Study Heterosis and effect cytoplasmic of sunflower (Helianthus annuus L.)

دراسة قوة الهجين والتأثير السايتوبلازمي لزهرة الشمس (Helianthus annuus L.)

حمزة محسن كاظم الخفاجي* محمد احمد ابريهي الانباري نضال عبد الحسين مسان البديري

كلية الزراعة/ جامعة القاسم - كلية الزراعة/ جامعة كربلاء - كلية التربية بنات/ جامعة الكوفة الخضراء

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

الخلاصة

في الموسم الربيعي (2014) تم إدخال ست سلالات من زهرة الشمس (A و C , Q , F , I , E) في تهجين تبادلي كامل للحصول على 15 هجين فردي و 15 هجين عكسي. زرعت التراكيب الوراثية (الآباء والهجن الفردية والعكسية) في تجربة مقارنة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاث مكررات في حقول لأحد المزارعين في ناحية الكفل الواقع جنوب محافظة بابل خلال الموسم الخريفي (2014). وأخذت البيانات لصفات المساحة الورقية ، قطر القرص ، عدد البذور في القرص، وزن 100 بذرة، حاصل البذور بالنبات، نسبة الزيت في البذور وحاصل الزيت في النبات وذلك لدراسة قوة الهجين والمقاسة على أساس انحراف الهجن التبادلية والعكسية عن أفضل الأبوين لتقدير قوة الهجين للصفات المدروسة. كان متوسط مربعات التراكيب الوراثية (الآباء + الهجن التبادلية والعكسية) عالي المعنوية عند احتمال 1% لجميع الصفات المدروسة. تميز الهجينان التباديان (I×Q) و (A×I) والهجن العكسية (E×A) و(Q×I) و (A×Q) بإظهار قوة هجين عالية المعنوية ومرغوبة لمعظم الصفات المقاسة على أساس انحراف الجيل الاول عن افضل الابوين. كما أظهرت النتائج أهمية الدراسة السايتوبلازمية في جميع الصفات المدروسة لزهرة الشمس.

كلمات مفتاحيه: قوة الهجين، الهجن الفردية والعكسية.

Abstracts

In the spring season (2014) was six lines of sunflower input (C, Q, F, I, E and A) In full diallel cross, to get the 15 singles hybrid and 15 reciprocal hybrid. Planted genotypes (parents and singles hybrids and reciprocal) in experiment compared to using randomized complete block design (RCBD) with three replicates in a farmers' fields in township of Kifl located south - Babylon during the autumn season (2014). And taking the data for the traits of leaf area, diameter disk, number of seeds in the disk , 100 seed weight, yield seeds per plant, ratio of oil in the seed and yield the oil in the plant and to study the heterosis and measured on the basis of deviation hybrids single and reciprocal for the best of the parents to estimate the heterosis of the traits studied. The median genotypes squares (parents + single hybrids and reciprocal) the high significant when probability 1% of all traits. Discriminate hybrid cross (Q × I) and (I ×A) and reciprocal (A ×E) , (I × Q) and (A × Q) show heterosis of the high significant and desirable for most of the measured traits on the basis of the F1 for the best parents deviation. And The results showed the importance of cytoplasmical Effect study in all the traits of sunflower.

key words: Heterosis, single hybrid and reciprocal hybrid.

المقدمة

إن محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. هو احد ثلاث محاصيل حولية زيتية رئيسية في العالم بجانب فول الصويا والسلجم ولذا فهو من المصادر الأساسية للزيت النباتي في العالم. ازدادت المساحة المزروعة بهذا المحصول نتيجة للزيادة الكبيرة في حاصلات الهجن المستنبطة منه في بعض الدول ولا يزال هذا المحصول يتصدر الأولوية في إنتاج الزيت في العالم. إذ بلغت المساحات المزروعة عالميا 31 مليون هكتار وبمجموع إنتاجية 44 مليون طن من حاصل البذور [1]. جاءت زيادة حاصل زهرة الشمس نتيجة إدخالها في برامج التربية إذ بلغ إنتاج الهكتار الواحد 5.412 طن [2]. أما في العراق فان إنتاجية محصول زهرة الشمس من البذور تنخفض تدريجيا بسبب التربية الداخلية. ولغرض النهوض بهذا المحصول وزيادة إنتاجيته في وحدة المساحة يقتضي الأمر إنتاج تراكيب وراثية جديدة وذات إنتاجية عن طريق تضريب بين سلالات متباعدة وراثيا. وقد نالت ظاهرة قوة الهجين اهتمام علماء الوراثة والباحثين في مجال تربية وتحسين النبات وعدوها أهم الظواهر العلمية وذلك لمعرفة أسباب

حصولها وقواعدها وإمكانية استعمالها في تحسين الصفات النباتية وزيادة الإنتاج، شخصت هذه الظاهرة لأول من مرة من قبل [3 ، 4] الذي أطلق عليها Heterosis واستند في تسميته على الخلط الوراثي. وتقاس قوة الهجين بمقدار الزيادة الحاصلة في الجيل الأول مقارنة بأفضل أو متوسط الأبوين أو مقارنتها مع صنف تجاري شائع. وضع الباحثون العديد من النظريات التي تفسر ظاهرة قوة الهجين من اجل تطبيقها على نطاق واسع في برامج تربية النبات ، وكانت هذه النظريات أما وراثية أو فسلجية لكن نظرية التفوق للجينات السائدة المرتبطة المرغوبة ذات التأثيرات الإضافية والسيادة الفائقة بقت هي ألأهم في تفسير قوة الهجين [5]. نوقشت آراء الباحثين حول النظريات لتي وضعوها وتم الاستنتاج من أن قوة الهجين هي صفة كمية ناتجة من متلازمة مركبة تتسبب من فعل جيني مختلف لعدد من الجينات وتم الاستنتاج من أن قوة الهجين قلما تظهر بسبب نوع واحد من الفعل الجيني [6]. وجد [7] أن التضريبات التبادلية والعكسية أعطت قوة هجين عالية المعنوية باتجاه زيادة المساحة الورقية ومساحة القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 100 بذرة وحاصل النبات ونسبة الزيت بالبذور مقارنة بأفضل الأبوين، وبين أن لسايتوبلازم إلام دور مهم في وراثة الصفات المدروسة. حصل [8] قوة هجين موجبة ومعنوية لصفة وبالاتجاهين الموجب والسالب المساحة الورقية وقطر القرص ووزن 1000 بذرة ونسبة الزيت بالبذور، وموجبة وعالية المعنوية لصفة حاصل النبات مقارنة بأفضل. وجد [9 ، 10 ، 11] قوة هجين موجبة وسالبة لصفة حاصل البذور ونسبة الزيت بالبذور وذكر إن هناك تباين في قوة الهجين بين الهجن الفردية والعكسية إشارة منه الى دور السايتوبلازم في توريث الصفات التي درسها. ذكر [12] إن قوة الهجين كانت معنوية لصفة مساحة القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 100 بذرة وحاصل البذور. حصل [13] على قيم قوة هجين عالية المعنوية لصفة مساحة ووزن 100 بذرة وحاصل البذور بالنبات وان هناك تفاوت بين الهجن الفردية والهجن العكسية في قوة الهجين دلالة منه الى دور سايتوبلازم الأم في توريث هاتين الصفتين. ذكر [14] أن التأثير الهجين العكسي كان متباين بين الهجن الفردية والعكسية لصفة المساحة الورقية للنبات وقطر القرص وعدد البذور بالقرص ووزن البذرة وحاصل البذور. وجدت [15] قوة هجين معنوي وبالاتجاهين الموجب والسالب لصفة قطر القرص وعدد البذور بالقرص ووزن البذرة وحاصل البذور ونسبة الزيت وحاصل الزيت بالنبات وأكدت أهمية التأثير السايتوبلازمي في وراثة هذه الصفات. حصل [16 ، 17] على قوة هجين موجبة ومعنوية لصفة المساحة الورقية وعدد البذور بالقرص ووزن البذرة وحاصل البذور، وأشاروا الى تأثير سايتوبلازم الأم في توريث الصفات التي درسوها. حصل [18] نسبة الى اعلي الأبوين قوة هجين والموجب عالية وبالاتجاهين السالب لصفة المساحة الورقية ومساحة القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 100 بذرة ونسبة الزيت.

