د	25.994 د
الطريقة الثالثة	245.264 هـ	[1079.980	5.937 أ	57.005 ب	26.268 ج
الطريقة الرابعة	247.976 د	1086.865ج د	5.790 ب	56.154 ج	26.131 ج د
الطريقة الخامسة	229.127 و	1111.556أ	5.954 أ	58.054 أ	24.601 هـ

- قيم متوسطات كل صفة المتبوعة بالحرف نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً.حسب الاختبار بطريقة دنكن المتعدد المدى.

وتبين الجداول (6 و7 و8 و9 و10) المقارنة بين المتوسطات المشاهدة وتلك المتوقعة من الطرائق الخمس لصفات مساحة القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 100 بذرة وحاصل البذور بالنبات ونسبة الزيت على التوالي. ويتضح من الجدول (6) أن الطرائق الخمسة للتنبؤ بمساحة القرص أعطت قيماً أعلى من القيم الحقيقية في (24 و21 و20 و22 و16) هجين زوجي على التوالي, وكانت الطرائق الاولى والثانية والثالثة هي الأقرب الى الواقع في معدلاتها لهذه الصفة اذ اعطت متوسطات اقرب الى القيم الحقيقية في 19 و10 و10 هجين على التوالي, ولصفة عدد البذور بالقرص (الجدول 7) حققت طرائق التنبؤ الخمس قيماً أعلى من القيم الحقيقية في (18 و19 و20 و23 و22) هجين زوجي على التوالي، وكانت القيم المتوقعة من الطريقتين الاولى والثانية الاقرب من القيم الحقيقية في 15 هجين لكل منهما. اظهرت طرائق التنبؤ الخمسة على التوالي قيماً اعلى من متوسطات الهجن الزوجية الحقيقية في (25 و24 و27 و27 و28) هجين لصفة وزن 100 بذرة (الجدول 8)، وبرزت الطريقة الاولى كافضل طريقة تنبؤ للصفة، اذ اعطت متوسطات اقرب الى القيم الحقيقية في 23 هجين تلتها الطريقة الثالثة. ولحاصل البذور بالنبات (الجدول 9) اعطت طرائق التنبؤ على التوالي قيما اعلى من متوسطات الهجن المشاهدة في (21 و25 و22 و24 و24) هجين، وكانت طريقة التنبؤ الاولى قد اعطت قيما متوقعة اقرب الى القيم المشاهدة في 20 هجين دلالة على انها الافضل في التنبؤ للصفة. واخيراً فان لصفة نسبة الزيت (الجدول 10) ظهرت من طرائق التنبؤ قيماً متوقعة اعلى من القيم المشاهدة في (25 و19 و20 و18 و16) هجين، وتميزت الطريقة التنبؤية الاولى للصفة باعطائها قيما متوقعة قريبة من القيم المشاهدة في 23 هجين زوجي، تلتها الطريقة الثانية التير اعطت متوسطات اقرب الى القيم المشاهدة في عشرة هجن. ويفسر ظهور القيم المتوقعة للهجن الزوجية من طرائق التنبؤ أعلى من القيم المشاهدة بان هناك مقدرة عامة عالية على الاتحاد للسلالات النقية الداخلة في تلك الهجن الزوجية, ولاسيما السلالات التي تكون غير متفوقة بمواصفاتها (27). ويلاحظ بشكل عام ان الطريقة الاولى تعد هي الافضل من بين الطرائق المستخدمة في التنبؤ بالهجن الزوجية للصفات جميعها تليها في الاهمية الطريقة الثانية لصفتي عدد البذور بالقرص ونسبة الزيت والطريقة الثالثة لصفة وزن 100 بذرة والطريقتين الثانية والثالثة لمساحة القرص، ومن دراسات سابقة على محصول الذرة الصفراء توصل عدد من الباحثين إلى طرائق تنبؤ مناسبة لبعض الصفات في الهجن الزوجية ومنهم (20) و (3) و (21).

