

درجة التوريث، التقدم الوراثي ومعامل الارتباط لبعض الصفات الفينولوجية
والمورفولوجية والانتاجية والنوعية في عدة طرز من عباد الشمس
(*Helianthus annus L.*)

محمد نائل خطاب⁽¹⁾ وأولا قاجو⁽¹⁾ ودينا عرقاوي^{(1)*}

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

(* للمراسلة: م. دينا عرقاوي، البريد الإلكتروني: angeltawfik999@gmail.com)

تاريخ القبول: 2022/03/11

تاريخ الاستلام: 2021/09/30

الملخص

نفذ البحث في المنطقة الساحلية (قرية دمسرخو التابعة لقضاء اللاذقية)، وفي مخابر كلية الزراعة - جامعة تشرين للموسم الزراعي 2021. تضمنت الدراسة 5 طرز من عباد الشمس هي (الطرز 90 - الطراز 19 - الطراز 9 - الطراز بلدي - الطراز 54) تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وتمت زراعتها وفق تصميم القطاعات العشوائية وبثلاثة مكررات، بهدف تقدير بعض المؤشرات الوراثية لصفات النمو والانتاجية والنوعية لتحديد أفضل الطرز الوراثية والصفات المهمة في الانتخاب واستخدامهم في برامج التربية. تميز الطراز بلدي بصفات الباكورية بالنضج (87.97 يوماً)، الانتاجية (1699.62 كغ/هـ)، نسبة الزيت (42.94%) ووزن 100 بذرة (9.45 غ). والطرز 90 بصفات عدد الأوراق (71.73 ورقة) وعدد البذور في القرص (447.97 بذرة)، طول النبات (92.65 سم). أعطت الصفات المتميزة (السابقة) قيم متقاربة لمعامل التباين الوراثي ومعامل التباين المظهري دلالة على تماثل النباتات وراثياً ومظهرياً مما أدى إلى ارتفاع نسبة التوريث بالمفهوم الواسع (78-93%) لأغلب الصفات وهذا يوضح أن تباينها الوراثي عالي ومحكومة وراثياً ويمكن تحسينها بطريقة الانتخاب ورافقها تقدم وراثي جيد أي أنه يمكن تحسين الصفات بالانتخاب. وكان معامل الارتباط بين الانتاجية ووزن البذور في القرص ايجابياً وعالي المعنوية (**0.86) وهذا يعطي امكانية الانتخاب للإنتاجية من خلال الانتخاب لصفة وزن البذور في القرص واعتماده كدليل انتخابي. نقترح الاستمرار في تقييم (الصنف 9 والصنف بلدي) لعدة سنوات وفي أكثر من موقع جغرافي لتمييزهم بين الطرز المدروسة في العديد من الصفات.

الكلمات المفتاحية: عباد الشمس، درجة توريث، تقدم وراثي، معامل ارتباط.

المقدمة:

يعد نبات عباد الشمس (*Helianthus annus L.*) أحد الأنواع التابعة للعائلة المركبة (Compositae)، صيغته الصبغية الأساسية (2n=34)، وهو أحد المساهمين الرئيسيين لإنتاج الزيت في العالم (Meric et al., 2003).

تزرع نباتات عباد الشمس من أجل زيتها والذي يعد من الزيوت الصالحة للتغذية البشرية (Putt, 1997)، نتيجة لارتفاع سيولته إلى جانب انخفاض نسبة الأحماض الدهنية المشبعة، وهو من أفضل الزيوت النباتية استهلاكاً على المستوى العالمي (Elsahookie *et al.*, 2006)، فضلاً عن استعمال الزيت في صناعة الصابون والأصباغ والأدوية، كما يستخرج من سيقان النبات مواد كيميائية أولية تدخل في تحضير الأسمدة (Abdul-Amer, 2013).

من الأهداف الرئيسية لتربية عباد الشمس الحصول على الغلة العالية والنوعية الجيدة من حيث محتوى بذوره من الزيت والبروتين والمركبات الثانوية المستخدمة للصناعات غير الغذائية (Škoric *et al.*, 2012; Memon *et al.*, 2014). تعد عناصر الانتاجية معايير جيدة لانتخاب النباتات من موارد وراثية متباينة سواء لتحسين الانتاج أو النوعية، ومن أهم عناصر الانتاجية في عباد الشمس مساحة القرص وعدد البذور في القرص ووزن البذرة (Elsahookie *et al.*, 1999; Hardan *et al.*, 2014).

