تقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لبعض الهجن من عباد الشمس *Helianthus annuus* L. باستخدام التهجين التبادلي الكامل

محمد خطاب[1] ونزار حربا[1] وعروة سليمان[1]*

(1). قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية .

(*للمراسلة: م. عروة سليمان، البريد الإلكتروني: aboalabd876@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2022/10/24 تاريخ القبول:2022/12/12

الملخص

زرعت خمسة طرز وراثية من عباد الشمس وهي (طراز 90 (A)، طراز 19 (B)، طراز 9 (C)، طراز 54 (D)، طراز بلدي (E)، حصل عليها من برنامج انتخابي سابق (ماجستير) مصدرها الهيئة العامة للبحوث الزراعية في دمشق. في حقل أحد المزارعين في منطقة الغاب التابعة لمحافظة حماه خلال المواسم الزراعية 2020–2021–2022 وفق برنامج تهجين تبادلي كامل. زرعت بذور الهجن الناتجة من الموسم الأول (20 هجيناً) وبذور الآباء بتجربة مقارنة في الموسم الثاني بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات. قدرت القدرة العامة والخاصة على الخلط والائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفات ارتفاع النبات (سم) وقطر الساق (سم) والمساحة الورقية ($م^2$) ومساحة القرص ($سم^2$) وعدد البذور في القرص ووزن 100 بذرة (غ) ونسبة الاخصاب (%) ووزن البذور للنبات (غ) ونسبة الزيت (%) وكمية الزيت (غ) على مستوى النبات الواحد، وذلك لانتخاب أفضل الآباء والهجن الفردية والعكسية من حيث الانتاج العالي والصفات المرغوبة وخاصة نسبة وكمية الزيت والاستمرار بالمتفوق منها لإدخاله مستقبلاً في برامج التربية والتحسين لهذا المحصول. تفوق الطراز الوراثي (E) بقدرة عامة على الخلط والائتلاف لصفتي قصر الساق وزيادة نسبة الزيت، والطراز (B) لصفات مساحة القرص وعدد البذور ووزن البذور في القرص وقطر الساق، والطراز الوراثي (C) لصفتي نسبة الزيت ومساحة أوراق النبات، والطراز (A) لصفتي نسبة الاخصاب ووزن 100 بذرة. كما تميزت مجموعة من الهجن الفردية والتي تتمتع بقدرة خاصة على الخلط والائتلاف والناتجة عن آباء ايجابية القدرة العامة على الخلط والائتلاف بصفات عديدة وأخص بالذكر الهجن التالية: (D X B) و (C X B) و (D X C) و (E X C) والتي تميزت بصفات مساحة القرص وعدد البذور في القرص ووزن البذور في القرص ونسبة الزيت على الترتيب حسب تسلسل الهجن. وتم الحصول على عدد من الهجن العكسية المتميزة ذات قدرة خاصة على التوافق من أباء موجبة القدرة العامة على الائتلاف، وخاصة الهجين (A X C) لصفة نسبة الزيت، وهجن أخرى من أبوين أحدهما سالب والأخر موجب في القدرة العامة على الائتلاف متفوقة فيها على الهجن الفردية في العديد من الصفات. كما أظهرت النتائج أن هناك عمل للوراثة

السيتوبلازمية في توريث الصفة الكمية من خلال الاختلافات الموجودة في أداء كل من الهجن الفردية والعكسية.

الكلمات المفتاحية: عباد الشمس، القدرة العامة على الائتلاف، القدرة الخاصة على الائتلاف، التهجين العكسي.

المقدمة:

يعد نبات عباد الشمس (*Helianthus annus* L.) من المحاصيل القديمة جداً في العالم، وهو أحد الأنواع التابع للعائلة المركبة (Compositae)، صيغته الصبغية الأساسية (2n=34)، ويضم الجنس *Helianthus* أكثر من 100 نوع منها العشبي والشجيري والحولي والمعمر (Kane *et al*., 2013). وهو المساهم الرئيسي الثالث لإنتاج الزيت في العالم بعد فول الصويا والفول السوداني (Meric *et al*., 2003).

تحتوي بذور عباد الشمس على 40–50٪ من الزيت التي يمكن استخدامها مباشرة لأغراض الطبخ وكزيت سلطة. بالإضافة إلى نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة (80 ٪) بما في ذلك الأحماض الأوليك و اللينوليك في الزيت (Shannon, 2012; Anonymous, 2016)، وعلى 20–25 ٪ بروتينات ، و 20 ٪ كربوهيدرات و 4 ٪ رماد (Khalil and Jan, 2002). ويحتوي زيتها على 20–25 ٪ من الفيتامينات الأساسية مثل A و D و E وk (Satyabrata *et al*., 1988).

من الأهداف الرئيسية لبرامج تربية عباد الشمس هو تطوير طرز وراثية متميزة لإنتاج هجن بمواصفات عالية الإنتاجية والنوعية ومتكيفة لمدى واسع من الظروف البيئية، ومن الصعوبات التي تعيق تحقيق تلك الأهداف هو اختيار الآباء لمعرفة التباينات الوراثية المستقبلية للصفات المهمة مثل الغلة ومكوناتها، والتي يمكن الاستفادة منها في برامج التربية، حيث أن تقدير مكونات التباين للصفات الكمية مفيدة في اختيار الطريقة المناسبة والفعالة للتحسين الوراثي. كما أن معرفة مقدرة الآباء العامة على الاتحاد التي تستخدم في التهجين ذو أهمية كبيرة للوصول إلى نتائج ايجابية لأنه يختصر الوقت للوصول إلى الهدف (الجبوري، 2010).

وهذا العمل يحتاج إلى معلومات عن الآلية الوراثية التي تسيطر على وراثة انتاجية البذور ومكوناتها، ويعد التهجين التبادلي بأنواعه إحدى طرائق التعرف على هذه الآلية في حال الهجن الفردية بوقت مبكر ويمكن من خلالها التعرف على سياسة التربية وطريقة الانتخاب المناسبة، وفي إمكانية تقدير المقدرة الاتحادية وبالتالي تقييم الآباء المستخدمة في نظام التهجين هذا عن طريق تقدير تأثيرات القدرة الاتحادية العامة وإمكانية الاستفادة من الهجن المتفوقة من خلال تقدير تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة. ويعد Sprague و Tatum (1942) أول من استخدم التهجينات التبادلية وبمفهوم القدرة العامة والخاصة على الخلط والائتلاف.

واستخدم العديد من الباحثين الطريقة الثانية والنموذج الثابت Griffing (1956) في تحليل المقدرة الاتحادية لإنتاجية الحبوب وبعض مكوناتها في تهجينات تبادلية في عدة تراكيب وراثية من عباد الشمس ومنهم Kaya و Atakisi (2004) و Jan *et al*., 2005) وأوضحت نتائجهم أن تباين القدرة العامة كانت عالية المعنوية لإنتاجية البذور ومحتوى الزيت ووزن 100 بذرة.

