تحديد بعض المؤشرات الوراثية لهجن دوار الشمس *Helianthus annuus* L. باستخدام التهجين التبادلي الكامل

محمد نائل 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:2022/11/23 تاريخ القبول: 2023/01/16

الملخص:

زرعت في منطقة الغاب خلال المواسم 2020-2022 خمسة طرز وراثية من دوار الشمس وهي (سلالة 90 (A)، سلالة 19 (B)، سلالة 9 (C)، سلالة 54 (D)، صنف بلدي (E)، وفق برنامج تهجين تبادلي كامل بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات. من أجل دراسة تأثير القدرة العامة والخاصة على التوافق للآباء والهجن، ودرجة التوريث العامة والخاصة، وتباين القدرة العامة إلى تباين القدرة الخاصة، ودرجة السيادة للصفات المدروسة . أظهرت النتائج وجود تباين عالي المعنوية للأصناف الأبوية وتباين القدرتين العامة والخاصة للهجن الفردية التبادلية والعكسية الناتجة عنها وذلك لجميع الصفات المدروسة، وهذا يدل على مساهمة كل من الفعل اللا إضافي في صفات (ارتفاع النبات سم، مساحة القرص، وزن البذور في النبات ، نسبة الزيت %، كمية الزيت (غ)/نبات، وزن 100 بذرة) في وراثة هذه الصفات، كما بلغت أعلى درجة توريث في الهجن الفردية التبادلية والعكسية بالمفهوم الواسع في صفتي (مساحة القرص)، بينما أظهرت القيم المنخفضة والمتوسطة لدرجة التوريث بمفهومها الضيق في معظم الصفات. كما أظهرت النتائج أن هناك عمل للوراثة السيتوبلازمية في توريث الصفات الكمية من خلال الاختلافات الموجودة في أداء كل من الهجن الفردية التبادلية والعكسية.

الكلمات المفتاحية: دوار الشمس، تباين القدرة العامة والخاصة على التوافق، درجة التوريث، درجة السيادة.

المقدمة:

يعد نبات دوار الشمس (Helianthus annus L.) من المحاصيل القديمة جداً في العالم، وهو أحد الأنواع التابع للعائلة المركبة (Compositae أو Asteraceae)، 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 دوار 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 and 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 و k (Satyabrata *et al.*, 1988).

يعد تقييم التباين المظهري والوراثي من المتطلبات الأساسية الهامة للتحسين، لأن انتخاب التراكيب الوراثية المرغوبة يعتمد كلياً على حجم التباينات الموجودة بين الصفات المختلفة (Ali *et al.*, 2011).

أشار Khan وآخرون (2007) إلى أن معامل التباين المظهري Phenotypic Coefficient of Variation (PCV) كان أعلى من معامل التباين الوراثي Genotypic Coefficient of Variation (GCV) لكل الصفات المدروسة، وأن النسبة المئوية للتوريث كانت عالية لأغلب الصفات ومنها وزن البذرة وعدد الأيام للنضج الفسيولوجي وارتفاع النبات وانتاجيته....الخ، فيما كانت نسبة التوريث منخفضة لصفة عدد الأيام حتى التزهير وهذا يوضح أهمية هذه الصفات لتحسينها بالانتخاب. يعتمد النجاح في عملية الانتخاب بشكل كبير على درجة التوريث، وهي نسبة التباين الوراثي إلى التباين المظهري الكلي (Johnson *et al.*, 1955). وتشير أبحاث Saravanan وأخرين(1996) إلى وجود نسب عالية من درجات التوريث العامة تراوحت بين 71 –97 مقرونة بزيادة التقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط تراوحت بين 44 و 146٪ لصفات ارتفاع النبات، مساحة الورقة، عدد الأوراق لكل نبات، وهذا يشير إلى فعالية أكبر للانتخاب والتحسينات المتوقعة لهذه الصفات في برنامج التربية المستقبلي على النحو المقدر، وربما يرجع ذلك لتأثير التباين الوراثي العالي بالمقارنة مع التأثير البيئي الأقل في التعبير عن الصفات المذكورة.

لاحظ Singh(2010) ارتفاع درجات التوريث في صفات غلة البذور/ نبات، وعدد البذور/ نبات، ودليل الحصاد، وقطر القرص، و 100 وزن للبذور، وعدد الأوراق لكل نبات وارتفاع النبات. وأوضحت نتائج Kaya و Atakisi (2004) و Jan وآخرين(2005) و Machikowa وآخرين(2011) أن تباين القدرة العامة كانت عالية المعنوية لإنتاجية البذور ومحتوى الزيت ووزن 100 بذرة. وأن أهمية ايجاد قيم معدل درجة السيادة للمورثات والتوريث بالمعنى الضيق حيث يمكن من خلالها تحديد برنامج التربية والاستدلال على الطريقة المثلى لتحسين الصفات، وامكانية الحصول على معلومات عن وراثة الصفات الكمية ذات الأهمية الاقتصادية.