أشار Khan وآخرون (2007) إلى أن معامل التباين المظهري (PCV) كان أعلى من معامل التباين الوراثي (GCV) لمعظم عناصر الانتاجية في عباد الشمس وإن النسبة المئوية للتوريث كانت عالية لأغلب الصفات ومنها وزن البذرة وعدد الأيام للنضج الفسيولوجي وارتفاع النبات.

بين Hassan وآخرون (2012) في دراستهم للتباينات الوراثية ودرجة التوريث والتقدم الوراثي للإنتاجية وعناصرها في بعض أصناف عباد الشمس إلى أن هناك فروقات عالية المعنوية لكل الصفات في كل الطرز الوراثية المدروسة كارتفاع النبات ووزن القرص ومحتوى الزيت وأن نسبة التوريث عالية والتقدم الوراثي متوسط.

أظهرت دراسات Gill وآخرون (1997) على بعض أصناف عباد الشمس وجود تبايناً وراثياً كبيراً لقطر القرص ووزن البذور وإنتاجية البذور/نبات وعدد البذور / قرص.

وجد Saetang وMachikowa (2008) أن غلة البذور كانت مرتبطة بقوة مع قطر القرص ووزن البذور وارتفاع النبات ($r=0.74^{**}$, 0.82^{**} , 0.86^{**} على الترتيب).

بين كل من Chikkadevaiah و Nandini (2005) إن صفة نسبة الزيت في عباد الشمس قليلة التأثير بالبيئة. أظهرت بحوث Monotti وآخرون (2000) قيم توريث عالية في صفات إنتاجية البذور، ووزن 100 بذرة، عدد الأيام إلى 50% من الإزهار، عدد الأيام إلى النضج، ارتفاع النبات، قطر القرص ومحصول الزيت.

يستورد القطر العربي السوري كميات كبيرة من الزيت (سواء عن طريق الزيت الخام ليتم تكريره أو الزيت المكرر)، لذا فإنه من الضروري الاهتمام بشكل أكبر بزراعة المحاصيل الزيتية في القطر لتوفير القطع الأجنبي المدفوع ثمن المواد السابقة ومن بينها دوار الشمس.

ومن المشاكل التي يعاني منها هذا المحصول تراجع المساحة المزروعة به لأسباب عديدة منها أمنية وبسبب زيادة كمية بذور عباد الشمس المستوردة. لذلك فإنه من الضروري إيلاء المزيد من الاهتمام بالأبحاث المتعلقة بزراعة هذا المحصول كانتخاب الطرز الوراثية الأكثر ملائمة للظروف البيئية المحلية للوصول إلى أعلى إنتاجية ونوعية ممكنة من هذا المحصول ضمن الظروف والإمكانات المتاحة. لذلك هدف البحث:

- 1- دراسة أهم الصفات الفينولوجية والمورفولوجية والانتاجية لبعض الطرز الوراثة من عباد الشمس، باستخدام بعض المؤشرات الوراثة للصفات المدروسة لانتخاب أفضلها والاستفادة منها في برامج تربية هذا المحصول وتحسينه لتطوير أصناف من عباد الشمس للصفات المرغوبة ومتكيفة مع الظروف المحلية.
- 2- دراسة معاملات الارتباط البسيط بين الإنتاجية وأهم مكوناتها لوضع أدلة الانتخاب المناسبة لتطوير المحصول.
- 3- الحصول على أصناف تتمتع بإنتاجية عالية في وحدة المساحة إضافة إلى صفات نوعية جيدة.

مواد البحث وطرقه:

أجري البحث في منطقة دمسرخو التابعة لمحافظة اللاذقية، خلال الموسم 2021 ومخابر كلية الزراعة-جامعة تشرين، تضمنت الدراسة 5 طرز من عباد الشمس هي (الطرز 90 - الطراز 19 - الطراز 9 - الطراز بلدي - الطراز 54) تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وهي طرز زيتية متباعدة وراثياً، انتاجيتها متذبذبة ومتلائمة مع الظروف البيئية في منطقة البحث.