يتضح مما تقدم أن قيم الهجن الزوجية الناتجة من طرائق التنبؤ في هذه الدراسة وللصفات جميعها, لا تتماشى بشكل متجانس مع القيم المشاهدة لتلك الهجن, ونتيجة لذلك فقد تم حساب معامل الارتباط البسيط بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية والقيم المتوقعة من طرائق التنبؤ بصفات تلك الهجن والمبينة نتائجها في جدول (11), وفيه يلاحظ أن القيم المشاهدة لصفة مساحة القرص قد أظهرت ارتباطات غير معنوية سالبة مع القيم المتوقعة من طريقة التنبؤ الاولى وموجبة مع تلك من الطرائق الاخرى, أما لصفتي عدد البذور بالقرص وحاصل البذور بالنبات فقد كان الارتباط موجب معنوياً عند مستوى احتمال 5% مع القيم المتوقعة من الطريقة التنبؤية الاولى, وغير معنوي موجب او سالب مع تلك من الطرائق الاخرى. ولصفة وزن 100 بذرة ونسبة الزيت ارتبطت القيم الحقيقية للهجن الزوجية ارتباطاً موجباً عالي المعنوية مع القيم المشاهدة من الطريقة الأولى فقط, في حين كانت الارتباطات غير مهمة مع تلك من باقي طرائق التنبؤ، وفي هذه النتائج هناك تأكيد على ان الطريقة الاولى للتنبؤ كانت هي الافضل للصفات جميعها ما عدا مساحة القرص والتي لم تتضح فيها اي من الطرائق على انها مناسبة. وقد حصل باحثون آخرون من اعمالهم على محصول الذرة الصفراء على قيم موجبة وقيم سالبة للارتباط بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية والقيم المتوقعة ومنهم: (28) و (3) و (21). ولتوقع تنبؤ أفضل بقيم الهجن الزوجية يمكن اعتمادها كدليل على اداءها فقد اعتمدت طريقة الانحدار المتدرج Stepwise regression method لتبيان العلاقة بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية (المتغير y) وقيمها المتوقعة من الطرائق الخمسة (المتغيرات M_1 وM_2 وM_3 وM_4 وM_5 التي نمثل القيم المتوقعة من الطرائق الخمس على التوالي) وذلك للتعرف على افضل معادلة انحدارية يمكن منها التنبؤ بقيم الهجن الزوجية. ويلاحظ من ما يظهر في الجدول (12) ان افضل معادلة انحدارية للتنبؤ بمساحة القرص هي تلك التي تعتمد القيم التنبؤية من الطريقة الاولى رغم ان F المحسوبة لها والتي بلغت قيمتها 2.09 لم تصل الى الحد المعنوي، وبرزت معادلتين مفضلتين للتنبؤ بعدد البذور بالقرص في الهجن الزوجية، احداها تضم القيم المتوقعة من الطريقة الثالثة والاخرى تضم القيم من الطريقتين الاولى والثالثة، وظهر من تحليل التباين لكلا المعادلتين انهما معنويتان عند مستوى احتمال 1% (F المحسوبة لهما

ISSN 2072-3875

11.33 و7.81 على التوالي). وكذلك لصفة وزن 100 بذرة ظهرت معادلتين مفضلتين للتنبؤ بقيمها للهجن الزوجية وبمعنوية عالية، تعتمد احدى المعادلتين على القيم المتوقعة من الطريقة الاولى (F المحسوبة = 24.21)، بينما تعتمد الاخرى على القيم المتوقعة من الطريقتين الاولى والثانية (F المحسوبة = 19.94). واخيرا لصفتي حاصل البذور بالنبات ونسبة الزيت ظهر ان معادلة الانحدار التي تعتمد على القيم المتوقعة من طريقة التنبؤ الاولى كانت هي الافضل في التنبؤ بقيم الصفتين في الهجن الزوجية، علما ان تحليل التباين للمعادلتين اظهر معنويتهما، اذ بلغت F المحسوبة فيهما على التوالي 4.27 (معنوية عند مستوى احتمال 5%) و11.62 (معنوية عند مستوى احتمال 1%). وتوضح النتائج السابقة ان جميع طرائق الاختبار اظهرت نتائج متقاربة في امكانية التنبؤ بقيم الهجن الزوجية للصفات قيد الدراسة.

جدول (6): مقارنة بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية وقيمها امتوقعة من خمسة طرائق ولصفة مساحة القرص لزهرة الشمس.

