تقدير قوة الهجين في زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*) بأستعمال التضريب التبادلي

تماضر عادل الدليمي وجيه مزعل الراوي

الملخص

زرعت خمس سلالات خصبة من زهرة الشمس هي: (peredovic، peredovic 15، peredovic 17، B-Line Euroflor، B-Line Emberator) في برنامج تضريب تبادلي كامل في الموسم الربيعي 2011 في حقل تابع لأحد المزارعين في منطقة الدور وفقاً لما اقترحهُ Griffing (15). انتجت بذور 20 هجينا فضلاً عن بذور 5 اباء. زرعت البذور الهجينة الناتجة من الموسم الاول بتجربة مقارنة في الموسم الخريفي 2011 بحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاثة مكررات. تم تقدير قوة الهجين على اساس أعلى الابوين لصفات ارتفاع النبات وقطر الساق والمساحة الورقية ومساحة القرص وعدد البذور في القرص ووزن البذرة ونسبة الاخصاب وحاصل البذور للنبات ونسبة الزيت وحاصل الزيت على مستوى النبات الواحد. كانت اعلى قوة هجين في حاصل الزيت والبذور للهجين العكسي (5×2) بقوة هجين 179.68 و134.71% على التوالي، بمتوسط حاصل بذور (79.33) غم/نبات. كانت اعلى قوة هجين سالبة في ارتفاع النبات 18.02%- في الهجين الفردي (2×3).

المقدمة

يعد محصول زهرة الشمس احد اهم ثلاثة محاصيل زيتية في العالم مع فول الصويا والسلجم، التي تمثل 78% من انتاج الزيت النباتي في العالم .يزرع محصول زهرة الشمس بمساحة 21مليون هكتار (31). زيتهُ ذو نوعية جيدة لما يحتويه من النسبة العالية من حامض اللينوليك اسيد الذي يعد من الاحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة. وهو مصدر جيد للكالسيوم والفسفور وحامض النيكوتين وفيتامين E (6). تؤدي ظاهرة قوة الهجين عملا رئيسا في تثبيت انتاجية ونوعية المحصول نظراً لتزايد الطلب على الغذاء في المجتمعات الانسانية خصوصاً الدول النامية (19). تم تشخيص هذهِ الظاهرة في محصول زهرة الشمس في منتصف الاربعينات من القرن الماضي من قبل العالمين Unrau وWhite (1944) لصفات ارتفاع النبات وقطر القرص وحجم البذرة وحاصل البذور وكانت الزيادة بقوة الهجين تقريبا 60% على الاصناف المفتوحة التلقيح الشائعة في ذلك الوقت (3).

استخدم التضريب التبادلي من قبل مربي النبات والحيوان والوراثيين وذلك لكفاءتهِ في تقويم المادة الوراثية وأتخاذ القرارات العلمية الخاصة بطريقة التربية. كان من الرواد الاوائل الذين وضعوأ القواعد الاساس للتهجينات التبادلية ومازالت مستمرة لهذا اليوم هما Fisher (13)، Schmidt (28) والاخير قام باجراء تزاوج بين سلالات نقية بطريقة التهجين التبادلي الكامل. توصل (9) الى ان الاسلوب الذي وضعهُ riffing (15) كان الاكثر استعمالاً من قبل مربي النبات في التحليلين الاحصائي والوراثي. أن الهدف الرئيس من هذه الدراسة ومن برامج تربية زهرة الشمس بشكل عام هو لتطوير انتاج هجن الجيل الاول F1 بحاصل بذور وحاصل زيت عالي .وكذلك دراسة الوراثة السايتوبلازمية من خلال ملاحظة الاختلافات بين الهجن الفردية والعكسية الناتجة ومدى اهمية تطبيقها واعتمادها في برامج التربية والتحسين .

جزء من رسالة الماجستير للباحث الاول.

كلية الزراعة – جامعة تكريت– تكريت، العراق.