يهدف البحث الى تقييم أداء الهجن الفردية والعكسية الناتجة عن التهجين التبادلي بين 6 من سلالات زهرة الشمس ومقارنتها مع آبائها لمعرفة أفضل الآباء والهجن الناتجة من حيث الإنتاج العالي والصفات المرغوبة والاستمرار بالمتفوق منها لإدخاله مستقبلاً في برامج التربية والتحسين لهذا المحصول ، وكذلك تحديد الأصول الوراثية التي تشكل مع الأمهات هجنا تتمتع بقوة الهجين.

- مواد العمل وطرائقه Materials and Methods

- المواد الوراثية المستخدمة:

استخدمت في هذا البحث 6 سلالات من زهرة الشمس في الجيل السابع (CO3L7Q3 ، QU4K2G2 ، FL1H1G1 ، IR1K3G1 ، EUF7L5G1 ، ARG5L1Q1) والتي رمز لها بالرموز C ، Q ، F ، I ، E و A على الترتيب، وكان مصدرها أصول وراثية تم الحصول عليها من محطة أبحاث أبي غريب ، والشركة العامة لأبحاث المحاصيل الزيتية ومديرية زراعة بابل/التجهيزات الزراعية .

- طرائق العمل:

نفذ البحث في مقاطعة الجازرية الأولى التابعة إلى ناحية الكفل/جنوب محافظة بابل بمسافة 21 كم ، خلال الموسمين الزراعيين الربيعي والخريفي (2014).

تم إعداد الارض المخصصة لأجراء البحث وذلك بحراثتها مرتين وبصورة متعامدة وتنعيمها وتسويتها وتقسيمها الى مروز. تم تسميد الحقل بجرعة N وبمعدل 160 كغم/هـ وعلى دفعتين الأولى عند الخف والثانية عند بداية التزهير، كما أضيف P_2O_5 و K_2O وبمعدل 80 كغم/هـ للأول و 160 كغم/هـ للثاني عند تحضير الارض [19]. تمت الزراعة على مروز بطول 5 م ، و بين ألمروز 0.75 م وبين نبات وآخر 0.20 م للحصول على كثافة نباتية تبلغ 66666 نبات/ هـ . زرعت البذور في جور بواقع 3 بذرات ثم خصلت إلى نبات واحد في الجورة بعد أسبوعين من البزوغ . تمت الزراعة في الموسمين وفق هذا الأسلوب.

الموسم الربيعي (2014):

تمت زراعة بذور السلالات الست بتاريخ 20/2/2014 . أجريت كافة عمليات خدمة المحصول من ري وتعشيب حسب التوصيات الخاصة بزراعة زهرة الشمس [20]. تم رش نبات الأم بمادة GA3 (جبريلك أسد) بتركيز 100 PPM عند بداية ظهور البراعم الزهرية ووصول أقطارها 2-4 سم وكررت العملية بعد 48 ساعة من الرشة الأولى [21]. غلفت أزهار الآباء والأمهات قبل تفتحها بأكياس من قماش الململ قبل تفتح الأزهار. ثم علق بسيقانها كارت صغيرة بعد إجراء التهجين وضع عليها رقم المعاملة– تاريخ ألخصي– تاريخ التهجين– بيانات عن الآباء الداخلة في التهجين. تمت التضريبات التبادلية الكاملة بين السلالات قيد الدراسة كما اجري التضريب الذاتي للسلالات وفقا لطريقة Griffing الأولى وتراوحت من 18-20 نباتات لكل تضريب. تم الحصول في نهاية الموسم على 36 تركيب وراثي متضمنة الاباء. حصدت أقراص النباتات (الهجن والاباء) بصورة منفردة وفرطت بذورها يدويا وجففت لزراعتها في الموسم التالي لغرض المقارنة.

- الموسم الخريفي (2014) :

طبقت تجربة لمقارنة التراكيب الوراثية المتحصل عليها والتي تضمنت بذور (الآباء والهجن الفردية والعكسية) البالغ عددها 30 هجين. تمت الزراعة بتاريخ 2014/7/20 وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.B.C.D) وبثلاث مكررات، بواقع ثلاث مروز لكل تركيب وراثي بدون فاصل مع زراعة خط واحد عند بداية ونهاية كل مكرر كنباتات حارسة. اختيرت 10 نباتات من كل معاملة (تركيب وراثي) بصورة عشوائية لأخذ بيانات الصفات قيد الدراسة. تم تغليف الأقراص لهذه النباتات عند اكتمال عملية التلقيح والإخصاب وذلك لحمايتها من الطيور.

- الصفات المدروسة

a) المساحة الورقية للنبات (م2) : وقدرة تبعا لطريقة [22] وذلك بتطبيق المعادلة التالية :

$$LAPP=0.6542\times\sum wi^2$$

إذ إن:

LAPP : المساحة الورقية للنبات الواحد .

$\sum wi^2$: مجموع مربعات عرض الأوراق .

0.6542 : ثابت

b) معدل قطر القرص (سم): حيث تم قياس قطر القرص للجزء الذي يحوي على البذور فقط [23].

c) معدل عدد البذور في القرص : أخذت 25 من غم بذور لكل قرص وحساب عدد البذور الكلية (الفارغة والممتلئة) للعينة ووزن حاصل البذور للنبات الفردي الذي اشتمل البذور الفارغة والممتلئة وبالنسبة والتناسب تم استخراج العدد الكلي لبذور القرص [15].

d) وزن (100) بذرة غم.

e) معدل حاصل البذور غم/نبات : استخرج عن طريق وزن البذور للنباتات العشرة واخذ معدل وزن البذور للنبات.

f) نسبة الزيت في البذور (%) : قدرة نسبة الزيت في البذور في مختبر قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء باستخدام جهاز الـ Soxhlet وحسب طريقة [24] حيث اخذ نموذجان من كل تركيب وراثي وطحنت البذور جيدا بواسطة جفنه خزفية ، ثم وضعة في مرشح تيوب ثامبل (tube thimble) . واستخدم (n-hexane) كمذيب عضوي ، حيث يعتبر هذا المذيب الرئيسي المستخدم لاستخلاص الزيوت من بذور النباتات [25].

g) حاصل الزيت غم/نبات ، وقدرت بالمعادلة التالية :

$$\text{حاصل الزيت غم/نبات} = \frac{\text{نسبة الزيت في البذور} \times \text{حاصل البذور غم/نبات}}{100}$$

- قوة الهجين Heterosis

تم تقدير قوة الهجين للهجن التبادلية والعكسية كنسبة مئوية من حاصل قسمة الفرق بين متوسط الجيل الاول ($\overline{F1}$) ومتوسط أعلى الابوين على أعلى الابوين ($\overline{HP}$) لمعظم الصفات المدروسة وفق معادلة [4] وكما يلي:-

$$\boldsymbol{H\ \%} = \frac{\overline{F_1} - \overline{HP}}{\overline{HP}} \times 100$$

- تقدير تأثير التضريب العكسي Reciprocal Effect (RE%) :

تم تقديره اعتماداً على المعادلة الآتية:

$$\boldsymbol{(RE\%)} = \frac{\overline{F}_1r - \overline{F}_1}{\overline{F}_1} \times 100$$

$\overline{F}_1$ = متوسط الهجين التبادلي.