درس (Ashok *et al*., 2000)) آثار القدرة على الخلط والائتلاف وكشف عن سيطرة الفعل المورثي الإضافي في وراثة جميع الصفات المدروسة باستثناء صفة وزن 100 بذرة ومحتوى الزيت.

في التجربة التي أجراها (Machikowa *et al*., 2011) أفاد تقدير القدرة على الخلط والائتلاف عن دور الفعل المورثي غير الإضافي لصفات قطر القرص ، عدد البذور/ القرص ، وزن البذور ووزن 100 بذرة.

ذكر (Hakim *et al.*, 2008) أن الطرز الوراثية ذات تقديرات GCA إيجابية عالية لغلة البذور هي الأفضل للاستخدام كآباء في برامج تحسين انتاجية عباد الشمس.

وجد العديد من الباحثين تأثيرًا سلبيًا عاليًا لـ GCA على صفة ارتفاع النبات (Jan *et al.*، 2006 ; Abdullah *et al.*,2010).

مبررات وهدف مشروع البحث :

زيادة الطلب المتزايد على بذور وزيت عباد الشمس وارتفاع سعرها المتزايد، وتراجع المساحة المزروعة بهذا المحصول بسبب منافسة المحاصيل الأخرى والاجهادات المختلفة الإحيائية واللا إحيائية، بالإضافة إلى توفير القطع الأجنبي المدفوع ثمن المواد السابقة .

هدف البحث إلى تقييم تأثيرات القدرة العامة على الاتحاد لخمسة طرز وراثية من عباد الشمس والخاصة على الآباء لهجنها التبادلية الكاملة وتقدير التأثير العكسي لكل هجين لمعرفة أفضل الآباء ومن ثم انتاج أفضل الهجن ومن ثم تقيمها مع الأصناف الهجينة التجارية إطلاقها للإنتاج التجاري أو استعمالها في أعمال التربية اللاحقة.

مواد وطرائق البحث:

زرعت خمسة طرز وراثية نقية من محصول عباد الشمس وهي (طراز 90 (A)، طراز 19 (B)، طراز 9 (C)، طراز 54 (D)، طراز بلدي (E))، حصل عليها من برنامج انتخابي سابق (ماجستير) للتراكيب الوراثية المنتخبة من الآباء مصدرها الهيئة العامة للبحوث الزراعية في دمشق. في حقل أحد المزارعين في منطقة الغاب التابعة لمحافظة حماه خلال المواسم الزراعية 2020-2021-2022، وعند وصول النباتات مرحلة تكوين البراعم الزهرية (قطر 1.5-2 سم) أجري عليها عملية تعقيم (أخصاء) حسب الطريقة التي أعتمدها الجبوري وآخرون (1990)، ثم أجريت بعد ذلك التلقيحات بالاحتمالات كافة. كما أجري التلقيح الذاتي للسلالات. زرعت الأباء وهجن الجيل الأول وعددها (10) والهجن العكسية وعددها (10) باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات تمت الزراعة في شهر أذار بقطع تجريبية أبعادها (4 x 3م)، على 5 خطوط، والمسافة بين الخطوط 80 سم ، والمسافة بين الجورة والأخرى 30 سم وبوضع 3 بذور في كل جورة وبعدها خفت إلى نبات واحد لتصل الكثافة إلى (41666 نبات/هـ) ونفذت العمليات الزراعية المختلفة من عزيق ومكافحة وري وتسميد وغيرها كما هو موصى به من قبل وزارة الزراعة. وكانت نسبة التسميد الموصى بها 1-فوسفوري (P) عيار 46% نضيف 220-260 كغ/هكتار 2-بوتاسي (K) عيار 50% نضيف 120-200 كغ/هكتار. مع الأخذ بالاعتبار محتوى التربة من هذه العناصر بعد تحليلها وإضافة حاجة النبات منها. وتم إجراء بعض الاختبارات لمعرفة خصوبة التربة ومحتواها من بعض العناصر الغذائية مع أخذ معدلات الهطول ودرجات الحرارة في موقع إجراء البحث.

الجدول (1): التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة التجربة في عام الدراسة 2022

عمق العينة	التحليل الكيميائي								التحليل الميكانيكي%		
	(EC) $dS.m^{-1}$	(PH)	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم %	N الكلي %	K المتاح mg/kg	P المتاح mg/kg	رمل %	سلت %	طين %
30-0 سم	2.05	7.5	1.28	64.2	0.13	161.2	14.8	27	22.0	51.1
الوصف	قليلة	قاعدية خفيفة	فقيرة	عالية جداً	متوسطة	متوسطة	غنية	طينية		

المصدر: مخبر تحليل التربة في كلية الزراعة

ومن نتائج جدول تحليل التربة يتضح بأن التربة طينية وغنية بالفوسفور القابل للامتصاص وتفاعلها قاعدي خفيف وبالتالي فهي صالحة لنمو وتطور نبات عباد الشمس.

وسجلت البيانات على عشرة نباتات من كل تركيب وراثي لدراسة الصفات التالية:

1-ارتفاع النبات (سم). ويمثل طول النبات الكلي من قاعدة الساق وحتى بداية القرص الزهري ويتم تسجيله بعد اكتمال تكوين الأقراص. 2-قطر الساق (سم). 3-المساحة الورقية للنبات (سم^2).

وهي مساحة الورقة x عدد الأوراق على النبات

-المساحة الورقة (سم2) LA، يتم حسابها وفق المعادلة

$LA=0.65 \sum W^2$ وذلك حسب (AL-sahooki and Aldabas, 1982)

LA= المساحة الورقية W^2 = مربع عرض الورقة

4-مساحة القرص الزهري (سم^2). 5- عدد البذور في القرص (النبات). تم حساب عدد البذور الموجودة في القرص الواحد يدوياً. 6-وزن 100 بذرة (غ).تم القياس بواسطة ميزان حساس. 7-نسبة الاخصاب% 8-وزن البذور في النبات (غ). 9- نسبة الزيت في البذور المقشرة (%): قدرت باستعمال جهاز Soxhelt على أساس الوزن الجاف للبذور طبقا" A.O.A.C (2005)

10-انتاجية الزيت (غ): انتاجية الزيت (غ)=نسبة الزيت x غلة البذور على أساس الوزن الجاف (غ/نبات)/100

وتم تجميع القراءات وترتيبها باستخدام برنامج Excel ، وإجراء التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة (SPSS20 and Genstat12)، وتم تقدير المؤشرات الإحصائية التالية:

-القدرة العامة والخاصة على الائتلاف:

تم تحليل القدرتان العامة والخاصة للهجن الفردية التبادلية والعكسية على الخلط والائتلاف باستخدام الطريقة الأولى (Method-1) والنموذج الثاني الثابت (Model-1 (Fixed) في تحليل الهجن التبادلية للعالم (Griffing, 1956).