المواد وطرائق البحث

تضمن البحث زراعة خمسة سلالات من زهرة الشمس وهي: **Peredovic 12**، **Peredovic 15**، **Peredovic 17**، **B-Line Euroflor** و**B-Line Emberator**، أعطيت لها الأرقام **1**، **2**، **3**، **4** و**5** على التوالي. في برنامج التضريب التبادلي الكامل المقترح (**15**)، في الموسم الربيعي **2011** في حقل تابع لأحد المزارعين في منطقة الدور بتاريخ **2011/2/4** في أواني خاصة ثم نقلت بعد ذلك لأرض الحقل. عند وصول النباتات لمرحلة تكوين البراعم الزهرية (قطر **1–2** سم) تم رش أقراصا عددا من نباتات كل تركيب وراثي بمحلول حامض الجبريلين بتركيز **100** جزء بالمليون وأعيد الرش بعد **48** ساعة (**1**). غلفت الأقراص بأكياس الململ قبل تفتح الأزهار، ثم أجريت بعد ذلك التلقيحات بالاحتمالات كافة. كما وأجري التلقيح الذاتي للسلالات . حصدت الأقراص بصورة مفردة وفرطت باليد وجففت، زرعت بعد ذلك في الموسم الخريفي **2011** في **2011/7/15** في تجربة لمقارنة التراكيب الوراثية في حقل تابع لأحد المزارعين في منطقة الدور وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة **RCBD** وبثلاثة مكررات، بواقع مرزين لكل تركيب وراثي بدون فواصل بمسافة **75**سم بين مرز وآخر و**20**سم بين نبات وآخر مع زراعة خط واحد عند بداية ونهاية كل مكرر كنباتات حارسة بحيث تضمن كل مكرر **25** وحدة تجريبية. أُخذت القياسات لعينة عشوائية من **5** نباتات وقيست عليها صفات (ارتفاع النبات وقطر الساق و المساحة الورقية ومساحة القرص وعدد البذور في القرص ووزن البذرة ونسبة الاخصاب وحاصل البذور للنبات ونسبة الزيت وحاصل الزيت). وبعد النضج. تم حساب متوسط الصفات لكل تركيب ثم قياس قوة الهجين منسوبة لاعلى الابوين (**29**)، وكما يأتي:

$$\%\,H = \frac{\overline{F1} - \overline{HP}}{\overline{HP}} \times 100$$

تم اختبار معنوية قوة الهجين بحساب قيمة **t** (**test–t**) كما هو مبين في ادناه:

$$t = \frac{(H)}{\sqrt{V(H)}}$$

ومقارنتها مع **t** الجدولية عند مستوى احتمال (**0.01**) و(**0.05**):

$$H = \overline{F1} - \overline{HP}$$

اما تباين $V(H)$ فتم حسابهُ من المعادلة التالية:

$$V(H) = 2\sigma^2 e$$
$$\sigma^2 e = \frac{mse}{r}$$

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (**1**) متوسطات السلالات الابوية وهجنها التبادلية (الفردية والعكسية) للصفات المدروسة. وجود فروق عالية المعنوية للصفات المدروسة جميعها. أعطى الهجين الفردي (**1×3**) اعلى معدلات ارتفاع النبات، بلغت **152.6**سم. في حين اعطى الهجين العكسي (**2×1**) أعلى متوسط قطر الساق، واعلى متوسطا لمساحة القرص بلغت **3.06**سم و**448.18** سم^2 على التوالي للهجين نفسه وهذا انعكاس لكل من المساحة الورقية وارتفاع النبات

وقطر الساق العالي لهذا التركيب، وللمساحة الورقية كان للهجين الفردي (4×5) أعلى المعدلات بلغت 0.80م^2. كان اعلى متوسطا لعدد البذور في القرص 1296.54 بذرة في الهجين العكسي (3×2). ولوزن البذرة اعلى متوسطا في الهجين العكسي (4×3)، اذ بلغ 90.66 غم .بينما كانت المعدلات العالية لصفات نسبة الاخصاب وحاصل البذور ونسبة الزيت وحاصل الزيت هي 85.10%، 85.00غم، 37.11% و27.63غم في الهجن (5×3)، (2×1)، (1×3) و(4×3) على التوالي. اتفقت هذه النتيجة مع العديد من الباحثين الذين حصلوا على فروق عالية معنوية لمختلف الصفات المدروسة (8، 10، 17، 20، 22، 24، 25، 30).