$\overline{F}_1r$ = متوسط الهجين العكسي [26].

- مناقشة النتائج:

يلاحظ من جدول (1) وجود اختلافات عالية المعنوية بين التراكيب الوراثية لصفات المساحة الورقية وقطر القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 100 بذرة وحاصل البذور بالنبات ونسبة الزيت بالبذور وحاصل الزيت بالنبات.

جدول (1): متوسط مربعات الصفات المدروسة للتراكيب الوراثية من زهرة الشمس.

الصفات المدروسة	d.f.	M.s Repl.	M.s. Gen.	M.s.e	C.V
	2	35	70		
المساحة الورقية (م^2)	0.017	0.116**	0.006	%11.39	
قطر القرص (سم)	0.389	17.388**	0.419	%4.32	
عدد البذور في القرص	9052.98	252813.30**	5454.586	%6.82	
وزن 100 بذرة (غم)	0.362	4.403**	0.140	%6.20	
حاصل البذور (غم) بالنبات	3.268	1518.217**	20.232	%7.31	
نسبة الزيت %	15.522	78.739**	1.679	%3.14	
حاصل الزيت (غم) بالنبات	2.418	325.155**	4.447	%8.15	

- المساحة الورقية (م^2)

يتضح من جدول (2) تفوق الأب F على باقي الآباء في متوسط المساحة الورقية إذ بلغ 0.36 م^2 والأبوين I و A متوسطا بلغ 0.35 م^2 لكل منهما، في حين أعطى الأب C اقل متوسط مساحة ورقية بلغ 0.30 م^2. انعكست الاختلافات بين الآباء على هجنها، إذ تفوق كل من الهجين التبادلي (A×I) يليه (A×E) بمتوسط الصفة بلغ 1.24 و 1.03 م^2 بالتتابع والهجين العكسية (F×I) بمتوسط 0.84% والعكسيان (I×E) و (E×A) بمتوسط 0.79 م^2 لكل منهما، وان ادني متوسط بلغ 0.46 م^2 للهجين التبادلي (Q×C) والعكسيان (C×F) و (C×E) بلغ 0.57 و 0.59 م^2 على الترتيب.

جدول (2): متوسط المساحة الورقية للنبات (م^2) للسلالات الأبوية من زهرة الشمس (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية).

A	E	I	F	Q	C	Paren.
0.81	0.73	0.83	0.61	0.46	0.30	C
0.78	0.75	0.78	0.63	0.34	0.67	Q
0.83	0.66	0.67	0.36	0.69	0.57	F
1.24	0.64	0.35	0.84	0.64	0.71	I
1.03	0.34	0.79	0.60	0.66	0.59	E
0.35	0.79	0.62	0.75	0.71	0.60	A
المتوسط العام =	**0.66**	**L.s.d $_{0.01}$ =**		**0.16**		

يوضح جدول (3) بان الاختلافات بين متوسطات الآباء وهجنها التبادلية والعكسية لهذه الصفة أدت الى ظهور قوة هجين موجبة وعالية المعنوية للهجن جميعها باستثناء الهجين التبادلي (Q×C) لم تصل إلى درجة المعنوية، بلغت أقصى قوة هجين في الهجن التبادلية 254.43% للهجين التبادلي (A×I) يليه الهجين التبادلي (A×E) بلغت 194.49%، في حين أعطى الهجين التبادلي (Q×C) أقل قوة هجين بلغت 34.57%. بينما أعطت جميع الهجن العكسية قوة هجين موجبة وعالية المعنوية تراوحت بين 134.40% للهجين العكسي (I×F) و 59.24% للهجين العكسي (F×C)، إن القيم الموجبة لقوة الهجين تشير الى أنها كانت تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات والتي تزيد من معدل هذه الصفة في الهجن التبادلية والعكسية عن معدل الآباء الناتجة منها. اتفقت هذه النتائج لما توصل [16 ، 17]. ولم تتفق مع [7 ، 8 ، 18] بحصولهم على قوة هجين موجبة وسالبة.

جدول (3): قوة الهجين (%) للتضريبات الفردية والعكسية للمساحة الورقية (م^2).

A	E	I	F	Q	C	G.
131.17**	112.13**	138.51**	68.94**	34.57 ns		C
124.69**	118.78**	124.92**	75.80**		95.19**	Q
131.52**	82.93**	87.68**		91.31**	59.24**	F
254.43**	82.51**		134.40**	82.75**	104.31**	I
194.49**		126.34**	68.08**	92.94**	71.61**	E
	125.32**	76.73**	108.44**	103.52**	70.80**	A
** معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و ns غير معنوي					**7.82**	= S. E.

تشير نتائج جدول (4) إلى أن أعلى تأثير عكسي موجب وعالي المعنوية بلغ 45.04% في الهجين (C×Q) يليه الهجينان (F×I) و (F×I) إذ اظهرا نسبا للتأثير العكسي موجبة ومعنوية بلغتا 24.89% و 24.04% على الترتيب، الأمر الذي يدل على تفوق الهجن على مثيلاتها التبادلية في صفة المساحة الورقية. في حين أعطت ثلاثة هجن تأثيرا سالبا عالي المعنوية كان أعلاها للهجين (I×A) بلغ -50.14% كما أعطى الهجين (C×E) و (Q×I) نفس التأثير السالب ومعنوي بلغ -19.11% و -18.75% على الترتيب أي إن الهجن التبادلية قد تفوقت على هجنها العكسية في هذه الصفة. إن هذه النتائج تعكس تأثير سايتوبلازم الأم في توريث صفة المساحة الورقية ويحدد مربي النبات نوع السلالة الأم الأفضل للتضريب لنقل الصفة. توصل [7 ، 14 ، 15] الى نتائج مماثلة في إشارتهم الى أهمية الوراثة السايتوبلازمية في توريث المساحة الورقية للنبات.

جدول (4): تقدير التأثير العكسي (%) لصفة المساحة الورقية للنبات (م^2).