-القدرة العامة على الائتلاف (GCA):

$$g_i = \frac{1}{2n}(Y_i + Yi) - \frac{1}{n^2}Y..$$

حيث أن:

g_i = القدرة العامة على الخلط والائتلاف بين الطرز.

n = عدد الآباء.

Y_i= إجمالي القيم المتوسطة لـ F1 الناتجة عن التهجين بين الطرز المختلفة.

Y.i = إجمالي القيم المتوسطة لـ F1 الناتجة عن التهجين بين الطرز المختلفة عكسياً.

Y. = الإجمالي الكلي لجميع القيم المتوسطة.

القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف (SCA):

$$s_{ij} = \frac{1}{2}(Y_{ij} + Y_{ji}) - \frac{1}{2n}(Y_i + Yi + Y_j + Yj) + \frac{1}{n^2}Y..$$

حيث أين:

Sij = القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف بين الطرز

Yij = متوسط قيمة F1 الناتج عن التهجين بين طرز الأباء

Yji = القيمة المتوسطة لـ F1 الناتجة عن عبور طرز الأباء العكسية

Y_i= = إجمالي القيم المتوسطة لـ F1 الناتجة عن التهجين بين الطرز المختلفة

Y.i = القيم المتبادلة لـ Yi.

Y.j = إجمالي القيم لـ F1 الناتجة عن التهجين بين طرز الأباء

Y_j = قيم المعاملة بالمثل F1 لـ Y.j

Y. = المجموع الكلي.

n = عدد الآباء.

-التأثير العكسي لكل هجين:

$$r_{ij} = \frac{1}{2}(Y_{ij} - Y_{ji})$$

ولمقارنة تأثير قابلية الائتلاف العامة قدر الخطأ القياسي بين أي أبوين وفق المعادلة

Standard Error (gi-gj)=$\sqrt{\text{Mse}^-/n}$

ولمقارنة تأثير قابلية الائتلاف الخاصة بين أي تهجينين تبادليين قدر الخطأ القياسي وفق المعادلة

Standard Error (sij-sjk)=$\sqrt{n-1/n}$ X Mse^-

Standard Error (sij-ski)=$\sqrt{n-2/n}$ X Mse^-

ولمقارنة تأثير قابلية الائتلاف الخاصة بين أي تهجينين عكسيين قدر الخطأ القياسي وفق المعادلة

Standard Error (rij-rik)=$\sqrt{\text{Mse}^-}$

النتائج والمناقشة:

1-ارتفاع النبات(سم):

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة ارتفاع النبات من (-2.44) في الطراز الوراثي (E) إلى (1.6) في الطراز الوراثي (C) جدول (1). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي E قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أقل ارتفاعاً لامتلاكه أعلى التأثيرات السلبية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. بينما أظهرت الطرز الوراثية (B,C,D) قدرة عامة على التوافق للحصول على نباتات أكثر ارتفاعاً حيث امتلكت تأثيرات موجبة للقدرة على التوافق. كشفت نتائج Kaya و Atakisi (2004)، Mijic وآخرون (2008)، Machikowa وآخرين(2011) سيطرة الفعل المورثي الإضافي على وراثة صفة ارتفاع النبات. وقد حصل باحثين أخرين على تأثيرات معنوية مرغوبة لبعض الآباء لصفة ارتفاع النبات منهم (Marinkovic, 2000; Ortis *et al*., 2005).

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (2) وجود 6 هجن فردية سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف و4 هجن موجبة القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (-4.45) في الهجين (E X C) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر لا تراكمي)، إلى (2.12) في الهجين (C X A) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر لا تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي)، أما في الهجين (E X A) فلقد بلغت (-2.99)

من أبوين سالبين القدرة على الائتلاف وهذا يعني أن التفاعل المورثي من نوع (لا تراكمي X لا تراكمي) في الاتجاه المرغوب لهذه الصفة وبالتالي امكانية استخدام هذا الهجين في أعمال التربية اللاحقة كمعطي لصفة قصر النبات. وهذا يتوافق مع كل من(Khan *et al.*, 2008) حيث لاحظوا تأثير سلبي معنوي في الآباء للقدرة العامة على الخلط والائتلاف في صفة ارتفاع النبات، مما انعكس ذلك على أداء الهجن الفردية والعكسية للقدرة الخاصة على الخلط والائتلاف لإنتاج عباد الشمس قصير الساق.

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 6 هجن موجبة و4 هجن سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (A X B) إذ بلغت (-14.1) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي) ، وبالتالي يمكن استخدام هذا الهجين في برامج التربية للحصول على نباتات أقل ارتفاعاً. أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (A X C) إذ بلغت (11.45) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، والمعنوية هنا تشير إلى أن المتحكم في هذه الصفة التأثير العكسي (الأموي) Maternal effect.

الجدول (2): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة ارتفاع النبات (سم) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	1.31-			
B	1.31			
C	1.6			
D	0.66			
E	2.44-			
B X A	1.31-	1.31	2.97-	
C X A	1.31-	1.6	2.12	
D X A	1.31-	0.66	1.19-	
E X A	1.31-	2.44-	2.99-	
C X B	1.31	1.6	3.78-	
D X B	1.31	0.66	0.32	
E X B	1.31	2.44-	4.05	
D X C	1.6	0.66	2.18-	
E X C	1.6	2.44-	4.45-	
E X D	0.66	2.44-	1.54	
A X B	1.31	1.31-		14.1-
A X C	1.6	1.31-		11.45
A X D	0.66	1.31-		8.1-
A X E	2.44-	1.31-		9.4
B X C	1.6	1.31		1.8-
B X D	0.66	1.31		4.9-

B X E	2.44-	1.31		3.2
C X D	0.66	1.6		3.95
C X E	2.44-	1.6		0.15
D X E	2.44-	0.66		5.2
SE=(gi-gi)	1.64			
SE=(sij-sik)			3.28	
SE=(sij-ski)			2.84	
SE=(rij-rki)				3.6

2-قطر الساق(سم):

يؤدي قطر الساق دورًا حيويًا في تجنب الكسر، حيث أن زيادة قطر الساق تعطي فرصة أقل للكسر.

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة قطر من (-0.047) في الطرازين الوراثيين (C , D) إلى (0.084) في الطراز الوراثي (B) جدول (3). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي B قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر ثخانة للساق لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. ونتائجنا تتوافق مع (Sassikumar and Gopalan, 1999, Jan *et al.*, 2003) الذين وجدوا قيم عالية المعنوية للقدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة قطر الساق.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (3) وجود 5 هجن فردية سالبة و5 هجن موجبة القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (-0.47) في الهجين (B X A) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي)، إلى (1.28) في الهجين (D X C) ناتجة عن أبوين أحدهما سالبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر لا تراكمي X مورثات ذات أثر لا تراكمي). النتائج التي توصلنا إليها تتفق مع (Jan *et al.*, 2003) الذي أبلغ عن تأثير عالي المعنوية للقدرة الخاصة على الخلط والائتلاف لصفة قطر الساق.