يبين جدول (2) قيم قوة الهجين للتضريبات الفردية والعكسية للصفات المدروسة. أعطت معظم الهجن قوة هجين غير معنوية قياساً بأعلى الابوين لارتفاع النبات. كان لـ 16 هجيناً قوة هجين سالبة أقلها في الهجين الفردي (2×3) الذي أعطى قوة هجين عالية سالبة لارتفاع النبات، اذ بلغت 18.02%-. في حين أعطت أربعة هجن قوة هجين موجبة غير معنوية باتجاه زيادة ارتفاع النبات أعلاها في الهجين الفردي (4×5) والهجين العكسي (2×1)، إذ بلغت 6.82 و2.14% على التوالي، توضح هذه النتائج المتباينة بين الهجن الفردية والعكسية توضح وجود تأثير للسايتوبلازم في السيطرة على توريث الصفة وثم ضرورة اعتماد التضريب العكسي في تقويم اداء التراكيب الوراثية. اتفقت هذهِ النتيجة مع اخرين (5، 14) بحصولهم على قوتي هجين موجبة وسالبة لارتفاع النبات. أعطى الهجين الفردي (1×4) أعلى قيمة موجبة عالية المعنوية لقطر الساق بلغت 33.44% اختلف بها عن هجينه العكسي (4×1)، في حين كانت أعلى قيمة موجبة عالية المعنوية في الهجن العكسية هي 30.02% في الهجين (2×1) اختلف بها عن هجينهُ الفردي (1×2) مما يوضح تفوق هذهِ الهُجن على أعلى أبويها. كما ان هذهِ الاختلافات التي بينتها الهجن الفردية عن هجنها العكسية توضح اهمية اعتماد التأثير العكسي في تقويم اداء التراكيب الوراثية اذ تبين ان هناك تأثيراً للسايتوبلازم في السيطرة على وراثة هذهِ الصفة ويمكن زيادة قطر الساق بإعتماد التضريبات العكسية المتفوقة. كذلك أعطى الهجين الفردي (4×5) والهجين العكسي (4×1) قوة هجين موجبة ومعنوية بلغت 23.30 و20.81% على التوالي. إن زيادة قطر الساق لهُ أهمية في مقاومة الاضطجاع بسبب زيادة سمك طبقتي الخشب واللحاء، اضافة الى اللب مما يزيد من كفاءة نقل المواد الغذائية من المصدر للمصب، على الرغم من هذا الجانب الإيجابي فإن زيادة قطر الساق لايخلو من الجانب السلبي وهو زيادة كمية المواد الجافة في الجزء الخضري، أي أن السيقان ستصبح مخزناً للمواد المصنعة بدلا من أن تكون مصدراً للبذور التي هي مخزن لتلك المواد. اتفقت هذه النتيجة مع Devi وجماعته (12) بحصولهم على قوة هجين موجبة فاقت أعلى الأبوين. أعطت معظم الهجن قوتي هجين موجبة وسالبة للمساحة الورقية، إلا انها لم تكن معنوية. أظهر الهجين الفردي (4×5) والهجينان العكسيان (2×1) و(5×3) قوة هجين موجبة وعالية المعنوية بلغت 58.55، 126.73 و46.34% على التوالي قياساً بأعلى الأبوين، في حين أظهر الهجين الفردي (1×3) والهجينان العكسيان (3×1) و(4×1) قوة هجين موجبة ومعنوية بلغت 38.41، 37.80 و45.51% على التوالي. يتبين من هذه النتائج تأثير السيادة الفائقة في الهجُن التي أعطت قوتي هجين موجبة ومعنوية . اتفقت هذه النتيجة مع كل من الجبوري (2)، الراوي (3)، Khan (24) من حيث حصولهم على قيم موجبة وأُخرى سالبة لقوة الهجين للمساحة الورقية. يوضح جدول (2) أن الهجين الفردي (3×4) والهجين العكسي (2×1) لمساحة القرص كان لهما قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً بأعلى الأبوين بلغت 55.49 و54.64% على التوالي، في حين أعطى الهجين الفردي (1×4) قوتي هجين موجبة ومعنوية بلغت 37.33% وأظهر الهجين الفردي (2×5) قوتي هجين سالبة ومعنوية بلغت 33.85%-، اتفقت هذهِ النتائج مع الجبوري (2)، الراوي (3)، اوراها (5)، Manivannan وجماعته (25). أعطى الهجين الفردي (1×3) أعلى قوتي هجين موجبة ومعنوية بلغت 35.05% لعدد البذور في القرص، في حين كانت أعلى قوتي هجين موجبة ومعنوية من بين الهجن العكسية 31.06% في