الهجن الزوجية	متوسطاتها للصفات					
	الحقيقية	الطريقة الاولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة	الطريقة الرابعة	الطريقة الخامسة
(4x3)(2x1)	173.073	214.441	315.713	208.987	262.350	310.259
(5x3)(2x1)	356.827	263.957	302.240	206.565	254.403	244.848
(6x3)(2x1)	281.140	256.022	224.748	331.325	278.037	300.052
(5x4)(2x1)	264.213	258.891	405.433	228.052	316.743	374.594
(6x4)(2x1)	214.663	250.956	327.942	259.518	293.730	336.504
(6x5)(2x1)	216.040	300.472	314.468	265.503	289.986	279.500
(4x2)(3x1)	353.323	216.306	248.972	209.412	229.192	242.078
(5x2)(3x1)	433.797	271.338	235.275	263.518	249.397	227.455
(6x2)(3x1)	348.420	280.713	265.393	287.692	276.543	272.372
(5x4)(3x1)	225.657	248.366	139.850	190.200	165.025	81.684
(6x4)(3x1)	275.697	257.741	169.968	265.477	217.723	177.704
(6x5)(3x1)	146.623	312.773	156.262	178.665	167.468	22.163
(3x2)(4x1)	263.187	245.667	185.103	262.843	223.976	202.285
(5x2)(4x1)	136.140	318.585	255.160	245.308	250.234	181.884
(6x2)(4x1)	129.983	332.178	267.805	302.028	284.917	237.115
(5x3)(4x1)	312.683	300.678	215.755	238.765	227.260	153.842
(6x3)(4x1)	254.157	314.812	228.400	216.993	222.697	130.582
(6x5)(4x1)	279.430	378.730	298.452	223.257	260.854	133.978
(3x2)(5x1)	344.797	216.352	142.625	246.812	194.718	173.085
(4x2)(5x1)	213.823	234.238	210.565	181.888	246.227	258.216
(6x2)(5x1)	119.337	268.592	175.252	303.693	239.473	210.353
(4x3)(5x1)	208.760	221.848	184.513	234.353	209.433	197.019
(6x3)(5x1)	266.290	256.202	149.200	284.798	216.999	177.797
(6x4)(5x1)	154.107	274.088	217.140	193.227	205.183	136.279
(3x2)(6x1)	240.897	243.587	230.013	226.353	228.183	212.780
(4x2)(6x1)	403.710	266.231	277.063	206.237	241.650	217.069
(5x2)(6x1)	326.607	286.452	229.800	210.692	270.246	254.040
(4x3)(6x1)	381.800	271.151	261.540	229.092	245.316	219.481
(5x3)(6x1)	234.393	291.372	314.277	213.805	264.091	236.810
(5x4)(6x1)	254.980	314.016	361.327	233.463	297.395	280.774
(5x4)(3x2)	177.053	218.260	221.228	184.028	202.628	186.997
(6x4)(3x2)	264.977	245.495	200.770	370.265	285.518	325.540
(6x5)(3x2)	176.133	216.180	184.738	200.658	192.698	169.217
(5x3)(4x2)	113.327	206.113	300.370	281.783	291.077	376.041
(6x3)(4x2)	274.860	273.205	224.718	305.625	265.322	257.438
(6x5)(4x2)	317.463	291.137	297.195	245.250	271.223	251.308
(4x3)(5x2)	346.133	246.728	311.933	198.913	255.423	264.118
(6x3)(5x2)	172.847	214.595	277.317	373.730	325.523	436.452
(6x4)(5x2)	452.313	261.842	259.107	298.015	278.561	295.280
(4x3)(6x2)	178.483	296.032	269.367	193.652	231.509	166.987
(5x3)(6x2)	235.583	231.905	271.032	256.923	263.978	296.050
(5x4)(6x2)	273.627	283.910	285.368	227.292	256.330	228.750
(6x5)(4x3)	131.807	303.438	219.018	158.412	188.715	73.992
(6x4)(5x3)	218.633	268.627	289.123	303.973	296.548	324.470
(5x4)(6x3)	344.783	273.385	259.398	189.440	224.419	175.453

- (1) EMB و(2) EUR و(3) L3 و(4) L6 و(5) L10 و(6) PERE12

ISSN 2072-3875

جدول (7): مقارنة بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية وقيمها امتوقعة من خمسة طرائق ولصفة عدد البذور بالقرص لزهرة الشمس.