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 3 هجن موجبة و7 هجن سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (A X B) إذ بلغت (-0.5) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X تراكمي)، أما في الاتجاه الموجب فكان أعلاها في الهجين (C X D) إذ بلغت (1.51) ناتجة عن أبوين سالبي القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X لا تراكمي)، والمعنوية هنا تشير إلى أن المتحكم في هذه الصفة التأثير العكسي (الأموي) Maternal effect.

الجدول (3): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة قطر الساق (سم) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	0.012			
B	0.084			
C	0.047-			

			0.047-	**D**
			0.032-	**E**
	0.47-	0.084	0.012	**B X A**
	0.04	0.047-	0.012	**C X A**
	0.19	0.047-	0.012	**D X A**
	0.22-	0.032-	0.012	**E X A**
	0.13-	0.047-	0.084	**C X B**
	0.13	0.047-	0.084	**D X B**
	0.21-	0.032-	0.084	**E X B**
	1.28	0.047-	0.047-	**D X C**
	0.1-	0.032-	0.047-	**E X C**
	0.08	0.032-	0.047-	**E X D**
0.5-		0.012	0.084	**A X B**
0.02-		0.012	0.047-	**A X C**
0.1		0.012	0.047-	**A X D**
0.33		0.012	0.032-	**A X E**
0.035-		0.084	0.047-	**B X C**
0.015-		0.084	0.047-	**B X D**
0.34-		0.084	0.032-	**B X E**
1.51		0.047-	0.047-	**C X D**
0.25-		0.047-	0.032-	**C X E**
0.12-		0.047-	0.032-	**D X E**
		0.046		**SE=(gi-gi)**
	0.093			**SE=(sij-sik)**
	0.081			**SE=(sij-ski)**
0.104				**SE=(rij-rki)**

3- مساحة أوراق النبات(م^2):

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف جدول (4) لصفة مساحة أوراق النبات من (-0.006) في الطراز الوراثي (D) إلى (0.019) في الطراز الوراثي (C)، وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي C قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر مساحة للأوراق لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. بينما أظهرت الطرز الوراثية (A,B,D,E) قدرة عامة سلبية على التوافق لهذه الصفة.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (4) وجود 5 هجن فردية سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف و5 هجن موجبة القدرة على الائتلاف في صفة مساحة أوراق النبات. حيث تراوحت تأثيراتها من (-0.068) في الهجين (D X B) ناتجة عن أبوين سالبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر لا تراكمي X مورثات ذات أثر لا تراكمي)، إلى (0.14) في الهجين (E X C) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر لا تراكمي).

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 5 هجن موجبة و4 هجن سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف وهجين واحد بلغت قيمته (0) في صفة مساحة أوراق النبات. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (B X E) إذ بلغت (−0.06) ناتجة عن أبوين سالبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر لا تراكمي X مورثات ذات أثر لا تراكمي)، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (D X E) إذ بلغت (0.135) ناتجة عن أبوين سالبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر لا تراكمي X مورثات ذات أثر لا تراكمي)، والمعنوية هنا تشير إلى أن المتحكم في هذه الصفة التأثير العكسي (الأموي) Maternal effect.

الجدول (4): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة مساحة الورقة(م^2) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	0.016-			
B	0.004-			
C	0.019			
D	0.006-			
E	0.016-			
B X A	0.016-	0.004-	0.02-	
C X A	0.016-	0.019	0.11	
D X A	0.016-	0.006-	0.06	
E X A	0.016-	0.016-	0.06-	
C X B	0.004-	0.019	0.06-	
D X B	0.004-	0.006-	0.068-	
E X B	0.004-	0.016-	0.04	
D X C	0.019	0.006-	0.01-	
E X C	0.019	0.016-	0.14	
E X D	0.006-	0.016-	0.07	
A X B	0.004-	0.016-		0.02
A X C	0.019	0.016-		0
A X D	0.006-	0.016-		0.12-
A X E	0.016-	0.016-		0.085
B X C	0.019	0.004-		0.02-
B X D	0.006-	0.004-		0.05-
B X E	0.016-	0.004-		0.06-
C X D	0.006-	0.019		0.04
C X E	0.016-	0.019		0.015-
D X E	0.016-	0.006-		0.135
SE=(gi-gi)	0.0331			
SE=(sij-sik)			0.066	
SE=(sij-ski)			0.057	
SE=(rij-rki)				0.074

4-مساحة القرص(سم^2):

تساهم مساحة القرص بشكل كبير في غلة البذور النهائية لمحصول عباد الشمس لأنه يؤثر على كل من عدد ووزن البذور في القرص.

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة مساحة القرص من (-30.12) في الطراز الوراثي (A) إلى (23.26) في الطراز الوراثي (B) جدول (5). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي B قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر مساحة للقرص لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. ونتائجنا تقاربت مع نتائج (Abdullah *et al*., 2010) حيث وجد تأثيرات معنوية عالية للقدرة العامة على الخلط والائتلاف لدى الآباء المدروسة لصفة مساحة القرص.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (5) وجود 7 هجن فردية موجبة وثلاثة هجن سالبة القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (-49.48) في الهجين (E X B) ناتجة عن أبوين سالبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر لا تراكمي X مورثات ذات أثر لا تراكمي)، إلى (50.55) في الهجين (D X B) ناتجة عن أبوين موجبي القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي)في الاتجاه المرغوب لهذه الصفة وبالتالي امكانية استخدام هذا الهجين في أعمال التربية اللاحقة كمعطي لصفة كبر مساحة القرص. جاء في أبحاث (Goksoy *et al*., 1999) أن التأثير غير الإضافي كان هو السائد في التحكم في صفة مساحة القرص. ونفس النتيجة توصل إليها كل من (Manivannan *et al*., 2005).

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 6 هجن سالبة و4 هجن موجبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (A X B) إذ بلغت (-63.65) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (A X D) إذ بلغت (39.85) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، والمعنوية هنا تشير إلى أن المتحكم في هذه الصفة التأثير العكسي (الأموي) Maternal effect.