الهجين (3×1). توضح هذه النتيجة عمل السيادة الفائقة في الهجن التي أعطت قوتي هجين موجبة ومعنوية لهذه الصفة قياساً بأعلى الأبوين. اتفقت هذهِ النتيجة مع كل من الجبوري (2)، الراوي (3)، اوراها (5) بحصولهم على قوة هجين موجبة وسالبة، ومع **Hladni** وجماعته (18)، **Karasu** وجماعته (20) بحصولهما على قوتي هجين موجبة ومعنوية فاقت أعلى الأبوين. ان قوة الهجين لوزن البذرة كانت موجبة في 15 هجينا من الهجن الناتجة، بينما كان لخمسة هجن قوة هجين سالبة. أعطى الهجين العكسي (5×2) أعلى قوتي هجين موجبة وعالية المعنوية بلغت 53.67% قياساً بأعلى الأبوين. لم يعطي اي من الهجن الفردية والعكسية الباقية قوة هجين معنوية. يلاحظ من خلال هذهِ النتائج أن هناك أكثر من فعل جيني مسيطر على وراثة هذهِ الصفة. إذ يتبين سيطرة تأثيرات السيادة الفائقة في الهجن التي أعطت قوتي هجين موجبة ومعنوية والسيادة الجزئية للهجن التي أعطت قوتي هجين سالبة وموجبة غير معنوية. اتفقت هذه النتيجة مع الجبوري (2)، الراوي (3)، اوراها (5)، **Hladni** وجماعته (18) من حيث حصولهم على قيم موجبة وسالبة لقوة الهجين لهذه الصفة. كان للهجن جميعها قوة هجين موجبة لنسبة الإخصاب، أظهرت 7 هجن قوة هجين موجبة والمعنوية أعلاها في الهجينين الفرديين (3×4) و(4×5) بقوتي هجين بلغتا 11.43 و10.13% على التوالي قياساً بأعلى الابوين، في حين أعطت الهجن العكسية (4×3) و(5×3) قوتي هجين موجبة وعالية المعنوية بلغتا 12.30 و15.73% على التوالي. اتفقت هذه النتيجة مع الراوي (3) بحصولهِ على قيم قوة هجين موجبة للهجن الناتجة جميعها. ولم تتفق مع اوراها (5) بحصولهِ على قيم سالبة لأغلب الهجن الناتجة. يتضح ان 18 هجينا قد أعطى قوة هجين موجبة لحاصل البذور. أعطت الهجن الفردية (1×4) و(3×4) والهجن العكسية (2×1) و(4×3) قوتي هجين موجبة وعالية المعنوية بلغت 92.04، 88.85، 97.29 و134.71% على التوالي مما يبين تأثير السيادة الفائقة فيها، في حين أعطى هجينان فرديان وستة هجن عكسية قوتي هجين موجبة ومعنوية أعلاها 79.30% في الهجين (3×1). أظهر الهجين الفردي (2×5) والهجين العكسي (5×1) قوة هجين سالبة غير معنوية، يوضح ذلك تأثير السيادة الجزئية في هذين الهجينين. اتفقت هذه النتيجة مع الجبوري (2)، **Cheres** وجماعته (11)، **Rajanna** وجماعته (27) من حيث القيم الموجبة والسالبة لقوة الهجين. كانت النسبة المئوية لقوة الهجين لنسبة الزيت موجبة في 10 هجن ، أعطى الهجين الفردي (1×3) قوة هجين موجبة عالية المعنوية بلغت 29.99%. وأعطى الهجين العكسي (4×1) قوتي هجين موجبة ومعنوية بلغت 23.19%، في حين كانت قوتي الهجين سالبة وموجبة غير معنوية في بقية الهجن. إن الهجن التي أعطت قيماً موجبة لقوة الهجين تفوقت على أعلى الأبوين، مما يشير الى وجود تأثير جينات السيادة الفائقة، أما الهجن التي أعطت قيماً سالبة لقوة الهجين فقد تفوق قسمٌ منها وأعطى قيماً أعلى من متوسط أوطأ الأبوين مما يشير الى تأثير جينات السيادة الجزئية فيها.