تم تحضير الأرض جيداً بإجراء بعض الفلاحة المناسبة عندما كانت رطوبة الأرض جيدة، على عمق حوالي 30 سم بواسطة المحراث القرصي ثم أعيدت الحرارة بواسطة المحراث المطرحي القلاب (حرارة متعامدة). ثم نعمت التربة بواسطة الكالتيقاتور وأضيفت الأسمدة حسب توصيات إدارة الموارد الطبيعية في مركز البحوث وتوصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وهي: 1- فوسفوري (P) عيار 46% بمعدل تسميد 220-260 كغ/هكتار
2- بوتاسي (K) عيار 50% بمعدل تسميد 120-200 كغ/هكتار

زرعت الطرز المدروسة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. كانت مساحة القطعة التجريبية (3x3) م² شملت على 5 خطوط بطول 3 م، وبمسافة 75 سم بين الخطوط، 20 سم المسافة بين النباتات والأخر على الخط الواحد. كما أجريت بعض الاختبارات لمعرفة خصوبة التربة ومحتواها من بعض العناصر الغذائية في مخابر كلية الزراعة، مع أخذ معدلات الهطول ودرجات الحرارة في موقع إجراء البحث.

الجدول (1): التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة التجربة في عام الدراسة 2021

التحليل الميكانيكي %			التحليل الكيميائي							عمق العينة
طين %	سلت %	رمل %	P المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	N الكلي %	كربونات الكالسيوم %	المادة العضوية %	(PH)	(EC) dS.m ⁻¹	
45.5	28.7	25.8	13.6	157.3	0.15	66.7	2.46	7.3	2.15	30-0 سم
طينية			غنية	متوسطة	متوسطة	عالية جداً	متوسطة	قاعدية خفيفة	قليلة	الوصف

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

الجدول (2): المعطيات المناخية للموقع خلال موسم الزراعة لعام 2021

الهطول (مجموع)	الحرارة الصغرى	الحرارة العظمى	المعطيات المناخية الشهر
مم	م	م	
0.2	13.6	22.7	نيسان
0.6	19.5	27.1	أيار
0.8	21.9	28.6	حزيران
0.2	24	30.2	تموز
0.1	24.5	30.5	آب
0.6	21.6	28.8	أيلول

كذلك كانت درجتي الحرارة (العظمى ، الصغرى) مناسبة لزراعة ونمو محصول دوار الشمس بطرزته المختلفة ودخوله في أطواره الفينولوجية ولم تصل درجات الحرارة لمرحلة تثبيط نمو النبات. حيث كانت درجات الحرارة مرتفعة خلال موسم النمو لكنها لم تكن مجهدة للنبات وكانت درجة الحرارة معتدلة خلال فترة النضج. وكانت القراءات المدروسة هي:

- عدد الأيام حتى الإزهار (عدد الأيام من الزراعة حتى تزهير 75% من نباتات القطعة التجريبية).
- عدد الأيام حتى النضج (عدد الأيام من الزراعة حتى نضج 75% من نباتات القطعة التجريبية).
- طول النبات (سم). تم قياس طول النبات الكلي (سم) من قاعدة الساق وحتى بداية القرص الزهري وذلك بعد اكتمال تكوين الأفراس، وحسب المتوسط.
- عدد الأوراق
- مساحة القرص (سم²). تم حسابه عن طريق قياس الجزء الذي يمثل الأزهار القرصية (Knowels, 1978).
- عدد البذور في القرص.
- وزن 100 بذرة (غ). تم القياس بواسطة ميزان حساس.
- وزن البذور في القرص (غ).
- إنتاجية البذور كغ/هكتار. تحسب كالاتي: معدل إنتاجية النبات الفردي x الكثافة النباتية. ثم تحول إلى كغ.ه.
- نسبة الزيت%. قدرت باستعمال جهاز Soxhelt على أساس الوزن الجاف للبذور (Chapman and Partt, 1961) وأستعمل في التحليل الإحصائي تطبيق Excel لتبويب البيانات وعولجت احصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat12 لحساب المتوسطات وقيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5% بين المتغيرات المدروسة، كما تم تقدير المؤشرات الوراثية من خلال القوانين التالية:

-معامل التباين الوراثي (GCV).