الهجن الزوجية	متوسطاتها للصفات					
	الحقيقية	الطريقة الاولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة	الطريقة الرابعة	الطريقة الخامسة
(4x3)(2x1)	753.613	896.443	1104.258	1003.800	1054.029	1211.616
(5x3)(2x1)	1444.983	1137.506	997.002	1006.097	1001.549	865.593
(6x3)(2x1)	733.207	1182.781	713.865	1115.298	914.582	646.383
(5x4)(2x1)	1123.810	983.827	1466.487	1033.265	1249.876	1515.925
(6x4)(2x1)	940.823	1029.102	1183.350	1383.798	1283.574	1538.047
(6x5)(2x1)	1077.207	1270.165	1076.093	1081.310	1078.702	887.238
(4x2)(3x1)	1163.487	912.998	1228.170	1162.772	1195.471	1477.943
(5x2)(3x1)	1376.783	1079.663	1181.702	1047.903	1114.803	1149.942
(6x2)(3x1)	1020.377	1048.632	1380.335	929.565	1154.950	1261.268
(5x4)(3x1)	1153.350	1009.160	736.282	1025.680	880.981	752.802
(6x4)(3x1)	1225.200	978.128	934.915	993.228	964.072	950.015
(6x5)(3x1)	1287.753	1144.793	888.447	1000.403	944.425	744.057
(3x2)(4x1)	1049.647	887.249	1053.745	1198.852	1226.298	1365.348
(5x2)(4x1)	1351.243	1130.020	946.537	1216.543	1081.540	1033.060
(6x2)(4x1)	1211.110	1210.093	1046.033	865.190	955.612	701.130
(5x3)(4x1)	943.343	1213.196	1020.145	1061.278	1040.712	868.228
(6x3)(4x1)	1150.557	1293.269	1119.642	900.323	1009.983	726.696
(6x5)(4x1)	1373.210	1536.050	1012.433	1089.313	1050.873	565.707
(3x2)(5x1)	1170.187	936.863	1140.720	1044.077	1142.398	1347.934
(4x2)(5x1)	749.970	1012.968	1237.068	1332.055	1284.562	1556.155
(6x2)(5x1)	935.783	1083.437	1070.497	1101.920	1086.208	1088.980
(4x3)(5x1)	1037.770	1021.746	1282.752	1132.552	1207.652	1393.558
(6x3)(5x1)	1256.430	1092.214	1116.180	687.662	901.921	711.628
(6x4)(5x1)	875.990	1168.320	1212.528	1214.335	1213.432	1258.543
(3x2)(6x1)	1031.997	897.894	882.955	1227.540	1005.248	1112.601
(4x2)(6x1)	1675.280	1085.105	1251.477	991.955	1121.716	1158.327
(5x2)(6x1)	1129.850	1075.500	1207.742	1006.813	1107.278	1139.055
(4x3)(6x1)	1374.057	1017.576	1264.592	1047.828	1156.210	1294.844
(5x3)(6x1)	914.750	1007.971	1220.857	1176.007	1198.432	1388.893
(5x4)(6x1)	1073.020	1195.182	1589.378	1119.460	1354.419	1513.657
(5x4)(3x2)	967.540	875.825	1071.682	905.638	988.660	1101.495
(6x4)(3x2)	1057.517	836.857	1055.145	1183.340	1119.243	1401.628
(6x5)(3x2)	1264.930	886.470	1000.370	1059.867	1030.118	1173.767
(5x3)(4x2)	1118.183	965.539	1394.967	930.282	1162.624	1359.709
(6x3)(4x2)	834.973	1177.747	1054.867	1360.648	1207.758	1237.768
(6x5)(4x2)	1226.483	1277.717	1224.150	1148.777	1186.463	1095.210
(4x3)(5x2)	1352.027	1031.212	1114.653	1114.012	1114.333	1197.453
(6x3)(5x2)	957.583	976.692	904.923	1147.987	4026.455	1076.218
(6x4)(5x2)	1167.593	1027.048	1073.563	1404.447	1239.005	1450.962
(4x3)(6x2)	1245.053	1027.042	719.298	1029.288	874.293	721.545
(5x3)(6x2)	1110.180	900.385	956.028	1045.010	1000.519	1100.653
(5x4)(6x2)	851.773	1061.847	891.653	999.418	945.536	829.225
(6x5)(4x3)	1232.817	1152.345	1158.040	1067.870	1112.955	1073.565
(6x4)(5x3)	690.490	976.075	1100.192	1013.877	1057.034	1137.993
(5x4)(6x3)	1088.370	1087.180	933.012	991.833	962.423	837.665

- EMB (1) و EUR (2) و L3 (3) و L6 (4) و L10 (5) و PERE12 (6)

ISSN 2072-3875

جدول (8): مقارنة بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية وقيمها امتوقعة من خمسة طرائق ولصفة وزن 100 بذرة لزهرة الشمس.