اتفقت هذهِ النتيجة مع **Alone** وجماعته (7)، **Khan** (23) بحصولهما على قيم موجبة ومعنوية لقوة الهجين، ومع **Cheres** وجماعته (11)، **Kaya** وجماعته (21) بحصولهما على قيم سالبة غير معنوية لقوة الهجين لهذهِ الصفة. أعطت معظم الهجن قوة هجين موجبة لحاصل الزيت قياساً بأعلى الأبوين. كانت قوتي الهجين موجبة وعالية المعنوية في الهجينين الفرديين (1×3) و(1×4) بلغتا 130.89و120.47% على التوالي. أبدت اربعة هجن عكسية قوة هجين موجبة عالية المعنوية أعلاها 179.68% في الهجين (4×3)، في حين كان للهجين الفردي (3×5) والهجينان العكسيان (3×1) و(5×2) قوة هجين موجبة معنوية. أعطى هجين فردي واحد (2×5) وهجين عكسي واحد (5×1) قوة هجين سالبة غير معنوية.كانت هذهِ النتائج بسبب التفاعل بين صفتي نسبة الزيت وحاصل النبات . أتفقت هذه النتيجة مع الجبوري (2)، اوراها (5)، **Kaya** وجماعته (21) بحصولهم على قوتي هجين موجبة ومعنوية باتجاه زيادة حاصل الزيت، ومع الراوي وجماعته (4)، **Habib** وجماعته (16) بحصولهما على قوة هجيـــــن

جدول 1: متوسطات السلالات الابوية وهجنها البديلة لمحصول زهرة الشمس المزروعة في الموسم الخريفي /2011 في منطقة الدور /صلاح الدين

التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات	قطر الساق	المساحة الورقية	مساحة القرص	عدد البذور في القرص	وزن البذرة	نسبة الإخصاب	حاصل البذور	نسبة الزيت	حاصل الزيت
1	141.7	1.95	0.52	197.53	773.00	68.00	76.62	32.43	25.79	8.20
2	147.4	2.35	0.62	289.82	1039.75	58.66	75.24	43.08	26.68	11.56
3	150.3	2.16	0.54	185.51	717.59	59.00	73.53	31.73	29.31	9.39
4	138.8	1.95	0.49	230.30	860.91	55.33	75.44	34.98	29.36	9.88
5	137.0	2.06	0.50	325.35	1005.89	73.33	72.45	52.16	31.31	16.31
2×1	135.9	2.00	0.45	236.62	930.21	85.33	77.66	60.61	32.00	19.33
3×1	152.9	2.38	0.75	228.83	1043.99	71.66	82.86	56.91	38.11	21.69
4×1	129.7	2.60	0.55	316.29	953.74	80.66	81.36	67.18	32.15	21.78
5×1	141.4	2.38	0.62	273.91	1072.24	72.66	83.40	80.06	29.74	23.81
3×2	123.2	2.26	0.55	320.20	1277.51	73.00	81.39	63.38	28.63	15.61
4×2	137.6	2.49	0.63	343.35	1079.87	67.00	80.13	60.83	28.45	15.62
5×2	141.4	2.08	0.60	215.19	932.06	75.33	81.93	52.06	27.96	14.53
4×3	135.9	2.23	0.62	358.10	1124.63	71.33	84.07	66.06	26.28	17.13
5×3	134.8	2.39	0.72	360.43	1153.13	66.00	76.80	70.80	35.42	25.06
1×2	150.6	3.06	1.41	448.18	1247.60	74.00	83.81	85.00	32.10	27.49
1×3	129.6	2.34	0.75	239.11	1013.12	56.00	83.84	58.15	30.71	17.98
1×4	143.9	2.36	0.75	231.72	1063.21	82.00	84.24	62.60	36.17	22.62
1×5	123.4	2.00	0.43	277.15	1057.44	70.00	77.19	51.00	27.87	14.34
2×3	140.1	2.40	0.66	374.54	1296.54	71.33	81.53	71.26	32.67	23.34
2×4	146.1	2.49	0.72	366.51	1101.54	70.00	77.94	60.06	27.85	17.28
2×5	134.9	2.44	0.72	314.72	914.04	84.66	81.35	79.33	33.35	26.08
3×4	144.1	2.22	0.54	310.03	1044.84	90.66	84.72	82.11	33.63	27.63
3×5	131.9	2.12	0.80	280.29	1007.66	83.33	85.10	77.56	31.24	24.23
4×5	136.0	2.33	0.53	294.74	1018.48	75.33	80.96	78.76	30.63	20.48
المتوسط العام	138.88	2.30	0.65	291.70	1025.84	71.97	80.76	61.68	30.70	18.80
0.05 L.S.D	16.17	0.36	0.188	85.29	24407	22.70	6.74	22.40	5.84	8.51
0.01 L.S.D	21.58	0.49	0.251	113.81	333.63	31.03	9.22	30.63	7.80	11.36