الجدول (5): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة مساحة القرص (سم^2) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	30.12-			
B	23.26			
C	4.31-			
D	7.41			
E	3.77			
B X A	30.12-	23.26	17.5	
C X A	30.12-	4.31-	19.87-	
D X A	30.12-	7.41	6.36	
E X A	30.12-	3.77	25.55	
C X B	23.26	4.31-	38.75	

	50.55	7.41	23.26	**D X B**
	49.48-	23.26	23.26	**E X B**
	45.4	7.41	4.31-	**D X C**
	25.74	3.77	4.31-	**E X C**
	16.83-	3.77	7.41	**E X D**
63.65-		30.12-	23.26	**A X B**
5.85-		30.12-	4.31-	**A X C**
39.85		30.12-	7.41	**A X D**
14.55		30.12-	3.77	**A X E**
28.05-		23.26	4.31-	**B X C**
33.45-		23.26	7.41	**B X D**
48.2-		23.26	3.77	**B X E**
24.85		4.31-	7.41	**C X D**
35.45		4.31-	3.77	**C X E**
11.7-		7.41	3.77	**D X E**
		7.82		**SE=(gi-gi)**
	17.44			**SE=(sij-sik)**
	15.11			**SE=(sij-ski)**
19.51				**SE=(rij-rki)**

5-عدد البذور في القرص:

تعد صفة عدد البذور في القرص مهمة جداً في تحديد محصول بذور عباد الشمس.

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة عدد البذور في القرص من (-40.86) في الطراز الوراثي (D) إلى (40.39) في الطراز الوراثي (B) جدول (6). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي B قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر عددا للبذور لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. توصل كل من (Abdullah *et al.*,2010 ; Hand *et al.*, 2006) إلى وجود تأثير غير معنوي للقدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة عدد البذور في القرص.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (6) وجود 4 هجن فردية سالبة و6 هجن فردية موجبة القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (-75.96) في الهجين (E X B) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي)، إلى (156.93) في الهجين (C X B) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي) في الاتجاه المرغوب لهذه الصفة وبالتالي امكانية استخدام هذا الهجين في أعمال التربية اللاحقة كمعطي لصفة عدد البذور في النبات. توصل كل من (Sassikumar and Gopalan, 1999) إلى وجود تأثير غير معنوي للقدرة الخاصة على الخلط والائتلاف لصفة عدد البذور في القرص.

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 6 هجن سالبة و4 هجن موجبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (A X B) إذ بلغت (-149.9) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة

على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي) ، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (B X D) إذ بلغت (67.7) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X تراكمي)، والمعنوية هنا تشير إلى أن المتحكم في هذه الصفة التأثير العكسي (الأموي) Maternal effect.

الجدول (6): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة عدد البذور في القرص في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	28.29-			
B	40.39			
C	12.21			
D	40.86-			
E	15.65			
B X A	28.29-	40.39	50.01-	
C X A	28.29-	12.21	11.17	
D X A	28.29-	40.86-	56.43	
E X A	28.29-	15.65	75.13	
C X B	40.39	12.21	156.93	
D X B	40.39	40.86-	36.34-	
E X B	40.39	15.65	75.96-	
D X C	12.21	40.86-	76.79	
E X C	12.21	15.65	81.32	
E X D	40.86-	15.65	19.844-	
A X B	40.39	28.29-		149.9-
A X C	12.21	28.29-		0.95
A X D	40.86-	28.29-		52.05-
A X E	15.65	28.29-		11.6-
B X C	12.21	40.39		33.05-
B X D	40.86-	40.39		67.7
B X E	15.65	40.39		78.7-
C X D	40.86-	12.21		50.65
C X E	15.65	12.21		10.7
D X E	15.65	40.86-		52.65-
SE=(gi-gi)	20.68			
SE=(sij-sik)			41.37	
SE=(sij-ski)			35.83	
SE=(rij-rki)				46.25

6-وزن البذور في النبات (غ):

وزن البذور في النبات (غ) هو الهدف النهائي لبرامج تربية عباد الشمس.

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة وزن البذور في النبات من (2.12-) في الطراز الوراثي (A) إلى (1.39) في الطراز الوراثي (B) جدول (7). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي B قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر وزناً للبذور في القرص لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. النتائج التي توصلنا إليها في اتفاق مع (Goksoy *et al.*, 1999)، كما ذكرت Miller وآخرون (1980) سيطرة الفعل المورثي الإضافي وبشكل كبير على غلة بذور عباد الشمس.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (7) وجود 8 هجن فردية موجبة وهجينان سالبين القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (2.14-) في الهجين (D X B) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، إلى (13.13) في الهجين (D X C) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي) في الاتجاه المرغوب لهذه الصفة وبالتالي امكانية استخدام هذا الهجين في أعمال التربية اللاحقة كمعطي لصفة وزن البذور في النبات. هذه النتائج تتماشى مع نتائج (Kumar *et al.*, 1998) حول وجود تأثير SCA عالي المعنوية على صفة وزن البذور في نبات عباد الشمس.

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 7 هجن سالبة و3 هجن موجبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (B X E) إذ بلغت (13.35-) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X تراكمي) ، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (A X E) إذ بلغت (14) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، والمعنوية هنا تشير إلى أن المتحكم في هذه الصفة التأثير العكسي (الأموي) Maternal effect.

الجدول (7): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة وزن البذور في النبات (غ) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	2.12-			
B	1.39			
C	0.17			
D	0.29-			
E	0.76			
B X A	2.12-	1.39	11.66	
C X A	2.12-	0.17	1.92-	
D X A	2.12-	0.29-	5.99	
E X A	2.12-	0.76	5.99	
C X B	1.39	0.17	4.89	
D X B	1.39	0.29-	2.14-	
E X B	1.39	0.76	2.91	

D X C	0.17	0.29-	13.13	
E X C	0.17	0.76	11.38	
E X D	0.29-	0.76	6.31	
A X B	1.39	2.12-		10.9-
A X C	0.17	2.12-		0.5-
A X D	0.29-	2.12-		1.85
A X E	0.76	2.12-		14
B X C	0.17	1.39		4.5-
B X D	0.29-	1.39		0.25
B X E	0.76	1.39		13.35-
C X D	0.29-	0.17		7.9-
C X E	0.76	0.17		3.4-
D X E	0.76	0.29-		5-
SE=(gi-gi)	3.23			
SE=(sij-sik)			6.46	
SE=(sij-ski)			5.59	
SE=(rij-rki)				7.22

7-نسبة الاخصاب (%) :

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة نسبة الاخصاب من (-1.11) في الطراز الوراثي (E) إلى (1.02) في الطراز الوراثي (A) جدول (8). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي A قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر نسبة للإخصاب لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (8) وجود 8 هجن فردية موجبة وهجينان سالبان القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (-1.19) في الهجين (D X C) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي)، إلى (4.74) في الهجين (D X B) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (مورثات ذات أثر لا تراكمي X مورثات ذات أثر تراكمي).

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 5 هجن موجبة و5 هجن سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (A X B) إذ بلغت (-4.2) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X تراكمي)، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (A X E) إذ بلغت (3.65) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X تراكمي)، والمعنوية هنا تشير إلى أن المتحكم في هذه الصفة التأثير العكسي (الأموي) Maternal effect.