A	E	I	F	Q	C	Gen.
						C
					45.04**	Q
				8.82^{ns}	-5.74^{ns}	F
			24.89*	-18.75*	-14.34^{ns}	I
		24.02*	-8.12^{ns}	-11.81^{ns}	-19.11*	E
	-23.49**	-50.14**	-9.97^{ns}	-9.42^{ns}	-26.12**	A
** و * معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و $t_{0.05}$ على الترتيب ، (ns) غير معنوي					0.06	= S. E

- قطر القرص (سم)

توضح البيانات في جدول (5) إن أعلى متوسط لصفة الآباء بلغت 11.31 و 10.95 و 10.74 سم للأب C و F و A بالتتابع، في حين كان اقل متوسط للأب Q بلغ 9.63 سم. أدت هذه الاختلافات في متوسط قطر القرص للآباء الى اختلاف متوسط قطر القرص للهجن التبادلية والعكسية نلاحظ تفوق الهجينان التباديان (I×C) و (I×Q) أعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 18.71 و 18.05 سم على الترتيب، في حين كان اقل متوسط في لهجن التبادلية بلغ 14.58 سم للهجين (Q×C) أما الهجن العكسية فقد تراوح متوسط الصفة فيها بين 17.79 و 13.03 سم للهجينين (E×A) ، (Q×E) بالتتابع.

جدول (5): متوسط قطر القرص (سم) للسلالات الأبوية من زهرة الشمس (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية).

A	E	I	F	Q	C	Paren.
15.10	16.95	18.71	17.57	14.58	11.31	C
15.32	14.80	18.05	15.62	9.63	15.24	Q
17.12	16.48	16.37	10.95	13.95	14.40	F
17.71	14.70	10.22	16.33	17.25	16.04	I
16.84	10.47	14.78	15.82	13.03	14.17	E
10.74	17.97	13.93	16.83	15.78	14.58	A
1.40	**= L.s.d $_{0.01}$**		**14.98**	**المتوسط العام =**		

يلاحظ من الجدول (6) إن جميع التضريبات التبادلية والعكسية أعطت قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لصفة قطر القرص نتيجة لوجود اختلافات كبيرة بين الآباء وهجنها التبادلية والعكسية، كما يظهر إن

جدول (6): قوة الهجين (%) للتضريبات الفردية والعكسية لقطر القرص (سم).

A	E	I	F	Q	C	Gen.
33.58**	49.90**	65.46**	55.37**	28.97**		C
42.67**	41.40**	76.65**	42.66**		34.79**	Q
56.37**	50.55**	49.52**		27.44**	27.37**	F
65.01**	40.45**		49.21**	68.82**	41.82**	I
56.87**		41.24**	44.49**	24.51**	25.29**	E
	67.36**	29.74**	53.78**	47.02**	28.96**	A
** معنوية عند احتمال $t_{0.01}$					**2.65**	**= S. E.**

معظم تضريبات الآباء التبادلية تفوقت على تضريباتها العكسية إذ أعطى التضريب التبادلي والعكسي بين الأب Q والأب I أعلى قيمة لقوة الهجين بلغت 76.65% للهجين التبادلي (I×Q) و 68.82% و 67.36% للهجينان العكسيان (Q×I) و (E×A) على الترتيب واقلها 24.51% للهجين العكسي (Q×E). توضح هذه النتائج دور السيادة الفائقة للجينات في الهجن الناتجة في توريث هذه الصفة والتي أعطت قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لهذه الصفة مقارنة بأعلى الأبوين. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل [16 ، 17]. ولم تتفق مع [7 ، 8 ، 15 ، 18] لحصولهم على قوة هجين موجبة وسالبة.

تبين نتائج جدول (7) إن التأثير العكسي للهجن العكسية كان معنويا مما يشير الى اختلاف الهجن العكسية عن الهجن التبادلية إذ أعطت أربعة هجن قيما موجبة لم تصل الى درجة المعنوية، أما الهجن العكسية التي أعطت قيماً سالبة للتأثير العكسي فأن متوسطات الصفة فيها كانت أعلى من الهجن التبادلية إذ أعطت ستة هجن تأثير عكسي سالب وعالي المعوية تراوح من -21.37% الى -11.94% للهجين (E×A) و (Q×E) على التتابع اما بقية قيم التأثيرات السالبة فانها لم تصل الى درجة المعنوية . نستنتج من ذلك أن الآباء الداخلة في التهجينات كانت متباعدة وراثيا لجينات هذه الصفة وكذلك الى وجود التأثيرات السايتوبلازمية للام في توريث هذه الصفة من الآباء الى هجنها الناتجة منها. أشار كل من [12 ، 13 ،14 ، 15 ، 16] الى التأثير السايتوبلازمي للام في توريث صفة قطر القرص.

جدول (7): تقدير التأثير العكسي (%) لصفة قطر القرص (سم).

A	E	I	F	Q	C	Gen.
						C
					4.51^{ns}	Q
				-10.67**	-18.02**	F
			-0.20^{ns}	-4.43^{ns}	-14.29**	I
		0.57^{ns}	-4.03^{ns}	-11.94**	-16.42**	E
	6.69^{ns}	-21.37**	-1.66^{ns}	3.05^{ns}	-3.46^{ns}	A
** و * معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و $t_{0.05}$ على التوالي ، ns غير معنوي					**0.53**	= S. E

- عدد البذور (قرص)

تشير النتائج الموضحة في جدول (8) عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات عدد البذور بالقرص، إذ أعطى الأب Aأعلى متوسط بلغ 563.01 بذرة واقل متوسط بلغ 416.50 بذرة للأب I . في حين ظهرت اختلافات عالية المعنوية بين الهجن التبادلية والعكسية، إذ أعطت الهجن التبادلية (A×F) و (F×C) و (I×C) و (I×Q) و (A×I) أعلى متوسط للصفة بلغ 1482.49 و 1432.09 و 1412.71 و 1412.12 و 1350.45 بذرة بالتتابع، في حين أعطى الهجين التبادلي (E×I) اقل متوسط للصفة بلغ 1073.57 بذرة.

جدول (8): متوسط عدد البذور (قرص) للسلالات الأبوية من زهرة الشمس (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية).

A	E	I	F	Q	C	Paren.
1120.97	1157.25	1412.71	1432.09	1164.07	556.06	C
1218.49	1121.47	1412.12	1306.12	518.93	1165.03	Q
1482.49	1129.28	1227.86	532.04	1129.83	961.88	F
1350.45	1073.57	416.50	1351.20	1335.22	1119.56	I
1114.59	556.70	1162.06	1227.32	1071.20	951.33	E
563.01	998.60	948.50	1208.94	1449.45	1055.85	A
159.68 = **L.s.d $_{0.01}$**				1083.41 = **المتوسط العام**		

أما الهجن العكسية فقد أعطت الهجن (Q×A) و (Q×I) و (F×I) أعلى متوسط للصفة بلغ 1449.45 و 1335.22 و 1351.20 بذرة بالتتابع، في حين أعطى الهجين العكسي (I×A) اقل معدل للصفة بلغ 948.50 بذرة. يلاحظ أن متوسط عدد البذور بالقرص في جميع نباتات الهجن التبادلية والعكسية كان اكبر مما هو عليه في آبائها مما أدى الى ظهور قوة هجين موجبة وعالية المعنوية نسبة الى أفضل الأبوين. تشير نتائج الجدول (9) الى أن جميع الهجن التبادلية والعكسية قد أظهرت قوة هجين موجبة وعالية المعنوية بلغت أعلى 172.12% للهجين التبادلي (I×Q) يليه الهجين (A×F) بلغت 163.32% أما الهجن العكسية فقد أعطى للهجين (Q×A) و (Q×I) و (F×A) أعلى قوة هجين بلغت 157.45% و 157.30% و153.96% بالتتابع، في حين أعطى الهجين العكسي (I×A) اقل قيمة لقوة الهجين بلغت 68.47%. إن تأثيرات السيادة الفائقة للجينات لأعلى الأبوين كان باتجاه زيادة عدد البذور مما أدى الى ظهور قوة هجين موجبة عند التهجين بين آباء متباعدة وراثيا. تتفق هذه النتائج مع ما وجده [16 ، 17]. ولم تتفق مع ما وجده [7 ، 15] اذ حصلوا على قوة هجين بالاتجاهين الموجب والسالب.