الهجن الزوجية	متوسطاتها للصفات					
	الحقيقية	الطريقة الاولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة	الطريقة الرابعة	الطريقة الخامسة
(4x3)(2x1)	4.567	5.528	5.403	6.127	5.765	6.002
(5x3)(2x1)	6.217	5.993	4.953	5.867	5.410	4.827
(6x3)(2x1)	5.357	5.491	4.445	6.807	5.626	5.761
(5x4)(2x1)	5.353	6.013	5.013	5.817	5.415	4.817
(6x4)(2x1)	6.533	5.511	4.505	6.817	5.661	5.811
(6x5)(2x1)	6.680	5.976	4.055	6.363	5.209	4.443
(4x2)(3x1)	4.697	5.417	5.553	4.412	4.983	4.548
(5x2)(3x1)	7.320	5.976	5.877	5.703	5.790	5.604
(6x2)(3x1)	5.493	5.442	6.003	6.477	6.240	7.038
(5x4)(3x1)	6.423	5.489	4.897	5.347	5.122	4.754
(6x4)(3x1)	3.230	4.955	5.023	6.067	5.545	6.135
(6x5)(3x1)	4.727	5.514	5.347	5.803	5.575	5.636
(3x2)(4x1)	3.683	5.512	6.497	5.582	6.039	6.567
(5x2)(4x1)	6.637	6.254	5.915	5.742	5.828	5.403
(6x2)(4x1)	5.417	5.998	6.478	6.585	6.532	7.066
(5x3)(4x1)	6.223	5.748	6.028	6.350	6.189	6.631
(6x3)(4x1)	4.467	5.491	6.592	6.700	6.646	7.801
(6x5)(4x1)	4.457	6.233	6.010	6.412	6.211	6.188
(3x2)(5x1)	5.477	5.978	6.428	5.015	5.722	5.466
(4x2)(5x1)	5.557	6.161	6.062	5.430	5.746	5.331
(6x2)(5x1)	5.307	5.614	5.638	6.487	6.063	6.511
(4x3)(5x1)	6.600	5.748	5.863	5.512	5.688	5.627
(6x3)(5x1)	6.317	5.202	5.440	6.643	6.042	6.882
(6x4)(5x1)	5.583	5.385	5.073	6.075	5.574	5.763
(3x2)(6x1)	4.313	5.526	5.462	4.982	5.222	4.918
(4x2)(6x1)	6.643	5.987	5.345	4.455	4.900	3.813
(5x2)(6x1)	5.777	5.697	5.373	5.768	5.571	5.445
(4x3)(6x1)	5.450	5.543	6.447	5.955	6.201	6.859
(5x3)(6x1)	5.190	5.253	6.475	5.912	6.193	7.134
(5x4)(6x1)	4.407	5.713	6.358	5.845	6.102	6.490
(5x4)(3x2)	5.497	5.558	4.753	4.943	4.848	4.139
(6x4)(3x2)	5.650	5.106	4.720	6.447	5.583	6.061
(6x5)(3x2)	6.467	5.572	4.153	5.923	5.038	4.505
(5x3)(4x2)	6.687	5.500	5.508	6.973	6.241	6.982
(6x3)(4x2)	5.387	5.547	4.533	6.810	5.672	5.797
(6x5)(4x2)	6.540	6.291	5.552	6.532	6.042	5.793
(4x3)(5x2)	5.217	5.815	5.985	5.105	5.545	5.275
(6x3)(5x2)	4.483	5.258	6.012	6.753	6.383	7.508
(6x4)(5x2)	4.687	5.536	6.050	6.455	6.253	6.969
(4x3)(6x2)	5.607	5.609	6.538	5.649	6.043	6.478
(5x3)(6x2)	3.607	5.226	6.440	6.535	6.488	7.749
(5x4)(6x2)	5.163	5.782	6.548	5.442	5.995	6.208
(6x5)(4x3)	6.670	5.829	4.933	5.972	5.453	5.076
(6x4)(5x3)	6.340	4.980	7.018	5.705	6.362	7.743
(5x4)(6x3)	5.263	5.258	6.647	4.972	5.809	6.361

- (1) EMB و(2) EUR و(3) L3 و(4) L6 و(5) L10 و(6) PERE12

ISSN 2072-3875

جدول (9): مقارنة بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية وقيمها امتوقعة من خمسة طرائق ولصفة حاصل البذور بالنبات لزهرة الشمس.