الجدول (8): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة نسبة الاخصاب (%) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	1.02			
B	0.97-			
C	0.41			
D	0.68			
E	1.11-			
B X A	1.02	0.97-	1.14	
C X A	1.02	0.41	1.42	
D X A	1.02		2.44	
E X A	1.02	1.11-	0.22	
C X B	0.97-	0.41	1.91	
D X B	0.97-	0.68	4.74	
E X B	0.97-	1.11-	0.12-	
D X C	0.41	0.68	1.19-	
E X C	0.41	1.11-	3.25	
E X D	0.68	1.11-	1.92	
A X B	0.97-	1.02		4.2-
A X C	0.41	1.02		1.55-
A X D	0.68	1.02		0.65-
A X E	1.11-	1.02		3.65
B X C	0.41	0.97-		0.05
B X D	0.68	0.97-		0.05
B X E	1.11-	0.97-		2.7-
C X D	0.68	0.41		2
C X E	1.11-	0.41		1.05-
D X E	1.11-	0.68		1.8
SE=(gi-gi)	0.79			
SE=(sij-sik)			1.59	
SE=(sij-ski)			1.37	
SE=(rij-rki)				1.78

8-وزن 100 بذرة (غ) :

وزن 100 بذرة هو مكون مهم في تحديد العائد المحتمل للمحصول كما هو يعبر عن حجم نمو البذور.

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة وزن 100 بذرة من (0.48-) في الطراز الوراثي (B) إلى (0.53) في الطراز الوراثي (A) جدول (9). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي A قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر وزناً للمئة بذرة لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. وهذا يتوافق مع (Kumar *et al.*, 2006) الذين أشاروا عن وجود تأثيرات غير معنوية لـ GCA لوزن 100 بذرة.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (9) وجود 7 هجن فردية موجبة و3 هجن سالبة القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (−0.88) في الهجين (E X C) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X تراكمي)، إلى (1.40) في الهجين (D X B) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X تراكمي). وهذا يتوافق مع دراسات الذي أكدوا عن وجود تأثير SCA معنوي لوزن 100 بذرة في هجن عباد الشمس. وفي أبحاث مشابهة وجد (Mohanasundaram *et al.*, 2010) تأثير الفعل المورثي غير الإضافي بالنسبة لصفة وزن 100 بذرة في عباد الشمس.

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 7 هجن موجبة و3 هجن سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (A X B) إذ بلغت (−0.31) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X تراكمي)، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (B X E) إذ بلغت (0.85) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، والفروق المتماثلة بسبب التأثير السيتوبلازمي على صفة وزن 100 بذرة (Shashikumar, 2007)

الجدول (9): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة وزن 100 بذرة (غ) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	0.53			
B	0.48-			
C	0.297-			
D	0.195			
E	0.028			
B X A	0.53	0.48-	0.103	
C X A	0.53	0.297-	0.498	
D X A	0.53	0.195	0.079-	
E X A	0.53	0.028	0.842	
C X B	0.48-	0.297-	0.301-	
D X B	0.48-	0.195	1.402	
E X B	0.48-	0.028	0.375	
D X C	0.297-	0.195	0.217	
E X C	0.297-	0.028	0.88-	
E X D	0.195	0.028	0.01	
A X B	0.48-	0.53		0.31-
A X C	0.297-	0.53		0.1-
A X D	0.195	0.53		0.085
A X E	0.028	0.53		0.43
B X C	0.297-	0.48-		0.81
B X D	0.195	0.48-		0.405

B X E	0.028	0.48-		0.85
C X D	0.195	0.297-		0.465
C X E	0.028	0.297-		0.15-
D X E	0.028	0.195		0.75
SE=(gi-gi)	0.25			
SE=(sij-sik)			0.51	
SE=(sij-ski)			0.43	
SE=(rij-rki)				0.56

9-نسبة الزيت%:

زيت عباد الشمس هو زيت ممتاز في السوق بسبب احتوائه على نسبة عالية من الأحماض الدهنية المشبعة مثل حمض البالمتيك، وغير المشبعة مثل الأوليك وحمض اللينوليك. محتوى بذور عباد الشمس من الزيت هو الهدف الرئيسي لتربية عباد الشمس برامج حول العالم.

-القدرة العامة على الائتلاف:

اختلفت قيم محتوى نسبة الزيت بشكل كبير بالنسبة لطرز الآباء المستخدمة في البحث. حيث تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة نسبة الزيت في بذور النبات من (-1.06) في الطراز الوراثي (B) إلى (0.61) في الطراز الوراثي (C) جدول (10). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي A قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر نسبة للزيت في البذور لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي. ذكرت (Jan *et al.*, 2003) أيضاً أن التأثير الإضافي كان الغالب في التحكم في محتوى الزيت.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (10) وجود 6 هجن فردية موجبة و4 هجن سالبة القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (-2.97) في الهجين (E X A) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X تراكمي)، إلى (0.93) في الهجين (E X C) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X تراكمي) في الاتجاه المرغوب لهذه الصفة وبالتالي امكانية استخدام هذا الهجين في أعمال التربية اللاحقة كمعطي لصفة نسبة الزيت في بذور النبات. هذه النتائج تتماشى مع نتائج (Jan *et al.*, 2005) التي وجدت مهمة اختلافات SCA معنوية لمحتوى الزيت. كما وجد (Shinde *et al.*, 2016) بالنسبة لمحصول ونسبة الزيت في النبات يخضعان للفعل المورثي غير الاضافي في عباد الشمس).

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 6 هجن موجبة و4 هجن سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (B X E) إذ بلغت (-2.67) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (A X C) إذ بلغت (3.6) ناتجة عن أبوين موجبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X تراكمي)، في الاتجاه المرغوب لهذه الصفة وبالتالي امكانية استخدام هذا الهجين في أعمال التربية اللاحقة كمعطي لصفة نسبة الزيت في بذور النبات. والفروق المتماثلة بسبب التأثير السيتوبلازمي على صفة نسبة الزيت (Shashikumar, 2007)

الجدول (10): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة نسبة الزيت% في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	0.5			
B	1.06-			
C	0.61			
D	0.54-			
E	0.33			
B X A	0.5	1.06-	2.71	
C X A	0.5	0.61	2.56	
D X A	0.5	0.54-	3.34	
E X A	0.5	0.33	2.97-	
C X B	1.06-	0.61	0.078	
D X B	1.06-	0.54-	1.34-	
E X B	1.06-	0.33	0.488	
D X C	0.61	0.54-	0.79-	
E X C	0.61	0.33	0.93	
E X D	0.33	0.33	0.082-	
A X B	1.06-	0.5		0.4
A X C	0.61	0.5		3.6
A X D	0.54-	0.5		2-
A X E	0.33	0.5		0.75
B X C	0.61	1.06-		1.85-
B X D	0.54-	1.06-		0.15
B X E	0.33	1.06-		2.67-
C X D	0.54-	0.61		2.9-
C X E	0.33	0.61		1.4
D X E	0.33	0.54-		0
SE=(gi-gi)	0.28			
SE=(sij-sik)			0.56	
SE=(sij-ski)			0.48	
SE=(rij-rki)				0.63

10-انتاجية الزيت في النبات (غ):

-القدرة العامة على الائتلاف:

تراوح تأثير القدرة العامة على الخلط والائتلاف لصفة كمية الزيت من (-0.44) في الطراز الوراثي (D) إلى (1) في الطراز الوراثي (E) جدول (11). وبهذا يكون قد أظهر الطراز الوراثي E قدرة عامة مفيدة على التوافق للحصول على نباتات أكثر كمية للزيت في البذور لامتلاكه أعلى التأثيرات الإيجابية والمعنوية، وهذا يعني أنها خاضعة تحت تأثير سيطرة الفعل الجيني الإضافي.