درس Ashok وآخرون (2000) أثار القدرة على الخلط والتوافق وكشف عن هيمنة الفعل المورثي الإضافي في وراثة جميع الصفات المدروسة باستثناء صفة وزن 100 بذرة ومحتوى الزيت. كما بين Goksoy وآخرون (2000) لدى دراستهم للقدرة على التوافق دور الفعل المورثي غير الإضافي لصفات قطر الرأس ، عدد البذور/ الرأس ، وزن البذور ، إنتاج البذور ، وزن 100 بذرة.

ونتيجة لأهمية هذا المحصول وخاصة الطلب المتزايد على بذور وزيت دوار الشمس وارتفاع سعرها المتزايد، وتراجع المساحة المزروعة بهذا المحصول وغيرها من الأسباب، فلقد هدف البحث إلى دراسة بعض الهجن الناتجة من التهجين التبادلي الكامل لعدة سلالات نقية متباعدة وراثياً من دوار الشمس للحصول على بعض الطرز الوراثية ذات الإنتاجية والنوعية العالية عن طريق تقدير بعض المؤشرات الوراثية الهامة مثل تباينات القدرة العامة والخاصة على التوافق مع معرفة الفعل المورثي ودرجة التوريث ومتوسط درجة السيادة وغيرها.

مواد البحث وطرائقه:

زرعت خمسة طرز وراثية نقية من محصول دوار الشمس وهي (سلالة 90 (A)، سلالة 19 (B)، سلالة 9 (C)، سلالة 54 (D)، صنف بلدي (E))، وتتميز بتباعدها الوراثي والتباين في انتاجيتها وباكوريتها. في مزرعة خاصة ببلدة سلحب بمنطقة الغاب التابعة لمحافظة حماه خلال المواسم الزراعية 2020–2021–2022، على مراحل ففي الموسم الأول 2020 تم زراعة الطرز الأبوية وإجراء التهجين التبادلي الكامل بتاريخ 2020/5/1 وأخذت القراءات المختلفة على الآباء. وفي موسم 2021 تمت زراعة الاباء والبذور الهجينة بتاريخ 2021/5/9 للحصول على الجيل الأول وتقييمه. ونفذت عملية التهجين عند وصول النباتات مرحلة تكوين البراعم الزهرية (قطر 1.5–2 سم) أجري عليها عملية تعقيم (أخصاء) عن طريق رش النبات الأم بحمض الجبريليك (GA3) بتركيز (100

جزء في المليون) في بداية ظهور البراعم الزهرية ووصول أقطارها إلى (4–2 سم) وتكررت العملية بعد 48 ساعة من عملية الرش الأولى، ووضعت العلامات على هذه النباتات التي أصبحت عقيمة، وعند ظهور الأوراق التويجية غلفت أقراص الطرز الوراثية العقيمة مع تلك الخصبة باستعمال أكياس عزل مصنوعة من قماش الشاش (الململ) مفتوحة الطرفين وتم تحريكها يومياً لنثر حبوب اللقاح على الأقراص العقيمة حسب الطريقة التي أعتمدها الجبوري وآخرون (1990)، ، ثم أجريت بعد ذلك التلقيحات بالاحتمالات كافة (تهجين تبادلي كامل). 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 وغيرها كما هو موصى به من قبل وزارة الزراعة.

مخطط التهجين التبادلي:

	A	B	C	D	E
A	-	AB	AC	AD	**AE**
B	BA	-	BC	BD	**BE**
C	CA	CB	-	CD	**CE**
D	DA	DB	DC	-	**DE**
E	EA	EB	EC	ED	**-**

1–ارتفاع النبات (سم). ويمثل طول النبات الكلي من قاعدة الساق وحتى بداية القرص الزهري ويتم تسجيله بعد اكتمال تكوين الأقراص.2–مساحة القرص الزهري (سم^2). 3–وزن 100 بذرة (غ).تم القياس بواسطة ميزان حساس. 74وزن البذور في النبات (غ). 5– نسبة الزيت في البذور المقشرة (%): قدرت باستعمال جهاز Soxhelt على أساس الوزن الجاف للبذور طبقا" Association of official Analytical chemist (2005). 6–انتاجية الزيت (غ): انتاجية الزيت (غ)=نسبة الزيت x غلة البذور على أساس الوزن الجاف (غ/نبات)/100

التحليل الاحصائي: تم تجميع القراءات وترتيبها باستخدام برنامج Excel ، وإجراء التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة (SPSS20 and Genstat12).