الهجن الزوجية	متوسطاتها للصفات					
	الحقيقية	الطريقة الاولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة	الطريقة الرابعة	الطريقة الخامسة
(4x3)(2x1)	46.837	46.540	47.760	52.418	50.089	53.638
(5x3)(2x1)	52.050	59.543	40.737	55.395	48.066	36.589
(6x3)(2x1)	34.577	57.207	28.520	63.807	46.163	35.120
(5x4)(2x1)	54.207	57.263	55.95	55.102	55.526	53.789
(6x4)(2x1)	51.733	54.927	43.733	81.855	62.794	70.662
(6x5)(2x1)	66.863	67.929	36.710	61.717	49.213	30.498
(4x2)(3x1)	53.803	43.200	70.215	53.462	61.838	80.477
(5x2)(3x1)	88.030	56.208	62.703	50.268	56.486	56.763
(6x2)(3x1)	56.683	50.388	74.965	52.130	63.548	76.708
(5x4)(3x1)	64.703	54.187	41.435	53.133	47.284	40.382
(6x4)(3x1)	35.270	48.366	53.697	58.177	55.937	63.508
(6x5)(3x1)	51.480	61.374	46.185	52.442	49.313	37.253
(3x2)(4x1)	38.963	39.815	54.323	65.797	60.060	80.305
(5x2)(4x1)	69.290	62.606	45.363	62.493	53.928	45.251
(6x2)(4x1)	61.467	62.699	52.690	49.360	51.025	39.351
(5x3)(4x1)	57.427	62.864	57.527	62.337	59.932	56.999
(6x3)(4x1)	41.990	62.958	64.853	50.763	57.808	52.659
(6x5)(4x1)	51.800	85.748	55.893	67.713	61.803	37.858
(3x2)(5x1)	57.107	45.428	63.003	54.730	58.867	72.306
(4x2)(5x1)	36.853	55.210	65.963	66.095	66.029	76.848
(6x2)(5x1)	52.907	52.612	54.282	63.692	58.987	65.362
(4x3)(5x1)	65.337	55.474	64.463	51.100	57.782	60.089
(6x3)(5x1)	74.727	52.876	52.782	42.267	47.524	42.173
(6x4)(5x1)	46.420	62.658	55.742	66.997	61.369	60.080
(3x2)(6x1)	42.367	39.896	38.515	45.913	42.214	44.533
(4x2)(6x1)	52.287	55.593	63.270	39.593	51.432	47.271
(5x2)(6x1)	53.557	52.901	62.168	51.400	56.784	60.668
(4x3)(6x1)	62.767	52.372	67.988	55.398	61.693	71.015
(5x3)(6x1)	50.120	49.680	66.887	66.327	66.607	83.533
(5x4)(6x1)	33.430	65.377	91.642	60.257	75.949	86.522
(5x4)(3x2)	50.920	44.188	56.937	41.895	49.416	54.644
(6x4)(3x2)	55.120	38.656	48.120	67.338	57.729	76.803
(6x5)(3x2)	74.073	44.268	37.053	48.038	42.546	40.823
(5x3)(4x2)	63.183	47.020	75.607	53.165	64.386	81.752
(6x3)(4x2)	38.877	56.633	49.105	78.437	63.771	70.909
(6x5)(4x2)	65.043	68.643	61.738	63.310	62.524	56.406
(4x3)(5x2)	75.333	56.256	58.925	45.392	52.158	48.061
(6x3)(5x2)	37.503	46.551	47.832	69.940	58.886	71.221
(6x4)(5x2)	80.347	52.948	60.057	76.158	68.108	83.267
(4x3)(6x2)	67.593	53.153	39.340	49.690	44.515	35.877
(5x3)(6x2)	28.860	43.066	53.672	57.155	55.413	67.761
(5x4)(6x2)	44.713	55.378	50.902	49.018	49.960	44.543
(6x5)(4x3)	72.880	62.088	48.372	54.035	51.203	40.319
(6x4)(5x3)	34.210	46.388	64.097	52.480	58.288	70.189
(5x4)(6x3)	53.790	52.302	56.897	47.050	51.973	51.645

- (1) EMB و(2) EUR و(3) L3 و(4) L6 و(5) L10 و(6) PERE12

ISSN 2072-3875

جدول (10): مقارنة بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية وقيمها امتوقعة من خمسة طرائق ولصفة نسبة الزيت لزهرة الشمس.