-القدرة الخاصة على الائتلاف:

يبين الجدول (11) وجود 8 هجن فردية موجبة و هجينان سالبان القدرة على الائتلاف، تراوحت تأثيراتها من (-0.6) في الهجين (E X A) ناتجة عن أبوين أحدهما سالب والأخر موجب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن

التفاعل من نوع (لا تراكمي X تراكمي)، إلى (4.55) في الهجين (B X A) ناتجة عن أبوين سالبين القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (لا تراكمي X لا تراكمي).

-في الهجن العكسية:

أما في الهجن العكسية فكانت 4 هجن موجبة و6 هجن سالبة القدرة الخاصة على الخلط والائتلاف. كان أعلاها في الاتجاه السالب وبشكل معنوي عالي الهجين (B X E) إذ بلغت (-5.35) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي)، أما في الاتجاه الموجب كان أعلاها في الهجين (A X E) إذ بلغت (4.15) ناتجة عن أبوين أحدهما موجب والأخر سالب القدرة العامة على الخلط والائتلاف وهذا يشير إلى أنها ناتجة عن التفاعل من نوع (تراكمي X لا تراكمي).

الجدول (11): تقدير المقدرة الاتحادية العامة والخاصة على الائتلاف والتأثير العكسي لكل هجين لصفة انتاجية الزيت في النبات (غ) في عباد الشمس

الطراز المورثي	القدرة على الائتلاف			التأثير العكسي لكل هجين
	العامة		الخاصة	
	للأب الأول	للأب الثاني		
A	0.26-			
B	0.05-			
C	0.17			
D	0.44-			
E	1			
B X A	0.26-	0.05-	4.55	
C X A	0.26-	0.17	0.18	
D X A	0.26-	0.44-	4.42	
E X A	0.26-	1	0.6-	
C X B	0.05-	0.17	0.87	
D X B	0.05-	0.44-	0.52-	
E X B	0.05-	1	1.29	
D X C	0.17	0.44-	3.71	
E X C	0.17	1	4.31	
E X D	0.44-	1	0.02	
A X B	0.05-	0.26-		3.25-
A X C	0.17	0.26-		2.05
A X D	0.44-	0.26-		0.2
A X E	1	0.26-		4.15
B X C	0.17	0.05-		4-
B X D	0.44-	0.05-		1.5-
B X E	1	0.05-		5.35-
C X D	0.44-	0.17		4.8-
C X E	1	0.17		0.1
D X E	1	0.44-		0.85-
SE=(gi-gi)	0.28			
SE=(sij-sik)			1.06	
SE=(sij-ski)			0.92	
SE=(rij-rki)				1.19

الاستنتاجات:

-تميز الطراز الوراثي (E) بقدرة عامة على الخلط والائتلاف لصفتي قصر الساق وزيادة نسبة الزيت، والطراز (B) لصفات مساحة القرص وعدد البذور ووزن البذور في القرص وقطر الساق، والطراز الوراثي (C) لصفتي نسبة الزيت ومساحة أوراق النبات، والطراز (A) لصفتي نسبة الاخصاب ووزن 100 بذرة.

- تفوقت مجموعة الهجن الفردية(D X B) و (C X B) و (D X C) و (E X C) بصفات مساحة القرص وعدد البذور في القرص ووزن البذور في القرص ونسبة الزيت على الترتيب. والتي تتمتع بقدرة خاصة على الخلط والائتلاف والناتجة عن آباء ايجابية القدرة العامة على الخلط والائتلاف, كما يمكن متابعة سير الانعزالات الوراثية فيها ودراسة استقرارها الوراثي الذي يختلف باختلاف الهدف من برنامج التربية والصفات التي يسعى إليها المربي.

- تفوق الهجين العكسي (A X C) لصفة نسبة الزيت والذي يتميز بقدرة خاصة على التوافق الناتجة من أباء موجبة القدرة العامة على الائتلاف.

-كما أظهرت النتائج أن هناك عمل للوراثة السيتوبلازمية في توريث الصفة الكمية من خلال الاختلافات الموجودة في أداء كل من الهجن الفردية والعكسية.

التوصيات:

-متابعة العمل التربوي على مجموعة من الهجن الواعدة والتي تتميز بصفات اقتصادية هامة وخاصة الهجن (D X B) و (C X B) و (D X C) و (E X C)، وفي مناطق بيئية متعددة.

-زيادة الاهتمام بالتهجينات العكسية لما لسيتوبلازم الأم الدور الكبير في وراثة بعض الصفات الهامة.

المراجع:

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

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

Abdullah, K.; O. Mehmet; S. Mehmet ; G.A. Tanju; and T.Z. Metin (2010). Combining Ability and heterosis for yield and yield components in sunflower. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 38, 259-264.

Anonymous. (2016). Annu. Rep. of Sunflower. Indian Insti-tute of Oilseed Research, Hyderbad Pp.13 - 14.

A.O.A.C. (2005). Official method of Analysis, Association of official Analytical chemist (AOAC). Washington, D.C, USA , pp :1250-1255.

Al-Sahooki, M. M.; and E. E. Aldabas. (1982). One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower J. Agron. And Crop., Vol. 151: 199-204

Ashok, S.; S.N. Muhammad ; and S.L. Narayanan (2000). Combining ability studies in sunflower. Crop Research of Hisar 20, 457-462.

Goksoy, A.T.; A. Turkec; and Z.M. Turan (1999). A study on the analysis of heterotic effect for certain agronomical characters in cross populations of sunflower. Turkish Journal of Agricultural and Forest, 23, 247-255.

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

Hakim, K.; Hidayat Ur-Rhhman ; Ahmad, H.; H. Ali; Inamullah and M. Alam. (2008). Magnitude of combining ability of sunflower genotypes in different environments. Pak. J.Bot., 40 (1): 157 – 160.

Hand, N.; D. Skoric ; M. Kraljevic ; Z. Sakac ; and D. Jovanovic (2006). Combining ability for oil content and its correlations with other yield components in sunflower. Hilia, 29, 101-110.

Jan M, Jan MT, Faiz B. (2003). Genetic analysis of heritable traits in sunflower. Sarhad Journal of Agricultural 16, 601-604.