التحليل الوراثي:

1–معاملي التباين الوراثي GCV% والمظهري PCV : قُدِّر معاملي التباين الوراثي والمظهري في الجيل الأول وفق العلاقة المقترحة من قِبَل (Singh and Chaudhary, 1977)

2–القدرة على التوافق: تم تقديرها باستخدام النموذج الرياضي الأول والطريقة الأولى المتضمنة الآباء والهجن المباشرة والعكسية وفق (Griffing, 1956)

3–درجة التوريث: تم تقدير درجات التوريث العامة والخاصة للهجن الفردية التبادلية والعكسية وفق معادلات العالمين (Singh and Chaudhary, 1977).

4–التقدم الوراثي حسب (Falocner,1960). وتمّ حساب النسبة المئويّة للتقدّم الوراثي (**ΔG%**) كنسبة مئوية من متوسط الجيل الأول، وذلك وفق المعادلات الموضّحة من قبل (Johanson *et al*.,1955) .

درجة السيادة Degree of Dominance: حسب (Dober *et al* ., 1988).

النتائج والمناقشة

-تحليل تباين التراكيب الوراثية:

يوضح الجدول (1) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرز الوراثية على أساس متوسطات المربعات للصفات المدروسة، حيث اختلفت الطرز الوراثية بشكل معنوي في جميع الصفات، وتعكس هذه الفروق المعنوية العالية بينها وجود اختلافات في البنية الوراثية بينها مما يشجع على انتخاب طرز جديدة ومتفوقة.

الجدول (1): تحليل تباين الطرز الوراثية لمختلف الصفات المدروسة في دوار الشمس خلال سنوات البحث

مصادر التباين	متوسطات المربعات						
	ارتفاع النبات(سم)	مساحة القرص (سم^2)	وزن 100 بذرة	وزن البذور في القرص	نسبة الزيت%	كمية الزيت(غ)
المكررات	139.04	48.4	4.81	17.3	5.2	5.11
التراكيب الوراثية	200.39**	9734.9**	3.77**	66.67**	24.09**	78.18**
الخطأ التجريبي	1.887	141.6	0.34	36.8	0.11	0.43

* ، **معنوي عند مستوى احتمال5 و 1٪

-ارتفاع النبات (سم):

يبين الجدول رقم (2) أن نسبة التباين σ^2_{gca} / σ^2_{sca} بلغت (0.16) مما يدل على أهمية الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة صفة ارتفاع النبات، وكذلك كانت النسبة σ^2_{gca} / σ^2_{rca} أقل من الواحد (0.19) ، وأكد هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد عند الهجن الفردية والهجن العكسية (2.5- 2.3 على الترتيب). كما وجد أن التباين السيادي لكل من الهجن الفردية σ^2_D والهجن العكسية σ^2_{D-r} كان أكبر من التباين الإضافي σ^2_A وهذا يؤكد سيطرة الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة هذه الصفة. وكانت قيم معامل الاختلاف الوراثي والمظهري (5.94 – 6.51 % على الترتيب) في الهجن الفردية التبادلية و (5.62 – 6.22%) في الهجن العكسية، وانعكس ذلك على النسبة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع للهجن الفردية والهجن العكسية (0.83 -0.81 على الترتيب) وهذا يشير إلى الأثر البيئي المنخفض في تباين صفة ارتفاع النبات، وكما كانت قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق في الهجن الفردية التبادلية والعكسية (0.2 – 0.22 على الترتيب) منخفضة وهذا يشير إلى قلة مساهمة المورثات التراكمية في توريث هذه الصفة، وترافق ذلك مع تقدم وراثي في الهجن الفردية التبادلية والعكسية (2.29 – 2.41 % على الترتيب) منخفض وهذا مؤشر للتأثير الوراثي غير التراكمي والانتخاب غير مجد في هذه الحالة. ونتائجنا تتفق مع نتائج Singh(2010) في ارتفاع درجات التوريث العامة في صفات غلة البذور/ نبات، وعدد البذور/ نبات وارتفاع النبات.

الجدول (2): مكونات القدرة على التوافق والمؤشرات الوراثية للهجن الفردية والعكسية لصفة ارتفاع النبات (سم) في دوار الشمس

المؤشرات الوراثية للهجن الفردية							
σ^2_{gca} / σ^2_{sca}	a	σ^2_D	GCV%	PCV%	H^2n.s.	H^2b.s.	ΔG%
0.16	2.5	50.7	5.94	6.51	0.2	0.83	2.29
المؤشرات الوراثية للهجن العكسية							
σ^2_{gca} / σ^2_{rca}	a-r	σ^2_{D-r}	GCV%	PCV%	H^2n.s-r	H^2b.s-r	ΔG%
0.19	2.3	43.75	5.62	6.22	0.22	0.81	2.41
σ^2_A				σ^2_E			
16.2				13.53			

- مساحة القرص (سم^2):

يوضح الجدول رقم (5) أن نسبة التباين σ^2_{gca} / σ^2_{sca} بلغت (0.13) مما يدل على أهمية الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة صفة مساحة القرص (سم^2)، وكذلك أيضاً كانت النسبة $\sigma 2_{gca}$ / $\sigma 2_{rca}$ أقل من الواحد (0.15) ، وأكد هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد عند الهجن الفردية والهجن العكسية (2.75- 2.53 على الترتيب). نفس النتيجة حصل عليها Goksoy وآخرون (2000) عند تقدير القدرة على الخلط والتوافق عن دور الفعل المورثي غير الإضافي لصفات مساحة القرص، عدد البذور/ القرص، وزن البذور ، إنتاج البذور ، وزن 100 بذرة.