جدول 2: قوة الهجين (%) للسلالات الأبوية وهجنها التبادلية لمحصول زهرة الشمس المزروعة في الموسم الخريفي /2011 في منطقة الدور/صلاح الدين

الصفات التركيب الوراثي	ارتفاع النبات	قطر الساق	المساحة الورقية	مساحة القرص	عدد البذور في القرص	وزن البذرة	نسبة الاختصاب (%)	حاصل البذور	نسبة الزيت (%)	حاصل الزيت
2×1	-7.82	-14.73	-26.73	-18.35	-10.53	25.49	1.36	40.68	19.92	67.17
3×1	1.72	10.18	38.41*	15.84	35.05*	5.39	8.15	75.48*	29.99**	130.89**
4×1	-8.44	33.44**	6.41	37.33*	10.78	18.62	6.18	92.04**	9.51	120.47**
5×1	-0.18	15.53	19.23	-15.81	6.59	-0.90	8.84*	53.48*	-5.03	45.95
3×2	-18.02**	-3.68	-11.76	10.48	22.86*	23.72	8.18	47.11	-2.31	29.76
4×2	-10.05	5.94	1.60	18.46	3.85	14.20	6.21	41.19	-3.11	35.04
5×2	-4.09	-11.33	-3.74	-33.85	-10.35	2.72	8.89*	-0.19	-10.70	-10.89
4×3	-9.60	3.39	13.41	55.49**	30.63*	20.90	11.43*	88.85**	-10.47	73.38
5×3	-10.28	10.80	32.31	10.78	14.63	-10.00	4.45	35.71	13.10	53.63*
5×4	6.28	23.30*	58.55**	-15.72	-8.83	-11.81	3:10.1*	22.61	-3.73	18.16
1×2	2.14	30.02**	126.73*	54.64**	19.99	8.82	9.38*	97.29**	20.29	137.66**
1×3	-13.76*	8.33	37.80*	21.04	31.06*	-17.64	9.42*	79.30*	4.76	91.37*
1×4	1.55	20.81*	45.51*	0.61	23.49	20.58	9.94*	78.94*	23.19*	128.94*
1×5	-12.88*	-2.58	-17.30	-14.81	5.12	-4.54	0.74	-2.23	-10.99	-12.05
2×3	-6.76	2.26	6.95	29.23	24.69*	20.90	8.36	65.41*	11.43	101.84**
2×4	-0.92	5.94	16.57	26.45	5.94	19.31	3.30	39.41	-5.15	49.45
2×5	-8.52	3.96	16.04	-3.26	-12.09	15.45	8.12	52.07*	6.49	59.86*
3×4	-4.12	2.77	-1.21	34.61	21.36	53.67**	12.30**	134.71**	14.55	179.68**
3×5	-12.21*	-1.85	46.34**	-13.84	0.17	13.63	15.73**	48.69*	-0.22	48.54
4×5	-2.04	13.26	5.92	-9.40	1.25	2.72	7.30	50.99*	-2.02	25.54

(*) و(**) على مستوى احتمال 0.05 و 0.01 على التوالي.