تم تقدير معامل التباين الوراثي GCV وفق (Burton and Devane, 1953)

$$GCV\% = \frac{\sqrt{VG}}{x} \times 100 \quad \text{حيث أن } VG = \text{التباين الوراثي}$$

-معامل التباين المظهري (PCV). تقدير معامل التباين الظاهري PCV وفق (Burton and Devane, 1953)

$$PCV\% = \frac{\sqrt{VPh}}{x} \times 100$$

حيث أن Vph = التباين المظهري

- درجة التوريث بالمفهوم الواسع **Broad Sense Heritability**: وفق (Mahmud and Kramer, 1951)

باستخدام المعادلة التالية: $h^2 = (Vg/Vph) \times 100$

حيث أن: Vg = التباين الوراثي - Vph = التباين المظهري

التقدم الوراثي المتوقع **Expected Genetic Advance**:

- وتم تقدير التقدم الوراثي المتوقع من المعادلة التالية: $GA = K \times \sigma_p \times h^2$

K : الفارق الانتخابي لمستوى شدة انتخاب محددة، الذي يأخذ بالاعتبار القيمة المظهرية (الشكلية) للنباتات المنتخبة

(Falconer, 1964) - σ_p الانحراف المعياري - h^2 درجة التوريث بالمفهوم الواسع

- التقدم الوراثي النسبي حسب من المعادلة: $GA\% = GA \times 100 / \bar{x}$

حيث أن \bar{x} : متوسط الصفة في الصنف.

وذلك وفق (Johnson et al., 1955)

-معامل الارتباط: **(r) Coefficient of correlation**

-درست العلاقة الارتباطية وقوتها بين الصفات المدروسة وعلاقتها بالإنتاجية وفقاً لمعامل بيرسون

(Dospekhov, 1979).

النتائج والمناقشة:

أولاً- تحليل تباين الصفات الكمية في التراكيب الوراثية المدروسة من عباد الشمس:

الجدول (3): تباين التراكيب الوراثية على أساس متوسطات المربعات للصفات المدروسة في عباد الشمس

متوسطات المربعات							درجات الحرية	مصادر التباين
إنتاجية النبات الفردي / غ	وزن 100 بذرة / غ	عدد بذور القرص	مساحة القرص / سم ²	طول النبات / سم	عدد الأيام حتى النضج (يوم)	عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)		
7.46	0.314	1485	2389	15.13	13.56	0.47	2	المكررات
211.** 4	31.9** 5	13274.** 1	1338.3	43** 8.4	286.7**	53**	4	الطرز الوراثية
3.58	0.157	195.6	249	4.64	4.36	5.78	8	الخطأ التجريبي

*فرق معنوي عند مستوى 5 %

يبين الجدول (3) وجود اختلاف معنوي بين الطرز الوراثية المدروسة عند مختلف الصفات، وهذا يعكس المستوى أو الكم

الذي يشارك به التركيب الوراثي في التباين الكلي للصفة ومدى تأثرها بالبيئة، وبالتالي زيادة إمكانية انتخاب تراكيب وراثية

جديدة متميزة لتقييمها في تجارب مقارنة متقدمة لاحقاً مع الطرز الوراثية الأخرى المزروعة في منطقة البحث.

ثانياً- الأطوار الفينولوجية:

1- عدد الأيام اللازمة للإزهار:

تم توجيه برامج التربية الحديثة في العديد من المحاصيل نحو الباكورية في الإزهار والنضج من أجل الاستخدام الأفضل للموارد. نلاحظ من الجدول (4) اختلاف بعض الطرز الوراثية معنوياً عند مستوى 5% في صفة عدد الأيام حتى الإزهار، حيث تفوقت معنوياً نباتات الطراز 54 بالباكورية للإزهار على معظم الطرز الوراثية المدروسة فأزهرت بعد (62.47 يوماً)، بينما كان أكثرها تأخراً بالإزهار الطراز 19 (68.54 يوماً).

وكانت قيم معامل التباين الوراثي والمظهري متقاربة (6.56 - 7.17% على الترتيب) وهذا يشير على وجود تباين وراثي عالي وتباين بيئي منخفض لهذه الصفة أي أن الانتخاب يكون فعال في هذه الحالة (Mevki, 2010).

كانت نسبة التوريث بالمفهوم الواسع عالية (0.78) وترافقت مع تقدم وراثي نسبي بمقدار (6.62%) بالصفة المدروسة وربما يعود السبب لزيادة التباين الوراثي في هذه الصفة وهذا يمكن المربي من اتباع الانتخاب لتحسين هذه الصفة. وهذا ما أفاد به (Seneviratne et al., 2004) بأن تقديرات عالية للتوريث مرتبطة بالتقدم الوراثي المنخفض سجلت لصفات عدد الأيام إلى الإزهار والنضج وإنتاجية البذور. بينما ذكرت (Supriya et al., 2017) ارتفاع درجة التوريث مع تقدم وراثي معتدل لعدد الأيام إلى الإزهار يشير إلى فعل المورثات التراكمي التي تتحكم في هذه الصفات.