كما وجد أن التباين السيادي لكل من الهجن الفردية σ^2_D والهجن العكسية σ^2_{D-r} كان أكبر من التباين الإضافي σ^2_A وهذا يؤكد سيطرة الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة هذه الصفة.

وكانت القيم متقاربة بين معامل الاختلاف الوراثي والمظهري (17.88 – 19.15 %) في الهجن الفردية التبادلية و (16.73 – 18.08%) في الهجن العكسية، وانعكس ذلك على النسبة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع للهجن الفردية والهجن العكسية (0.87 – 0.85 على الترتيب) التي كانت مرتفعة وهذا يشير إلى الأثر البيئية في تباين الصفة، وكما كانت قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق في الهجن الفردية التبادلية والعكسية (0.18 – 0.20 على الترتيب) منخفضة وهذا يشير إلى قلة مساهمة المورثات التراكمية في توريث هذه الصفة، وترافق ذلك مع تقدم وراثي في الهجن الفردية التبادلية والعكسية منخفض بلغ (6.06 – 6.74 % على الترتيب)وهذا يشير إلى عدم فاعلية الانتخاب المباشر للصفة. ولوحظ في أبحاث (Imran *et al.*,2014) ارتفاع التوريث مقترناً مع تقدم وراثي مرتفع لمساحة القرص ومحصول الزيت. وكانت نسبة التوريث بمعناها الضيق منخفضة لصفة مساحة القرص (المفرجي، 2011) وهذا يدل على انخفاض قيمة التباين الإضافي.

الجدول (5): مكونات القدرة على التوافق والمؤشرات الوراثية للهجن الفردية والعكسية لصفة مساحة القرص (سم^2)في دوار الشمس

المؤشرات الوراثية للهجن الفردية							
σ^2_{gca} / σ^2_{sca}	a	σ^2_D	GCV%	PCV%	H^2n.s.	H^2b.s.	ΔG%
0.13	2.75	2054.24	17.88	19.15	0.18	0.87	6.06
المؤشرات الوراثية للهجن العكسية							
σ^2_{gca} / σ^2_{rca}	a-r	σ^2_{D-r}	GCV%	PCV%	H^2n.s-r	H^2b.s-r	ΔG%
0.15	2.53	1731	16.73	18.08	0.20	0.85	6.74
σ^2_A					σ^2_E		
539.62					380.53		

- وزن 100 بذرة (غ):

يوضح الجدول رقم (7) أن نسبة التباين σ^2_{gca} / σ^2_{sca} بلغت (0.14) عند الهجن الفردية مما يدل على أهمية الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة صفة وزن 100 بذرة (غ)، وأكد هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد (3.16). كما كانت النسبة عند الهجن العكسية σ^2_{gca} / $\sigma 2_{rca}$ (0.23) ودرجة السيادة أكبر من الواحد (2.06) وهذا يشير إلى الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة هذه الصفة عند الهجن العكسية..Kholghi et al ، 2014)؛ Qamar وآخرون (2014) أشاروا إلى أهمية التأثيرات المضافة وغير المضافة في وراثة وزن البذور في دوار الشمس.

كما وجد أن التباين السيادي في الهجن الفردية σ^2_D وعند الهجن العكسية σ^2_{D-r} كان أكبر من التباين الإضافي σ^2_A وهذا يؤكد سيطرة الفعل المورثي اللاإضافي في وراثة هذه الصفة .

وكانت القيم متقاربة بين معامل الاختلاف الوراثي والمظهري (15.63 – 17.01 %) في الهجن الفردية التبادلية و (11.32 – 15.17%) في الهجن العكسية، وانعكس ذلك على النسبة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع للهجن الفردية والهجن العكسية (0.64 – 0.55 على الترتيب) والتي كانت متوسطة وهذا يشير للأثر البيئي في تباين هذه الصفة، وكما كانت قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق في الهجن الفردية التبادلية والعكسية (0.14 – 0.17 على الترتيب) ضعيفة وهذا يدل على قلة مشاركة المورثات التراكمية في توريث الصفة، وترافق ذلك مع تقدم وراثي في الهجن الفردية التبادلية والعكسية بلغ (4.19 – 5.57 % على الترتيب) ضعيف وهذا يشير إلى عدم فاعلية الانتخاب المباشر للصفة. تتفق هذه النتائج مع (Aleem *et al.*, 2015 ؛ Yankov and Norettin, 2015).