سالبة. يتضح من النتائج في اعلاه ان الهجن الفردية والعكسية بلغتا [(1×3)، (1×4)، (2×1)، (3×4)، (4×1)، (3×4)، (4×5)، (3×5) و(3×2)] قد تفوقت في صفات مختلفة. لذا نقترح زراعتها مستقبلا مع هجين معتمد لغرض مقارنتها في مواقع ومواسم اخرى للتأكد من ثباتها وتمييزها. كما وجد ان هناك عمل للوراثة السايتوبلازمية في توريث الصفات الكمية من خلال الاختلافات الموجودة في اداء كل من الهجن الفردية والعكسية، مما كان له الاثر في اختلاف قوة الهجين. لذا نقترح الاهتمام بالوراثة السايتوبلازمية واعتماد التأثير العكسي عند تطبيق برامج التربية والتحسين.

المصادر

1- الجبوري، عبد الجاسم محيسن جاسم؛ وجيه مزعل الراوي وضياء بطرس يوسف (1991). أستحداث العقم الذكري في محصول زهرة الشمس بأستخدام حامض الجبريلين. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 22 (1).

2- الجبوري، عبد الله حسن محمد (2010). تأثير التركيب الوراثي لسلالات زهرة الشمس في قابليتي الأتحاد وقوة الهجين. رسالة ماجستير – كلية الزراعة - جامعة تكريت،العراق.

3- الراوي، وجيه مزعل (1998). العقم الذكري السايتوبلازمي وأنتاج الأصناف التركيبة والهجن في زهرة الشمس. أطروحة دكتوراة – كلية الزراعة - جامعة بغداد،العراق.

4- الراوي، وجيه مزعل؛ مدحت مجيد الساهوكي وعبد الجليل ابراهيم المرسومي (2004). عدد السلالات الأمثل لأنتاج الأصناف التركيبية لزهرة الشمس. مجلة الزراعة العراقية، 9 (1): ص: 13 .

5- أوراها، فرنسيس جنو (2002). قوة الهجين وقابلية الأتحاد في زهرة الشمس. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

6- **Ahmad, S.; M.S. Khan; M.S. Swati; G. S. Shan and I.H. Khalil (2005). A study on heterosis and inbreeding depression in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Songklono Karin J. Sci. Tech, 27 (1):1-8.**

7- **Alone, R.K.; S.N. Mate; K.C. Gagare and M.R. Manjare (2003). Heterosis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Indian J. Agric. Rec., 37(1): 56-59.**

8- **Andarkhor, S.A.; N. Mastibege and V. Rameeh (2012). Combining ability of agronomic traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Inter. J. of Biol. 4(1): 89-95.**

9- **Arunachalam V. (1979). Evaluation of diallel crosses by graphical and combining ability methods. Ind. J. Genet. 36(3): 358-366.**

10- **Chandra, B.S.; S.S. Kumar; A.R.G. Ranganadha; M.Y. Dudhe (2011). Combining ability studies for development of new hybrids over environments in sunflower (*Helianthus annuus* L.). J. of Agric. Sci., 3(2):230-237.**

11- **Cheres, M.T.; J.F. Miller; J.M. Grane and S.J. Knapp (2000). Genetic distance as apredictor of heterosis and hybrid performece within and between heterotic groups in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Theor Appl. Genet. 100:889-894.**

12- **Devi, K.R. ; A.R.G. Ranganatha and M.Ganesh (2005). Combining ability and heterosis for seed yield and its attributes in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Agric. Sci. Digest. 25(1): 11-14.**

13- **Fisher, R.A. (1918). The correlation among relativeson the supposition of mendelion inheritance. Trans Royal Sci. of Endinborgh LH: L 399.**

14- Goksoy, A.T.; A. Turkec and Z.M. Turan (2002). Quantitative inheritance in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia. 25(37):131-140.

15- Griffing (1956). A generalized tr 96 t of the use of diallel crosses in quantitative inharitance. Department of genetic. Combridge. Herdety .31-50.