جدول (9): قوة الهجين (%) للتضريبات الفردية والعكسية لصفة عدد البذور (قرص).

A	E	I	F	Q	C	Gen.
99.10**	107.88**	154.06**	157.54**	109.343*		C
116.42**	101.45**	172.12**	145.49**		109.52**	Q
163.32**	102.85**	130.78**		112.36**	72.98**	F
139.86**	92.85**		153.96**	157.30**	101.34**	I
97.97**		108.74**	120.46**	92.42**	70.89**	E
	77.37**	68.47**	114.73**	157.45**	87.54**	A
** معنوية عند احتمال $t_{0.01}$					**5.57**	= S. E.

يتضح من نتائج جدول (10) أن أربعة هجن عكسية أظهرت نسبا مئوية موجبة غير معنوية للتأثير العكسي بينما أعطت البقية تأثيرا سالبا كان لستة منها تأثير عكسي عالي المعنوية تراوح من -32.83% الى 13.50% للهجينان (C×F) و (Q×F) بالتتابع مما يدل على أنها قد أعطت عدد بذور اقل من عدد البذور التي أعطتها مثيلاتها التبادلية. إن كل هجين من الهجن العكسية ذات التأثير المعنوي الموجب أو السالب يبتعد بنسبة معينة عن هجينه التبادلي مما يدل على وجود تأثير سايتوبلازمي للأم بدرجات مختلفة بحسب التركيب الوراثي. وهذا ما أشار له كل من [12 ، 13 ، 14 ، 15 ، 16] حول التأثير السايتوبلازمي الأمي في توريث عدد البذور في القرص.

جدول (10): تقدير التأثير العكسي (%) لصفة عدد البذور (قرص).

A	E	I	F	Q	C	Gen.
						C
					0.08^{ns}	Q
				-13.50*	-32.83**	F
			10.05^{ns}	-5.45^{ns}	-20.75**	I
		8.24^{ns}	8.68^{ns}	-4.48^{ns}	-17.79**	E
	-10.41^{ns}	-29.76**	-18.45**	18.95**	-5.81^{ns}	A
** و * معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و $t_{0.05}$ على التوالي ، ns غير معنوي					**60.30**	= S. E

– وزن 100 بذرة (غم)

توضح نتائج جدول (11) أن الأبوين C و A تميزا في أعطاء أعلى متوسط للصفة، إذ بلغ 5.08 و4.64 غم بالتتابع وإن الأب Q أعطى أقل متوسط. انعكست الفروق المعنوية بين الآباء بشكل واضح على التضريبات التبادلية والعكسية الناتجة منها إذ تفوقت الهجن التبادلية (E×C) و (I×Q) و (A×F) و (A×E) والهجين العكسي (E×A) إذ أعطوا 7.87 ، 7.13 ، 7.16 ، 7.86 ، 7.38 و 8.83 غم بالتتابع، في حين كان أقل متوسط للصفة بلغ 5.40 غم للهجين التبادلي (Q×C) و 4.83 غم للهجين العكسي (Q×E).

جدول (11): متوسط وزن 100 بذرة (غم) للسلالات الأبوية من زهرة الشمس (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية).

A	E	I	F	Q	C	Paren.
7.05	7.87	6.98	6.50	5.40	5.08	C
5.85	6.48	7.13	5.58	3.20	6.24	Q
7.16	5.96	6.04	3.77	5.35	6.11	F
7.86	6.09	4.25	5.51	6.09	6.48	I
7.38	3.63	5.14	6.47	4.83	6.73	E
4.64	8.83	6.05	6.41	6.27	6.74	A
0.81	**= L.s.d $_{0.01}$**		**6.03**	**المتوسط العام =**		

انعكست هذه الاختلافات على قوة الهجين المسنوبة الى أعلى الأبوين، إذ تشير نتائج جدول (12) الى أن 14 هجين تبادلي وجميع الهجن العكسية قد أعطت قوة هجين موجبة وعالية المعنوية بلغت أعلى نسبة لها 78.44% للهجن التبادلي (E×Q) و 90.37% للهجن العكسي (E×A) في حين أعطى الهجين التبادلي (Q×C) قوة هجين قليلة غير معنوية بلغت 6.30%. إن القيم الموجبة لقوة الهجين تشير الى تأثير السيادة الفائقة للجينات لأعلى الأبوين باتجاه الزيادة في وزن 100 بذرة غرام. اتفقت النتيجة مع [7 ، 18]. واختلفت مع [8 ، 13 ، 15] لحصولهم على قوة هجين موجبة وسالبة.

جدول (12): قوة الهجين (%) للتضريبات الفردية والعكسية لصفة وزن 100 بذرة (غم).

A	E	I	F	Q	C	Gen.
38.62**	54.82**	37.38**	27.87**	6.30^{ns}		C
26.17**	78.44**	67.90**	47.92**		22.69**	Q
54.49**	58.09**	42.23**		41.91**	20.13**	F
69.52**	43.49**		29.75**	43.49**	27.54**	I
59.24**		20.96**	71.71**	32.94**	32.39**	E
	90.37**	30.55**	38.25**	35.23**	32.59**	A
** معنوية عند احتمال $t_{0.01}$					**3.57**	**= S. E.**

يتضح من جدول (13) إن ثلاثة هجن عكسية أظهرت نسبا مئوية موجبة وعالية المعنوية للتأثير العكسي بلغت أعلى نسبة لها 29.25% للهجين (Q×A) وأعطيا هجينان عكسيان تأثير موجب وغير معنوي. مما يعني تفوق هذه الهجن على هجنها التبادلية. أما بقية الهجن فقد أظهرت نسباً سالبة كان لسبعة منها تأثيرا عالي المعنوية مما يدل على أنها أعطت وزن بذرة أقل من التي كونتها مثيلاتها التبادلية. إن كل هجين من الهجن العكسية ذات التأثير المعنوي الموجب أو السالب والذي يختلف بنسبة معينة عن هجينه التبادلي يدل على تأثير الوراثة السايتوبلازمية وبدرجات مختلفة تختلف باختلاف التركيب الوراثي. حصل [12 ، 13 ، 14 ، 15] على نتائج مماثلة في إشارتهم إلى أهمية الوراثة السايتوبلازمية في توريث وزن البذرة.

جدول (13): تقدير التأثير العكسي (%) لصفة وزن 100 بذرة (غم).