الجدول (7): مكونات القدرة على التوافق والمؤشرات الوراثية للهجن الفردية والعكسية لصفة وزن 100 بذرة (غ) في دوار الشمس

المؤشرات الوراثية للهجن الفردية							
$\sigma^2_{gca}/\sigma^2_{sca}$	a	σ^2_D	GCV%	PCV%	H^2n.s.	H^2b.s.	ΔG%
0.14	3.16	9.46	15.63	17.01	0.14	0.64	4.19
المؤشرات الوراثية للهجن العكسية							
$\sigma^2_{gca}/\sigma^2_{rca}$	a-r	σ^2_{D-r}	GCV%	PCV%	H^2n.s-r	H^2b.s-r	ΔG%
0.23	2.06	0.274	11.32	15.17	0.17	0.55	5.57
σ^2_A				σ^2_E			
0.128				0.32			

- كمية الزيت (غ):

يوضح الجدول رقم (8) أن نسبة التباين $\sigma^2_{gca}/\sigma^2_{sca}$ بلغت (0.12) مما يدل على أهمية الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة صفة كمية الزيت (غ)، وكذلك أيضاً كانت النسبة $\sigma 2_{gca}/\sigma 2_{rca}$ أقل من الواحد (0.31) ، وأكد هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد عند الهجن الفردية والهجن العكسية (2.95–3.36 على الترتيب). تتفق هذه النتائج مع (الدليمي ، 2013).

كما وجد أن التباين السيادي لكل من الهجن الفردية σ^2_D والهجن العكسية σ^2_{D-r} كان أكبر من التباين الإضافي σ^2_A وهذا يؤكد سيطرة الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة هذه الصفة. هذا دليل آخر على أن هذه السمة تخضع للتأثير غير الإضافي للجينات ، وبالتالي يمكن تحسين السمة عن طريق التهجين. تتفق هذه النتائج مع (Ghaffari *et al.*, 2011، ؛ Ramesh *et al.*,2013). ومع ذلك ، فهي لا تتفق مع (Vanitha *et al.*، 2014) ، حول الحصول على نسبة متوسطة من التوريث بالمعنى الواسع والضيق.

وكانت القيم متقاربة بين معامل الاختلاف الوراثي والمظهري (13.49 – 15.01 %) في الهجن الفردية التبادلية و (9.25 – 11.36%) في الهجن العكسية، وانعكس ذلك على النسبة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع للهجن الفردية والهجن العكسية (0.80 – 0.65 على الترتيب) عالية وهذا يشير إلى الاثر البيئي في تباين الصفة، وكما كانت قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق في الهجن الفردية التبادلية والعكسية (0.15 – 0.27 على الترتيب)ضعيفة وتشير إلى قلة مساهمة المورثات التراكمية في توريث الصفة، وترافق ذلك مع تقدم وراثي في الهجن الفردية التبادلية والعكسية بلغ (0.71 – 3.91 % على الترتيب)منخفض ويشير هذا إلى عدم فعالية الانتخاب المباشر للصفة.

الجدول (8): مكونات القدرة على التوافق والمؤشرات الوراثية للهجن الفردية والعكسية لصفة كمية الزيت (غ) في دوار الشمس

المؤشرات الوراثية للهجن الفردية							
$\sigma^2_{gca}/\sigma^2_{sca}$	a	σ^2_D	GCV%	PCV%	H^2n.s.	H^2b.s.	ΔG%
0.12	2.95	4.82	13.49	15.01	0.15	0. 8	0.71
المؤشرات الوراثية للهجن العكسية							

σ^2_{gca} / σ^2_{rca}	a-r	σ^2_{D-r}	GCV%	PCV%	H^2n.s-r	H^2b.s-r	ΔG%
0.31	3.36	1.65	9.25	11.36	0.27	0.65	3.91
σ^2_A				σ^2_E			
1.16				1.43			

-نسبة الزيت (%):

يوضح الجدول رقم (9) أن نسبة التباين σ^2_{gca} / σ^2_{sca} بلغت (0.11) مما يدل على أهمية الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة صفة نسبة الزيت (%)، وكذلك أيضاً كانت النسبة σ^2_{gca} / σ^2_{rca} أقل من الواحد (0.32) ، وأكد هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد عند الهجن الفردية والهجن العكسية (1.75-3.01 على الترتيب). بعبارة أخرى ، تؤثر السيادة المفرطة للمورثات على النسبة المئوية لمحتوى الزيت في بذور دوار الشمس. نستنتج مما سبق أن النسبة المئوية لمحتوى الزيت في البذور تخضع للتأثير غير الإضافي للجينات ، وهذا ما يؤكده التباين الإيجابي لمعظم الهجن وكذلك النسب التي كانت أقل من واحد والدرجة للسيادة أكبر من واحد مع وجود دور لتأثير المورثات المضافة مع دور العوامل الوراثية الموجودة في السيتوبلازم. تتفق هذه النتائج مع (Al-Ati، 2014؛ Yankov and Norettin، 2015، Aleem et al.، 2015).