الهجن الزوجية	متوسطاتها للصفات					
	الحقيقية	الطريقة الاولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة	الطريقة الرابعة	الطريقة الخامسة
(4x3)(2x1)	30.420	26.305	27.572	26.095	26.833	27.362
(5x3)(2x1)	29.787	26.971	27.828	29.750	28.789	30.608
(6x3)(2x1)	26.893	29.305	24.897	25.893	25.395	21.485
(5x4)(2x1)	25.093	26.711	28.287	28.017	28.152	29.593
(6x4)(2x1)	23.967	29.045	25.355	28.403	26.879	24.713
(6x5)(2x1)	29.363	29.711	25.612	19.412	22.512	15.313
(4x2)(3x1)	21.550	27.218	25.267	19.920	22.593	17.969
(5x2)(3x1)	30.887	27.670	26.912	26.108	26.510	25.350
(6x2)(3x1)	26.667	27.012	28.867	26.270	27.568	28.125
(5x4)(3x1)	29.567	29.450	26.248	29.208	27.728	26.0006
(6x4)(3x1)	20.533	28.793	28.203	29.882	29.043	29.293
(6x5)(3x1)	32.993	29.245	29.848	24.817	27.333	25.420
(3x2)(4x1)	29.017	26.093	24.592	28.495	26.543	26.994
(5x2)(4x1)	24.833	24.913	23.637	23.947	23.792	22.670
(6x2)(4x1)	27.507	26.951	24.480	26.697	25.588	24.226
(5x3)(4x1)	23.920	26.954	25.755	31.098	28.427	29.899
(6x3)(4x1)	29.857	28.992	26.598	24.787	25.693	22.393
(6x5)(4x1)	25.600	27.813	25.643	24.202	24.923	22.033
(3x2)(5x1)	30.833	27.649	24.065	23.987	24.026	20.403
(4x2)(5x1)	27.377	26.018	27.980	22.402	25.191	24.364
(6x2)(5x1)	23.470	28.415	25.630	26.17	25.900	23.385
(4x3)(5x1)	19.843	27.845	24.628	26.653	25.641	23.437
(6x3)(5x1)	31.920	30.243	22.278	24.492	23.385	16.528
(6x4)(5x1)	27.753	28.611	26.193	28.310	27.252	25.893
(3x2)(6x1)	23.007	28.212	26.213	25.020	25.617	23.022
(4x2)(6x1)	29.960	29.276	23.127	24.110	23.618	17.961
(5x2)(6x1)	28.743	29.636	26.907	27.082	26.994	24.353
(4x3)(6x1)	29.950	28.111	24.380	24.040	24.210	20.309
(5x3)(6x1)	27.987	28.471	28.160	30.082	29.121	29.771
(5x4)(6x1)	23.653	29.535	25.073	27.155	26.114	22.693
(5x4)(3x2)	26.577	26.243	24.995	30.778	27.887	29.530
(6x4)(3x2)	22.377	26.806	26.028	27.168	26.598	26.391
(6x5)(3x2)	25.673	28.363	21.520	20.218	20.869	13.376
(5x3)(4x2)	27.763	26.936	22.812	30.262	26.537	26.138
(6x3)(4x2)	23.653	28.130	24.520	26.363	25.442	22.753
(6x5)(4x2)	29.630	26.930	27.002	19.603	23.303	19.675
(4x3)(5x2)	21.980	24.658	25.358	28.082	26.720	28.782
(6x3)(5x2)	30.643	29.381	28.493	26.068	27.281	25.181
(6x4)(5x2)	26.520	26.624	26.332	25.597	25.964	25.304
(4x3)(6x2)	23.673	24.924	27.163	25.468	26.316	27.708
(5x3)(6x2)	25.597	26.388	26.637	29.245	27.941	29.493
(5x4)(6x2)	27.923	26.328	27.063	28.725	27.894	29.461
(6x5)(4x3)	30.450	26.464	26.027	25.008	25.518	24.571
(6x4)(5x3)	24.950	26.372	30.593	27.075	28.834	31.297
(5x4)(6x3)	29.627	29.068	24.962	29.917	27.439	25.811

- (1) EMB و(2) EUR و(3) L3 و(4) L6 و(5) L10 و(6) PERE12

ISSN 2072-3875

جدول (11): معاملات الارتباط بين القيم المشاهدة للهجن الزوجية وقيمها المتوقعة من خمسة طرائق مختلفة لصفات زهرة الشمس.

الصفات	طرق التنبؤ بمواصفات الهجن الزوجية				
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
حة القرص	0.0024 -	0.1245	0.0036	0.1016	0.0945
البذور بالقرص	*0.1811	0.0356	**0.2802 -	0.1301 -	*0.2004 -
ن 100 بذرة	**0.3924	**0.2505 -	0.0333	*0.1756 -	**0.3087 -
صل	*0.1764	0.0572 -	**0.2295 -	*0.1971 -	**0.2781 -
ة الزيت	**0.2835	0.0831	0.1118 -	0.0466 -	0.1378 -

(**) و (*) الارتباط معنوي عند مستوى احتمال 1% و 5% على التوالي

جدول (12): افضل المعادلات الانحدارية للتنبؤ بقيم الصفات للهجن الزوجية.

الصفات	معادلة الانحدار التنبؤية	F المحسوبة
حة القرص	= 210.656 + 0.178 M1	2.09
البذور بالقرص	= 1562.119 – 0.424 M3	**11.33
	= 1281.35 + 0.249 M1 – 0.409 M3	**7.81
ن 100 بذرة	= - 0.1839 + 1.0096 M1	**24.21
	= 1.482 + 1.061 M1 – 0.347 M2	**19.94
صل بذور النبات	= 39.659 + 0.271 M1	*4.27
ة الزيت	= 9.805 + 0.618 M1	**11.62

M1 و M2 و M3 تعني القيم المتوقعة من الطرائق الاولى والثانية والثالثة على التوالي. (**) و (*) معوية عند مستوى احتمال 1% و 5% على التوالي.

المصادر

1- الجبوري، عبد الجاسم محيسن جاسم ووجيه مزعل الراوي وضياء بطرس يوسف (1990). استحداث العقم الذكري في محصول عباد الشمس باستخدام حامض الجبرلين. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 22(1): 23-30.

2- داؤد، خالد محمد (2001). تقدير قوة الهجين والفعل الجيني والتوريث باستعمال التهجين التبادلي في الذرة الصفراء. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 1(2): 5-11.

3- داؤد، خالد محمد وعبد الستار احمد محمد (2003). التنبؤ باداء الهجن الزوجية في الذرة الصفراء. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، 5(1): 65-70.