16- Habib,H.; S.S. Mehdi; Abdulashid; S. Iqbal and M.A. Nujum (2006). Heterosis studies in sunflower (*Helianthus annuus* L.) crosses for agronomic traits and oil yield under Faisalabad conditions. Pak. J. Agric. Sci., 43(3-4):131-135

17- Hladni, N.; D. Skorik and M. Kraljevic-Balalic (2003). Genetic variance of sunflower yield components (*Helianthus annuus* L.) .Genetica. 35(1):1-9.

18- Hladni, N.; D. Skorik and M. Kraljevic-Balalic; Z. Sakac and V.Miklic (2007).Heterosis for agronomically important traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) .Helia. 30(47):191-198.

19- Jan, M.; Farhatullah; I. Begum; G. Hassan and I. Khalil (2005). Magnitude of heterosis for achene yield and oil content in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pak. J. of Biol. Sci., 8(11): 1557-1520.

20- Karasu, A.; Mehmer OZ; Mehmer SINCIK; Abdurrahim Tanju GOKYOY and M.T. Zike (2010). Combining ability and heterosis for yield and yield components in sunflower. Not. Bor. Hort. Agrobor. 38(3):259-264.

21- Kaya, yalcin (2005). Hybrid vigour in sunflower (*Helianthus annuus* L.) .Helia. 28(43): 77-86.

22- Keerthi, C.M. (2010). Heterosis and combining ability for yield and yield component traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Mastar thesis. Genetic and plant breeding. Univ. of Agri. Sci. Dhawad. India.

23- Khan, Hakim; Hidayat-ur-Rahman; H. Ahmad; H. Ali; Inamullah and M. Alam (2008). Magnitude of heterosis and heritability in sunflower over environments. Pak. J. Bot. 40(1):301-308.

24- Khan, M.S.; M.S. Swati; I.H. Khalil and A.Iqbal (2003). Heterotic studies for various characters in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Asian J. of Plant Sci., 2(14): 1010- 1014.

25- Manivannan, N.; P. Vidhyavathi and V. Muralidharan (2005). Diallel analysis in sunflower. Indian J. Agric. Res., 39(4): 281-285.

26- Marinkovic, R. (1993). Combining ability of some inbred sunflower (*Heliamthus annuus* L.) lines. Indian J. Genetic. 53(3): 299-304.

27- Rajanna, M. P.; A. Seetharam; K. Virupakshappa and S. Ramesh (2001). Heterosis in top–cross hybrids of diverse cytosteril sources of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia. 24(34): 25-34.

28- Schmidt, J. (1919). Diallel crossing with rust. J. Gener. 9: 61-67.

29- Shull, G.H. (1910). Hybridization method in corn breeding A.M. Breeders Mag 1(1): 18-107 (in A. R. Hallaure, Russea and K. R. Lamkey (ed) 1988. Corn. improvment corn breeding).

30- Tavade, S.N.; S.S. Lande and S.P. Patil (2009). Combining ability studies in some restorer lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Karanataka. J. Agric. Sci., 22(1): 32-35.

31- Wani, shabir H.; Hitesh K.Saini 1; Vikas Gupta; M.A. Bhat and N. B. Singh (2010). Persent status and future prospects for heterosis breeding in sunflower (Helianthus annuus L.) Asian Journal of Science and Tech., 2:049-05

ESTIMATION OF HETEROSIS IN SUNFLOWER *(Helianthus Annuus* L.) USING DIALLEL CROSS

T.A. Al-Dulaimy **W.M. Al-Rawi**

ABSTRACT

Cultivation Five inbred lines of sunflower within full diallel cross proposed by Griffing (1956). In the spring season 2011 in farmer field in Al-Dour city. Seeds of (20) hybrids and it (5) parents were produced. Hybrid were cultivated in the autumen season 2011, according to randomized complete block design with three replications. The objective of this study was to estimate heterosis on the basis of the highest parent for Plant height, stem diameter, leaf area, head diameter, number of seeds in the disk, seed weight, seed set, seed yild, oil content and oil yield plant. The hybrid (2×5) revealed heterosis for oil content and seed yield (179.68% and 134.71%) respectively, with mean seed yield (79.33)g/p. The highest hybrid vigor for reducing plant height was (-18.02%) for the (2 × 3).

Part of M.sc thesis of the first author.
Collage of Agric., - Univ. of Tikrit – Tikrit, Iraq.