كما وجد أن التباين السيادي لكل من الهجن الفردية σ^2_D والهجن العكسية σ^2_{D-r} كان أكبر من التباين الإضافي σ^2_A وهذا يؤكد سيطرة الفعل المورثي اللا إضافي في وراثة هذه الصفة.

وكانت القيم متقاربة بين معامل الاختلاف الوراثي والمظهري (3.44 – 3.97 %) في الهجن الفردية التبادلية و (2.33 – 3.14%) في الهجن العكسية، وانعكس ذلك على النسبة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع للهجن الفردية والهجن العكسية (0.75 -0.55 على الترتيب) عالية وهذا يشير إلى الأثر البيئي في تباين هذه الصفة، وكما كانت قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق في الهجن الفردية التبادلية والعكسية (0.13 – 0.21 على الترتيب)ضعيفة وهذا يشير إلى قلة مساهمة المورثات التراكمية في توريث الصفة، وترافق ذلك مع تقدم وراثي في الهجن الفردية التبادلية والعكسية بلغ (0.9 – 1.16 % على الترتيب) منخفض وهذا يشير إلى عدم فعالية الانتخاب المباشر للصفة.

الجدول (9): مكونات القدرة على التوافق والمؤشرات الوراثية للهجن الفردية والعكسية لصفة نسبة الزيت (%) في دوار الشمس

المؤشرات الوراثية للهجن الفردية							
σ^2_{gca} / σ^2_{sca}	a	σ^2_D	GCV%	PCV%	H^2n.s.	H^2b.s.	ΔG%
0.11	3.01	0.88	3.44	3.97	0.13	0.75	0.90
المؤشرات الوراثية للهجن العكسية							
σ^2_{gca} / σ^2_{rca}	a-r	σ^2_{D-r}	GCV%	PCV%	H^2n.s-r	H^2b.s-r	ΔG%
0.32	1.75	0.3	2.33	3.14	0.21	0.55	1.16
σ^2_A				σ^2_E			
0.19				0.4			

- وزن البذور في النبات (غ):

يوضح الجدول رقم (10) أن نسبة التباين σ^2_{gca} / σ^2_{sca} بلغت (0.13) مما يدل على أهمية الفعل المورثي اللإضافي في وراثة صفة وزن البذور في النبات (غ)، وكذلك أيضاً كانت النسبة $\sigma 2_{gca}$ / $\sigma 2_{rca}$ أقل من الواحد (0.22) ، وأكد هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد عند الهجن الفردية والهجن العكسية (2.12-2.68 على الترتيب). هذا ما أكده (قمر وآخرون ، 2015) في أهمية التأثيرات غير المضافة في وراثة محصول نبات دوار الشمس.

كما وجد أن التباين السيادي لكل من الهجن الفردية σ^2_D والهجن العكسية σ^2_{D-r} كان أكبر من التباين الإضافي σ^2_A وهذا يؤكد سيطرة الفعل المورثي الإضافي في وراثة هذه الصفة.

وكانت القيم متقاربة بين معامل الاختلاف الوراثي والمظهري (30.48 – 32.79 %) في الهجن الفردية التبادلية و (25.58 – 28.30%) في الهجن العكسية، وانعكس ذلك على النسبة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع للهجن الفردية والهجن العكسية (0.86 – 0.81 على الترتيب) مرتفعة وهذا يشير إلى أثر البيئي في تباين الصفة، وكما كانت قيمة درجة التوريث بالمعنى الضيق في الهجن الفردية التبادلية والعكسية (0.18 – 0.25 على الترتيب) منخفضة وهذا يشير إلى قلة مساهمة المورثات التراكمية في توريث الصفة، وترافق ذلك مع تقدم وراثي في الهجن الفردية التبادلية والعكسية بلغ (10.38 – 14.42 % على الترتيب) متوسط وهذا يشير إلى عدم فعالية الانتخاب المباشر للصفة. تتفق النتائج مع (Aleem *et al.*، 2015؛ Yankov and Norettin، 2015) على أن درجة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية وبالمعنى الضيق كانت منخفضة وأن الفعل غير الإضافي للجينات كان أكثر تأثيرًا في الزيادة محصول النبات في دوار الشمس. لم يتفقوا مع (الشاهري ومحمد علي ، 2014) لأنهم حصلوا على نسبة متوسطة من التوريث بالمعنى الواسع والضيق.