4- الراوي،خاشع محمود (1987). المدخل الى تحليل الانحدار، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

5- الراوي، وجيه مزعل حسن (1998 أ). العقم الذكري السايتوبلازمي وانتاج الاصناف التركيبية والهجن في زهرة الشمس. اطروحة دكتوراه. قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.

6- الراوي، وجيه مزعل حسن (1998 ب). ارشادات في زراعة زهرة الشمس. نشرة ارشادية رقم (8). الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي. وزارة الزراعة. العراق.

7- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

8- الزهيري، نزار سليمان علي (2014). التحليل الوراثي الكمي والجزيئي لتهجينات فردية وثلاثية وزوجية لسلالات نقية من الذرة الصفراء (Zea mays L.) وامكانية التنبؤ كمياً وجزيئياً بحاصل الهجن الزوجية ومكوناته. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

9- A.A.C.C. (1976). American Association of chemists. Crude fatin grain and stock feeds. AACC method, 20-30, page 10 f1.

10- Ahmad, S., M. Noor, Ikramullah, Ihteramullah, F. Ali, W. Murad, Durrishahwar and K. Afridi (2012). Potential of Sunflower (*Helianthus annus* L.) Double Cross Hybrid as a commercial production-grain cultivar. International Res. J. of Agric. Sci. and Soil Sci. 2(3): 94-97.

11- Balestre, M., R. G. Von Pinho and J. C. Souza (2010). Prediction of maize single-cross erformance by mixed linear models

ISSN 2072-3875

with microsatellite marker information. Genet. Mol. Res. 9: 1054-1068.

12- Basra, A.S. (1999). Heterosis and hybrid seed production in sunflower. In: Heterosis and hybrid seed production in agronomic crops. Eds. Virupakshappa, K. and Ranganatha, A.R.G. Food Products Press, An imprint of the Haworth Press Inc., New York, USA. pp. 185-215.

13-Cockerham, C. C. (1967). Prediction of double crosses from single crosses. Der Zucher, 37: 160-169.

14-Cruz, J. C. and I. A. Pereira Filho (2008). Cultivares de Milho Disponíveis no Mercado de Sementes do Brasil para a Safra 2008/2009. Available at [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/cultivares.htm]. Accessed November 1,

15-Dirrell, D. G. (1983). "Sunflower", in CRC Handbook of processing and utilization in agriculture. Vol. II, Plant Products, ed. I.A. Wolff. 145-156. Boca Raton, FL. CRC Press.

16-Doesthale, Y. G. (1972). The sunflower in nutrition. Vol.7, ed. S-C. Balasubramanian. 2-7. Hyderabad. National Institute of Nutrition.

17- Eberhart, S. A., W. A. Russell and L. H. Penny (1964). Double cross hybrid production in maize When epistasis is present. Crop Sci., 4: 363-366.

18- Eberhart, S. A. and A. R. Hallauer (1968). Genetic effect for yield in single, three-way and double Cross maize hybrids. Crop Sci., 8: 377-379.

19- Griffing, B.(1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems, Aust J. Biol. Sci. 9: 463-493.

20- Jenkins, M. T. (1934). Methods of estimating the performance of double crosses in corn. J. Am. Soc. Agron. 26: 199-204.

21- Kumar, A. (2010). Prediction of double cross hybrid performance in maize (*Zea mays* L.). Electronic J. of Plant Breeding, 1(4): 712-715.

22- Nawar, A. A., M. E. Gomaa and M. S. Rady (1980). Heterosis and combining ability in maize. Egypt. J. Genet. Cytol., 9: 255-267.

23- Rawlings, J. O. and C. C. Cockerham (1962a). Triallel analysis. Crop Sci. 2: 228-231.

24- Rawlings, J. O. and C. C. Cockerham (1962b). Analysis of double cross hybrid population. Biometrics, 18: 229-244.

25- Revilla, P. and W. F. Tracy (1997). Heterosis pattern among open pollinated sweet corn cultivars. J. Amer. Hort. Sci., 12(3): 319-325.

26-Schrag, T. A., J. Mohring, H. P. Maurer, B. S. Dhillon (2009). Molecular marker-based prediction of hybrid performance in maize using unbalanced data from multiple experiments with factorial crosses. Theor. Appl. Genet. 118: 741-751.

27-Smith, G. A. and R. J. Hecker (1971). Predicting double cross sugar beet hybrid performance. Crop Sci., 11: 106-108.

28- Sujiprihati, S.; G. Saleh and EL.T. S. Ali (2003). Performance and yield predictions in double cross hybrids of tropical grain maize. Pertanika J. Trop. Agric. Sci., 26(1):27-33.

29 Troyer, A. F. (2009). Development of Hybrid Corn and the Seed Corn Industry. In: Handbook of Maize: Genetics and Genomics (Bennetzen JL and Hake S, eds.). Springer, New York, 87-114. 2009.

ISSN 2072-3875