A	E	I	F	Q	C	Gen.
						C
					9.55^{ns}	Q
				-19.05**	-33.57**	F
			7.47^{ns}	-17.12**	-26.17**	I
		-8.84^{ns}	21.46**	-28.34**	-29.67**	E
	12.88*	-39.38**	-4.65^{ns}	29.25**	-6.67^{ns}	A
** و * معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و $t_{0.05}$ على التوالي ، ns غير معنوي					**3.46**	= S. E

– حاصل البذور (غم) نبات

يظهر من نتائج جدول (14) أن الآباء C و F و E قد أعطت أعلى متوسط لحاصل النبات الذي بلغ 26.09 غم و 19.18 غم و 16.49 غم بالتتابع، في حين أعطيا الأب Q والأب A أقل متوسط للصفة بلغ 15.72 غم و 15.92 غم بالتتابع. ظهرت فروق معنوية في النسل الناتج من التضريب بين الآباء، إذ تفوقت كل من الهجن التبادلية (I×C) و (I×Q) و (A×I) والتي بلغ متوسط حاصلها 95.13 غم و 93.97 غم و 88.90 غم والهجن العكسية (Q×A) و (E×A) و (Q×I) أعطت متوسط حاصل بلغ 86.25 غم و 78.99 غم و 77.31 غم بالتتابع.

جدول (14): متوسط حاصل البذور (غم) نبات للسلالات الأبوية من زهرة الشمس (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية).

A	E	I	F	Q	C	Paren.
72.59	79.80	95.13	84.32	61.90	26.09	C
68.10	69.14	93.97	70.56	15.72	68.35	Q
79.57	54.92	66.76	19.18	57.19	56.00	F
88.90	61.65	16.21	70.92	77.31	70.32	I
70.21	16.49	56.19	66.20	50.08	57.09	E
15.92	78.99	52.95	71.75	86.25	67.58	A
9.72	**= L.s.d $_{0.01}$**		**61.51**	**المتوسط العام =**		

أدت الاختلافات بين متوسطات الآباء وهجنها الى ظهور غزارة هجينية موجبة ومعنوية نسبة الى أعلى الأبوين في جميع الهجن التبادلية والعكسية وكما هو مبين في جدول (15). تفوق الهجينان التباديان (I×Q) و (A×I) في إعطاء أعلى نسبة لقوة الهجين بلغت 479.51% و 448.27% بالتتابع والهجين العكسي (Q×A) الذي أعطى 441.69% في حين أعطى الهجين التبادلي (Q×C) والعكسي (C×F) اقل قيمة لقوة الهجين بلغت 137.27% و 114.65% بالتتابع. ان القيم الموجبة لقوة الهجن تعود إلى تأثير السيادة الفائقة لجينات الآباء التي أنتجت أكثر حاصل بالنبات. وجدت نتائج مماثلة من قبل كل من[7 ، 8 ، 18] في وجود قوة هجين موجبة ومعنوية. أما [13] فقد حصلا على قوة هجين موجبة وسالبة.

تبين نتائج جدول (16) إن الهجينان العكسيان (Q×A) و (F×E) قد أظهرا نسبا مئوية للتأثر العكسي موجبة وعالية المعنوية بلغت 26.65% و 20.53% بالتتابع وكذلك أعطى الهجين العكسي (E×A) تأثيرا عكسيا موجب ومعنوي. مما يعني إن نباتات هذه الهجن أعطت حاصلا متوسط وزنه أعلى مما عليه

جدول (15): قوة الهجين (%) للتضريبات الفردية والعكسية لصفة حاصل البذور (غم) نيات.

A	E	I	F	Q	C	Gen.
178.23**	205.87**	264.64**	223.20**	137.27**		C
327.69**	319.35**	479.51**	267.81**		162.00**	Q
314.80**	186.30**	248.03**		198.14**	114.65**	F
448.27**	273.89**		269.67**	376.81**	169.55**	I
325.78**		240.78**	245.08**	203.71**	118.82**	E
	379.06**	226.54**	274.00**	441.69**	159.02**	A
** معنوية عند احتمال $t_{0.01}$					**17.91**	= S. E.

في الهجن التبادلية. أما الهجن السبعة التي أعطت نسبا سالبة وعالية المعنوية للتأثير العكسي فكان الحاصل للنبات فيها اقل من حاصل الهجن التبادلية. إن الهجن العكسية التي أظهرت نسبا مئوية للتأثر العكسي موجبة أو سالبة تبتعد عن هجنها التبادلية بنسبة معينة يدل على التباعد الوراثي بين الآباء وأن لاختيار الأم أثرا كبيرا في زيادة حاصل النبات في زهرة الشمس. وهذا ما أشار إليه [9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 15] حول دور سايتوبلازم الأم في توريث هذه الصفة.

جدول (16): تقدير التأثير العكسي (%) لصفة حاصل البذور (غم) نيات.

A	E	I	F	Q	C	Gen.
						C
					10.42^{ns}	Q
				-18.94**	-33.59**	F
			6.22^{ns}	-17.72**	-26.08**	I
		-8.85^{ns}	20.53**	-27.58**	-28.46**	E
	12.51*	-40.44**	-9.84^{ns}	26.65**	-6.90^{ns}	A
** و * معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و $t_{0.05}$ على التوالي ، ns غير معنوي					**3.67**	= S. E

– نسبة الزيت % في البذور

تشير البيانات الموضحة في جدول (17) إن أعلى متوسط للصفة للآباء بلغ 42.20% للأب C في حين كان أقل متوسط 33.13% للأب I ، أدت هذه الاختلافات في نسبة الزيت للآباء الى اختلاف النسبة المئوية لمحتوى الزيت في البذور للهجن التبادلية والعكسية، إذا يلاحظ أن سبعة هجن تبادلية أعطت قيم أعلى من المتوسط العام كان أعلاها الهجن التبادلية (A×I) و (F×C) و (A×F) أعطت متوسط للصفة بلغ 49.20% و 49.00% و 46.60% بينما كان أقل متوسط للهجن التبادلية 34.53% للهجين (F×Q)، أما الهجن العكسية فقد تراوح متوسط الصفة لها بين 49.93% و 35.27% للهجينين (C×E) ، (F×A) بالتتابع.

أدت الاختلافات بين متوسطات الآباء وهجنها التبادلية والعكسية لهذه الصفة الى ظهور قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لـ 10 هجن تبادلية و 11 هجين عكسي وكما مبين في جدول (18) بلغ أقصاها 42.75% للهجين التبادلي (A×I)، في حين بلغت أدنى قيمة 8.21% للهجين (Q×C) في حين أعطت تضريبات الأب C مع الأب I والأب A قوة هجين سالبة ومعنوية باتجاه خفض نسبة الزيت بالبذور، أما الهجن العكسية فتراوحت فيها قيم قوة الهجين المعنوية بين 46.68% للهجين (Q×I) و 6.24% للهجين (C×Q) في حين اعطى الهجين (C×F) قوة هجين مساوية للصفر. تشير القيم الموجبة لقوة الهجين أنها كانت تحت

جدول (17): متوسط نسبة الزيت % في البذور للسلالات الأبوية من زهرة الشمس (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية).