الجدول (10): مكونات القدرة على التوافق والمؤشرات الوراثية للهجن الفردية والعكسية لصفة وزن البذور في النبات (غ) في دوار الشمس

المؤشرات الوراثية للهجن الفردية							
σ^2_{gca} / σ^2_{sca}	A	σ^2_D	GCV%	PCV%	H^2n.s.	H^2b.s.	ΔG%
0.13	2.68	258.92	30.48	32.79	0.18	0.86	10.38
المؤشرات الوراثية للهجن العكسية							
σ^2_{gca} / σ^2_{rca}	a-r	σ^2_{D-r}	GCV%	PCV%	H^2n.s-r	H^2b.s-r	ΔG%
0.22	2.12	161.24	25.58	28.30	0.25	0.81	14.42
σ^2_A				σ^2_E			
71.63				52.26			

الاستنتاجات:

1–أظهر جدول تحليل التباين وجود تباين معنوي وعالي المعنوية للطرز الوراثية الأبوية والهجن الفردية التبادلية والعكسية الناتجة عنها وذلك لجميع الصفات المدروسة.

2–تقاربت قيم معاملي التباين المظهري والوراثي في معظم الهجن الفردية التبادلية والعكسية ولمعظم الصفات وهذا يدل على أهمية الفعل المورثي في التأثير والتحكم بتوريث هذه الصفات حيث كانت تأثيرات البيئة محدودة.

3–كان تباين القدرتين العامة والخاصة للهجن الفردية التبادلية والعكسية والنسبة بينهما على التوافق معنوياً في معظم الصفات المدروسة، وهذا يدل على مساهمة كل من الفعلين المورثيين الإضافي واللا إضافي في وراثة هذه الصفات.

4–أظهرت القيم المنخفضة والمتوسطة لدرجة التوريث بمفهومها الضيق في معظم الصفات إلى سيطرة الفعل المورثي اللا إضافي على وراثة معظم الصفات وعدم فعالية الانتخاب في الاجيال المبكرة.

5–أوضحت النتائج أن هناك عمل للوراثة السيتوبلازمية في توريث الصفات الكمية من خلال الاختلافات الموجودة في أداء كل من الهجن الفردية والعكسية.

–التوصيات:

–استخدام الطرز الوراثية التي يسيطر على توريث صفاتها الفعل المورثي اللا إضافي من أجل الاستخدام في برامج التربية لتحسين محصول دوار الشمس للحصول على طرز وراثية ذات انتاجية عالية ونوعية جيدة.

-زيادة الاهتمام بالتهجينات العكسية نظراً للدور الذي أبدته الأم في وراثة بعض الصفات الهامة.

المراجع:

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

الدليمي، تماضر عادل أحمد عبد الستار. (2013). تقدير بعض المعالم الوراثية في محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* (L.) باستعمال التضريب التبادلي الكامل. قسم علوم المحاصيل الحقلية.كلية الزراعة/ جامعة تكريت.

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

علي، عبده الكامل عبد الله (1999). الغزارة الجينية والفعل الجيني في الذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه، الزراعة والغابات، جامعة الموصل. العراق.

المفرجي، اسراء علي مرعيد (2011) . تقدير قوة الهجين وقابلية الاتحاد وبعض المعلم الوراثية في زهرة الشمس باستعمال العقم الذكري السيتوبلازمي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة الانبار.العراق.

Aleem, M. U.; H. A. Sadaqat; Saif-ul-Malook, M. Asi;, S. A Qasrani; M. Z. Shabir; and M. A. Hussain. (2015). Estimation of Gene Action for Achene Yield in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ., 15 (5): 727-732.

Ali, A. ; M. Afzal ; j. Rasool ; S. Hussain; and M. Ahmad (2011). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of Sargodha, Pakistan. International Conference on Food Engineering and Biotechnology, IPCBEE, 9: 317-322 , IACSIT Press, Singapoore.

Al-Ati, Y. (2014). Genetic analysis for quantitative traits in sunflower (Helianthus annuus L.). PhD thesis. Field Crop Science Department. College of Agriculture and Forestry, University of Mosul.

Allard, R. W. (1960). Principles of Plant Breeding .John Wiley and Sons, Inc., New York, U.S.A. and London, Sydney. pp.485.

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

AOAC, (1984). Official method of Analysis, Association of official Analytical chemist (AOAC). Washington, D.C, USA , pp :1250-1255.

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

Dober, A.; Z. Kaczmarek.; H. Kielezeursk; and L. Luczkiewiez. (1988). Genetic Analysis of Half diallel Listy Biometryczne, 25.

Elsahookie, M. M.; and E. E. Eldabas. (1982). One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower. J. Agron. And Crop Sci. (Germany), 151 : 199-204.

Falconer, D.S. (1960) Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh, 1-140.