Jan, M.; Z. Quresh ; M.T. Jan ; and B. Faiz (2005). Diallel analysis of yield and yield components in sunflower. Sarhad Journal of Agricultural 21, 33-36.

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.

Kane, N.C.; L. Burke; S.J. Marek; G. Knapp; F. Seiler; P.V. Vear and L.H. Rieseberg (2013) *Sunflower genetic, genomic, and ecological resources*. Molecular Ecology Resources 13, 10-20.

Khalil, I.A.; and A. Jan (2002). Text Book of Agric. Cropping, Technology National Book Foundation, Islamabad, Pakistan.

Khan, H.; H. Rahman ; H. Ahmad ; H. Ali; I. Ullah ; and M. Alam (2008). Magnitude of combining ability of sunflower genotypes in different environments. Pakistan Journal of Botany 40, 151-160.

Kumar, A. A.; M. Ganesh; S. S. Kumar and A. V. V. Reddy (1998). Heterosis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Annals of Agri. Res., 20 (4) : 478 – 480.

Kumar, A.A.; M. Ganesh ; and P. Janila (2006). Combining ability analysis for yield and yield contributing characters in sunflower. Annals of Agricultural of Research 19, 437- 440.

Kaya, Y.; and I.K. Atakisi (2004). Combining ability analysis of some yield characters of sunflower (*Hellanthus annuns* L.). Helia, 27- 84.

Machikowa, T.; Seating, C.; and K. Funpeng, (2011). General and specific ability for quantitative characters in sunflower. J. of Agric

Manivannan, P.; Vidyavathi; and V. Muralidharan (2005). Diallel analysis in sunflower. *Ind. J. Agric. Res.*, 39(4): 281-285

Marinkovic, R.; D. Skoric; B. Dozet; and D. Jovanovic (2000). (Line x Tester) analysis of the combining ability in sunflower. 15th. Int. Sunflower Conf., Toulouse, France. 2 : 30 – 35.

Meric, C.; F. Dane; and G. Olgun(2003) . *Histological aspects of anther wall in male fertile and cytoplasmic male sterile sunflower* (*Helianthus annuus* L.) Helia, 26: 7-18.

Mijic, A.; Kozumplik, V.; Kovacevic, J.; Liovic, I., Krizmanic, M.; Duvnjak, T.; Maric, S.; Horvat, D.; Simic, G. and J. Gunjaca, (2008). Combining abilities and gene effects on sunflower grain yield, oil content and oil yield. Perio. Biol., 110 (3): 277 – 284.

Miller, J. F.; Hammond, J. J. and W.W. Roath, (1980).Comparison of inbred vs single-cross testers and estimation of genetic effects in sunflower. Crop Sci., 20:703-706.

Mohanasundaram, K.; N. Manivannan; and P.V. Varman, (2010). Combining ability analysis for seed yield and its components in Sunflower. *Elec. J. Pl. Breed.*, 1(4): 864-868

Ortis, L.; G. Nestares; E. Frutes; and N. Machado (2005). Combining ability analysis for agronomic traits in sunflower (*Helianthus annuus L.*). Helia. 28 (43) : 125-134.

Sassikumar, D.; A. Gopalan, (1999). Heterosis for seed yield and its components in sunflower. Madras Agricultural Journal 86, 565-567.

Satyabrata, M.; M.R. Hedge; and S.B. Chattapadhyay(1988) . *Hand Book of Annual Oilseed Crops.* Oxford and IBH publishing Co. (Pvt.) Ltd.New Dehli. p 176.

Shannon, G.(2012) . *High oleic acid soybeans for wider use of oil in food, th fuel and other products*. Proc.15 Annual National Con-servation on Systems Cotton and Rice, 43 p.

Shashikumar, R. S. (2007). Phenotypic characterization and dillele analysis of restorer lines in sunflower (*Helianthus annuus* L.). M. Sc. (Agri) Thesis, Univ. Agric. Sci., Dharwad (India).

Shinde, S. R.; R.B. Sapkale; and R.M. Pawar, (2016). Combining ability analysis for yield and its components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Internat. J. agric. Sci.*, 12 (1): 51-55

Sprague, G. F.; and L. A. Tatum, (1942). General vs. specific combining ability in single crosses of *com. J. Am. Soc. Agr*., 34:923-932**.**

Estimation of the General and Specific Combining Ability, Combine and Adversely Affect Each Hybrid of (*Helianthus annuus* L.) Using Full Cross-Crossing.

Muhammad Khattab [(1)], Nizar Harba[(1)] and Orwa Suleiman[(1)*]

(1). Department Of Field Crops, Faculty Of Agriculture, Tishreen, University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Orwa Suleiman, E-mail: aboalabd876@gmail.com)

Received:24/10/2022 Accepted:12/12/2022

Abstract

Five sunflower genotypes were planted (type 90 (A), model 19 (B), type 9 (C), type 54 (D), and baladi (E)), obtained from a previous (master) electoral program sourced from The General Authority for Agricultural Research in Damascus. In the field of a farmer in the al-Ghab area of Hama governorate during the agricultural seasons 2020-2021-2022 according to a full reciprocal cross-hybridization program. The hybrid seeds obtained from the first season (20 hybrids) and the parents' seeds were sown in a comparative experiment in the second season according to the RCBD randomized complete block design with three replications. The general and specific ability to mix, combine and adversely affect each hybrid was estimated for the characteristics of plant height (cm), stem diameter (cm), leaf area (m2), disc area (cm2), number of seeds in the disc, weight of 100 seeds (g), fertilization percentage (%) and seed weight of the plant (g) and the percentage of oil (%) and the amount of oil (g) at the level of a single plant, in order to select the best parents and individual and inverse hybrids in terms of high yield and desirable traits, especially the percentage and quantity of oil, and to continue with the superior ones to be included in future breeding and improvement programs for this crop. Genotype (E) was superior in general ability to mix and combine for short stems and increased oil content, genotype (B) for disc space, number of seeds, seed weight per disc and stem diameter, genotype (C) for oil percentage and leaf area, and genotype (A) For my fertilization rate and weight of 100 seeds. A group of individual crosses that have a special ability to mix and combine and

resulting from positive parents, the general ability to mix and combine, was distinguished by many characteristics, and I especially mention the following hybrids: (D X B), (C X B), (D X C) and (E X C), which were characterized by the characteristics of disk space and number of seeds in the disc, the weight of the seeds in the disc and the percentage of oil, respectively, according to the sequence of the hybrids. A number of distinct inverse hybrids with a special ability to compatibility were obtained from positive parents, the general ability to combine, especially hybrids (A X C) for the characteristic of oil ratio, and other crosses from two parents, one negative and the other positive in the general ability to combine, superior to individual crosses in many of traits. The results also showed that there is a function of cytoplasmic genetics in the inheritance of the quantitative trait through the differences in the performance of each of the individual and inverse hybrids.

Key words: sunflowers, general ability to combine, special ability to combine, reverse hybridization.