A	E	I	F	Q	C	Paren.
35.27	43.80	39.73	49.00	45.67	42.20	C
42.80	40.40	36.87	34.53	34.13	44.83	Q
46.60	39.00	41.73	34.20	38.87	42.20	F
49.20	38.20	33.13	39.00	50.07	45.33	I
40.60	33.93	42.40	47.13	45.00	49.93	E
34.47	35.80	41.67	35.27	43.27	47.53	A
2.80	**= L.s.d $_{0.01}$**			**41.22**	**المتوسط العام =**	

تأثير السيادة الفائقة للجينات والتي تزيد من معدل هذه الصفة في الهجن التبادلية والعكسية عن الآباء الناتجة منها، أما القيمة قوة الهجين المساوية للصفر فإنها تشير الى عدم وجود سيادة للجينات على هذه الصفة. أما القيم السالبة لقوة الهجين تشير أنها كانت تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات والتي تقلل من متوسط هذه الصفة في الهجن التبادلية. اتفقت هذه النتيجة مع كل من [8 ، 9 ، 15 ، 18] قيم قوة هجين موجبة لصفة نسبة الزيت في البذور.

جدول (18): قوة الهجين (%) للتضريبات الفردية والعكسية لصفة نسبة الزيت % في البذور.

A	E	I	F	Q	C	Gen.
-16.43**	3.79^{ns}	-5.85*	16.11**	8.21**		C
24.18**	19.06**	8.01*	0.97^{ns}		*6.24	Q
35.20**	14.04**	22.03**		13.65**	0.00	F
42.75**	12.57**		14.04**	46.68**	7.42**	I
17.79**		24.95**	37.82**	31.84**	18.33**	E
	3.87^{ns}	20.89**	2.32^{ns}	25.53**	12.64**	A
** معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و * معنوية عند احتمال $t_{0.05}$ ، ns غير معنوية					**2.65**	**= S. E.**

تبين نتائج جدول (19) أن التأثير العكسي للهجن العكسية كان عالي المعنوية مما يشير الى اختلاف الهجن العكسية عن الهجن التبادلية إذ أعطى ثمانية هجن قيما موجبة للتأثير العكسي تراوحت بين 35.80% و 10.99% للهجين (Q×I) و(I×E) بالتتابع، في حين أعطى أربعة هجن تأثير عكسيا سالبا وعالي المعنوية تراوح بين -24.32% للهجين (F×A) و -11.82% للهجين (E×A) بالاضافة الى الهجين العكسي (F×I) الذي أعطى تأثير سالب ومعنوي، تشير هذه النتائج الى دور الوراثة السايتوبلازمية في وراثة هذه الصفة. وقد أشار كل من [9 ، 10 ، 11 ، 15] الى أهمية التأثيرات السايتوبلازمية الأمية على توريث صفة نسبة الزيت في بذور نبات زهرة الشمس.

جدول (19): تقدير التأثير العكسي (%) لصفة نسبة الزيت % في البذور.

A	E	I	F	Q	C	Gen.
						C
					-1.82^{ns}	Q
				12.55**	-13.88**	F
			-6.55*	35.80**	14.09**	I
		10.99**	20.85**	11.39**	14.00**	E
	-11.82**	-15.31**	-24.32**	1.09^{ns}	34.78**	A
** و * معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و $t_{0.05}$ على التوالي ، ns غير معنوي					**1.06**	**= S. E**

– حاصل الزيت (غم) بالنبات

تشير النتائج الموضحة في جدول (20) الى تفوق الأبوين C و F على باقي الآباء وأعطيا متوسط للصفة بلغت 11.01 غم و 6.56 غم بالتتابع، في حين أعطى الأب Q أقل متوسط للصفة بلغ 5.36 غم. انعكست الاختلافات بين الآباء على هجنها التبادلية والعكسية التي اختلفت أيضا فيها متوسطات الصفة، إذ أعطى الهجينان التباديان (A×I) و (F×C) والهجين العكسي (Q×I) أعلى متوسط للصفة بلغ 43L.76 غ و 41.31 غم و 38.70 غم بالتتابع، في حين أعطى كل من الهجين التبادلي (E×F) والهجين العكسي (I×A) أقل متوسط للصفة بلغت 21.42 غم و 22.00 غم بالتتابع.

جدول (20): متوسط حاصل الزيت (غم) بالنبات للسلالات الأبوية من زهرة الشمس (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية).

A	E	I	F	Q	C	Paren.
25.60	34.99	37.80	41.31	28.25	11.01	C
29.12	27.98	34.63	24.38	5.36	30.67	Q
37.07	21.42	27.85	6.56	22.22	23.72	F
43.76	23.53	5.38	27.71	38.70	31.90	I
28.51	5.59	23.80	31.21	22.56	28.47	E
5.49	28.30	22.00	25.28	37.34	32.06	A
4.56 = L.s.d $_{0.01}$			**25.88 = المتوسط العام**			

يلاحظ أن متوسط حاصل الزيت غم بالنبات في جميع نباتات الهجن التبادلية والعكسية كان أكبر مما هو عليه في آبائها مما أدى الى ظهور قوة هجين موجبة وعالية المعنوية نسبة الى أفضل الأبوين. تشير نتائج الجدول (21) الى أن جميع الهجن التبادلية والهجن لعكسية قد أظهرت قـوة هجين موجبة وعالية المعنوية بلغت أعلـى 697.50% للهجين التبادلي (A×I) و 619.19% للهجين العكسي (Q×I)، واقلها 132.52%

جدول (21): قوة الهجين (%) للتضريبات الفردية والعكسية لصفة حاصل الزيت (غم) بالنبات.

A	E	I	F	Q	C	Gen.
132.52**	217.76**	243.26**	275.17**	156.51**		C
430.72**	400.31**	543.56**	271.89**		178.48**	Q
465.52**	226.80**	324.85**		238.95**	115.40**	F
697.50**	320.83**		322.71**	619.19**	189.72**	I
409.74**		325.64**	376.08**	303.47**	158.56**	E
	406.05**	300.90**	285.59**	580.55**	191.14**	A
** معنوية عند احتمال $t_{0.01}$					**27.35**	**= S. E.**

للهجين لتبادلي (A×C) و 115.40% للهجين العكسي (C×F). أن تـأثيرات السيادة الفائقة للجينات لأعلى الأبوين كان باتجاه زيادة حاصل الزيت مما أدى الى ظهور قوة هجين موجبة عند التهجين بين آباء متباعدة وراثيا. تم الحصول على نتائج مماثلة من قبل [15].

يتضح من نتائج جدول (22) أن ثلاثة هجن عكسية أظهرت نسباً مئوية موجبة وعالية المعنوية للتأثير العكسي بلغ أعلاها 45.68% للهجين العكسي (F×E) كما أعطى الهجين (Q×I) تـأثير عكسي معنوي موجب مما يعني تفوق هذه الهجن على مثيلاتها التبادلية باتجاه زيادة حاصل الزيت للنبات. كما يلاحظ أن ستة من الهجن العكسية قد أظهرت نسبا سالبة وعالية المعنوية للتأثير العكسي، إن الهجن العكسية التي أظهرت تأثيرا سالبا تدل على أنها قد أعطت حاصل للزيت أقل من حاصل الزيت التي أعطتها مثيلاتها التبادلية. أن كل هجين من الهجن العكسية ذات التأثير المعنوي الموجب أو السالب يبتعد بنسبة معينة عن هجينه التبادلي مما يدل على وجود تـأثير أمي بدرجات مختلفة بحسب التركيب الوراثي. وهـذا ما أشار إليه [15] حول التأثير السايتوبلازمي الأمي في توريث صفة حاصل الزيت بالنبات.