Ghaffari, M., I. Farokhi; and M. Mirzapour (2011). Combining ability and gene action for agronomic traits and oil content in sunflower (Helianthus annuus L.) Using F1 hybrids. Crop Bree. J. 1(1) :73-84

Ghffari, M. I. (2011). combining ability and gene action for agronomic traits and oil content in Su flower using F1 hybrid. *Crop Breeding Journal. 1 (1): 75-87.*

Goksoy, A.T.; A. Turkec; and Z.M. Turan (2000). 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.

Imran, M.; H. M. Saif-ul-malook; M. M. Ahamed; S. Nazik. (2014). Combining Ability for Yield and Yield Components in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Int. Arch. App. Sci. Techno. 5 (3): 13-21.

Johnson, H. W.; H. F. Robinson and R. E. Comstock. (1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybean. *Agronomy. Journal*., 47: 314 - 318.

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.

Kadkol, G.P.; I.J. Anand; and R.P. Sharma (1984). Combining ability and heterosis in sunflower. *Indian J. Genet.*, 44, 447-451.

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 (2007). Magnitude of combining ability of sunflower genotypes in different environments. Pakistan Journal of Botany 40, 151-160.

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

Kholghi, M.; H. H. Maleki; R. Darvishzadeh (2014). Diallel Analysis of yield and It's Related Traits in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) under Well-watered and Water-Stressed Condition. 79(3): 175-181.

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

Mather, K. and J. L. Jinks (1977). Introduction to biometrical genetics. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.Chapman and Hall Ltd., London. p 231.

Memon, S.; M. J. Baloch; G. M. Baloch; and M. I. Keerio (2014). Heritability and Correlation Studies for Phenological, Seed Yield And Oil Traits in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pak. J. Agri. Eng. Vet. Sci., 30 (2): 159-171.

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.

Pourmohammad, A.; M. Toorchi; S. S. Alavikiai; M. R Shakiba (2016). Estimation of genetic parametres for yield and yield components in sunflower under normal and stress water deficit. Bulg. Jour. of Agri. Sci., 22 (No 3), 426–430.

Qamar, R.; H. A. Sadaqat; A. Bibi; and M. H. Tahir(2015). Estimation of Combining Ability for Early Maturity, Yield and Oil Related Traits in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). I.J.S.N. 6(1): 110-114.

Ramesh, M.; J. Arunakumar; Y. Prashanth; A. R. G. Ranganatha; and M. Y. Dudhe(2013). Population Improvement for Seed Yield and Oil content By Using Working Germplasm in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Sabrao J. Breed Genet., 45 (2): 291-295.

Saravavanan, K.; N. Gopalan; and N. Senthil (1996). Heritability and −genetic advance in sunflower. GAU Res. J., 22 (1): 101-102.

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.

Singh, S. (2010). Correlation and path coefficient analyses in sunflower. Journal of Plant Breeding and Crop Science, 2 (5), 129-133.

Singh, R.K.; and B.D. Chaudhery (1977). Biometrical methods in quantitative genetic analysis", Kalyani Publication of New Delhi, India.

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 & Rice. 43 p.

Vanitha, J.; N. Manivannan; and R. Chandirakala (2014). Qualitative Trait Loci Analysis for Seed Yield and Component Traits in Sunflower. Afr. J. Biotech., 13 (6): 754-761.

Yankov, B.; and T. Nurettin (2015). Genetic variability and correlation studies in some drought-resistant sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes. J. of Cen. Euro. Agric., 16 (2): 212-220.

Determination Of Some Genetic Indicators of Hybrids of Sunflower (Helianthus annuus L.) Full Diallel Cross

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

(1). Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Orwa Suleiman, Email: aboalabd876@gmail.com)

Received:23/11/2022 Accepted: 16/01/2023

Abstract

Five genotypes of sunflower were planted in Al-Ghab area during the seasons 2020-2022, namely (Strain 90 (A), Strain 19 (B), Strain 9 (C), Strain 54 (D), Baladi cultivar (E), according to complete reciprocal crossbreeding program with a randomized complete block design (RCBD) and with three replications. For the studied effect of general and specific abilities variance on the compatibility of parents and crosses, the inheritance and its narrow sense, the variance of general abilities to the variance of specific abilities, and the degree of dominance of the studied traits. The results showed that there was a highly significant variation for the parental cultivars and the variation of the general and specific abilities of the individual crosses, the mutual and the reverse resulting from them, for all the traits studied. The weight of the seeds plant, plant height cm, disc area, percentage of oil%, the amount of oil (g)/plant, the weight of 100 seeds) in the inheritance of the trait disk area, while low and medium values were shown for the degree of heritability in its narrow sense in most of the traits. The results also showed that there is a work of cytoplasmic inheritance in the inheritance of quantitative traits through differences in the performance of each of the cross and reverse crosses.

Keywords: sunflowers, variance of combining ability, Heritability, degree of dominance.