جدول (22): تقدير التأثير العكسي (%) لصفة حاصل الزيت (غم) بالنيات.

A	E	I	F	Q	C	Gen.
						C
					8.57^{ns}	Q
				-8.86^{ns}	-42.59**	F
			-0.50^{ns}	11.75*	-15.60**	I
		1.14^{ns}	45.68**	-19.36**	-18.63**	E
	-0.72^{ns}	-49.73**	-31.82**	28.23**	25.21**	A
** و * معنوية عند احتمال $t_{0.01}$ و $t_{0.05}$ على التوالي ، ns غير معنوي					**1.72**	= S. E

- الاستنتاجات والتوصيات

1) تفوق الأب C في جميع الصفات عدا صفة المساحة الورقية التي تفوق فيها الأب F ، في حين تفوق الهجين الفردي (I×Q) على بقية الهجن بإعطائه أعلى متوسط لصفة قطر القرص وعدد البذور بالقرص وحاصل البذور بالنبات، في حين تفوق الهجين العكسي (Q×I) باعطائه اعلى معدل لقطر القرص وعدد البذور بالقرص وحاصل البذور بالنبات وحاصل الزيت بالنبات.

2) تفوق الهجين الفردي (I×Q) بإعطائه اعلى قوة هجين لصفة قطر القرص وعدد البذور بالقرص وحاصل البذور نبات كما تفوق الهجين العكسي (Q×I) بإعطائه اعلى قوة هجين في كافة الصفات عدا صفتي المساحة الورقية ووزن 100 بذرة غم .

3) إدخال الأب C والهجين الفردي (I×Q) والعكسي (Q×I) في برامج تربية للاستفادة من التفوق الموجود في معدل صفات مكونات الحاصل.

- المصادر العربية والأجنبية

1) FAO STAT DATABASE . 2113. (htt://faostat.fao.org)

2) Mijic , A. , A. Sudaric, M. Krizmanic, T. Duvanjac, M. Bilandzic, Z. Zdunic, E. Ismic . 2011. Grain and oil yield of single and three-way crosses os sunflower hybrids. *Poljoprivreda*, (1): 3-8.

3) East, E. M. . 1908. Inbreeding in corn. Report. *Connecticut Agric. Exp. Sta*. 1907 . pp. 419-428.

4) Shull, G.H. . 1910. Hybridization methods in corn breeding. *Am. Breeders Mag*. 1:98-107.

5) الساهوكي، مدحت مجيد ، حميد جلوب علي ، محمد غفار احمد . 1983.تربية وتحسين النبات. مطبوعات جامعة الموصل/العراق.

6) الساهوكي، مدحت مجيد. 2006. حول نظريات قوة الهجين – دراسة مرجعية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37 (2) : 69-74.

7) Turang-Zai, J. M. . 2003. Genetic Analysis of Heritable in sunflower (*Helianthus annuus* L.). His doctoral dissertation. *Dep. of Plant Breed. & Gen. . Fac. Of Crop Prod. Sci.* . N.W.F.P Agri. Univ. Peshawar-Pakistan.

8) Anwar-ul-Haq ; Abdul Rashid , M. A. Butt, M. A. Akhter, M. Aslam. and A. Saeed . 2006. Evaluation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrid for yield and yield components in Central Punjab. *J. Agric. Res*. 44 (4): 277-284.

9) Jan, M. , Farhatullah, I. Begum, G. Hassan and ; I. Khalil . 2005a. Magnitude of Heterosis for Achene Yield and Oil Content in Sunflower

(*Helianthus annuus* L.). *Pak. J. of Bio. Sci.* 8 (11) : 1557-1560.

10) Jan, M., Farhatullah, Raziudin and G. Hassan . 2005b. Combining ability analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Pak. J. Biol. Sci.,* 8 (5): 710-713.

11) Jan, M., Farhatullah, M. T. Jan, G. Hassan and Raziudi . 2005c. Gene Action in the Expression of Achene Yield and Oil Content in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Pak. J. Biol. Sci.,* 8 (11): 1517-1520.

12) Jan, M., G. Hassan, I. Hussain and Razi-u-Din . 2006. Combining ability analysis of yield and yield components in sunflower. *Pak. J. of Bio. Sci*., 9 (12): 2328-2332.

13) Jan, M., Farhatullah, Raziudin and G. Hassan . 2009. Heterosis Estimates for Yield and Yield Components in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Pak. J. Biol. Sci.,* 8 (4): 553-557.

14) الساهوكي، مدحت مجيد، زياد اسماعيل عبد ، راضي ذياب العسافي. 2011. دور السايتوبلازم في وراثة صفات البذرة في زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 42 (1) : 13-21.

15) الدليمي، تماضر عادل احمد عبد الستار. 2012. تقدير بعض المعالم الوراثية في محصول زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) باستعمال التضريب التبادلي الكامل. قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة / جامعة تكريت.

16) ألشاهري، دحام سبهان ادريس. 2013. تقدير المقدرة الاتحادية والمعالم الوراثية لهجن الجيل الاول في زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.). رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل.

17) ألشاهري، دحام سبهان ادريس، عبد الستار احمد محمد علي. 2014. التحليل الوراثي لبعض صفات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) باستخدام التهجين التبادلي الكامل. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 5 (2): 84-94.

18) العاتي، ياسر حسن صالح. 2014. التحليل الوراثي للصفات الكمية في زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*). أطروحة دكتوراه. قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل.

19) ألعابدي، جليل اسباهي. 2011. دليل استخدام الأسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. وزارة الزراعة. جمهورية العراق.

20) El-sahookie, M. M. and S. K. El-taweel . 200. Parent off spring regression to estimate oil content heritability in sunflower. *Iraqi. J. Agric. Sci*. 32(1):104-116.

21) الجبوري، عبد الجاسم محسن جاسم الجبوري ، وجيه مزعل الراوي ، ضياء بطرس يوسف. 1990. استحداث العقم الذكري في محصول عباد الشمس باستخدام حامض الجبريلين. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 22: 23-30.

22) El-Sahookie, M.M., E. E. AL-Dabas . 1982. One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower. *J. Agro. and Crop. Sci.,* 151; 199-204.

23) الساهوكي، مدحت مجيد ، وفرنسيس أوراها ، عبد محمود واحمد شهاب. 1999. التقدير غير المباشر لحاصل النبات ونسبة زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد 30 (2) : 309-317 .

24) A.A.C.C. . 1976. American Association of Chemists. Crude fatin grain and stock feeds. AACC method, 20-30, page 10 .

25) Durham**,** J. F. . 2001. Final air Toxics Rule for Solvent Extraction in Veretable oil Production. EPA's Office of Air Quality Planning and Standards,(919):541- 5672.

26) الفلاحي ، أيوب عبيد محمد . 2002 . التحليل الوراثي لقابلية الإتحاد وتقدير قوة الهجين وبعض المعالم الوراثية باستخدام التضريب التبادلي الكامل في الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد / العراق .ع ص 163.