2- عدد الأيام اللازمة للنضج:

تعتبر صفة عدد الأيام اللازمة للنضج في عباد الشمس معيار انتخابي هام، حيث يطالب مربو النبات بالبحث عن الباكورية في النضج وزيادة الانتاجية للمحصول. ومن دلائل الدخول في هذا الطور تحول لون الأقراص من اللون الأصفر إلى اللون البني.

يبين الجدول (4) اختلاف بعض الطرز الوراثية معنوياً عند مستوى 5% في صفة عدد الأيام حتى النضج، حيث تفوقت نباتات الطراز بلدي معنوياً بالباكورية للنضج على معظم الطرز الوراثية الأخرى فنضج بعد (87.972 يوماً)، بينما كان أكثرها تأخراً بالنضج الطراز 90 (103.52 يوماً).

وكانت قيم معامل التباين الوراثي والمظهري متقاربة (7.94 - 8.71% على الترتيب) دلالة على وجود تباين وراثي عالي وتباين بيئي منخفض لهذه الصفة أي أن الانتخاب يكون فعال في هذه الحالة.

كانت نسبة التوريث بالمفهوم الواسع عالية (0.88) والتقدم الوراثي النسبي (7.69%)، وهذا يبين أن هذه الصفة ممكن تحسينها بالانتخاب خاصة إذا كانت الصفة تحت سيطرة المورث التراكمي نتيجة زيادة التقدم الوراثي النسبي. تتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من (Ulaiwee et al., 2015).

الجدول (4): بعض المؤشرات الاحصائية والوراثية لعدد الأيام حتى الإزهار والنضج

الطرز المدروسة	عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج
طرز 90	66.72	103.52
طرز 19	68.54	101.34
طرز 9	67.23	94.72
طرز بلدي	63.97	87.97
طرز 54	62.47	90.68
المتوسط	65.79	95.65

3.52	3.68	Lsd5%
7.94	6.56	معامل التباين الوراثي (GCV)
8.71	7.17	معامل التباين المظهري (PCV)
0.88	0.78	درجة التوريث بالمفهوم الواسع (h ²)
7.69	6.62	التقدم الوراثي المتوقع (GA%)

ثالثاً: الصفات المورفولوجية:

1- ارتفاع النبات (سم):

إن صفة طول الساق من بين الصفات الشديدة الاختلاف في نباتات المحاصيل تحت ظروف النمو المختلفة، لذا من الضروري دراسة طول الساق والتباينات الحاصلة فيه في النسل الناتج عن الانتخاب. إن الحصول على أنسال من عباد الشمس بارتفاع مناسب (70-90 سم) يعد عاملاً مهماً لحماية النبات من الاضطجاع أو التكسر مع توزيع أمثل لأوراق النبات على الساق.

نلاحظ من الجدول (5) تفوق نباتات الطراز 9 معنوياً على معظم الطرز الوراثية الأخرى فأعطت أعلى معدل بصفة طول للساق (98.72 سم)، بينما كان أقصرها الطراز 19 (79.48 سم). وقد تعزى هذه الزيادة إلى زيادة تركيز الأوكسينات لقلة الأكسدة الضوئية لها، وأدت إلى زيادة انقسام الخلايا واستطالتها ومن ثم زيادة استطالة السلاميات وارتفاع النبات (عيسى، 1990).

وكانت قيم معامل التباين الوراثي والمظهري متقاربة (9.55-10.83%) وترافقت مع نسبة توريث بالمفهوم الواسع عالية (0.93) بالإضافة لتقدم وراثي نسبته من المتوسط (3.27%). إن درجة التوريث العالية والتقدم الوراثي المرافق يوضح فعالية الانتخاب لهذه الصفة. تتفق هذه النتائج مع نتائج التي حصل عليها باحثون آخرون (Hassan et al., 2012).

2- عدد الأوراق:

عدد الأوراق لكل نبات هو عامل مهم في عباد الشمس لأن العدد الكبير من الأوراق يعني اعتراض الضوء الأمثل والمزيد من التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة المواد الجافة.

نلاحظ من الجدول (5) اختلاف المعنوية بين الطرز الوراثية عند مستوى 5% في صفة عدد الأوراق، حيث تفوقت نباتات الطراز 90 على أغلبية الطرز الوراثية الأخرى فأعطت أعلى معدل بعدد الأوراق (71.73 ورقة)، بينما كان أقلها عدداً الطراز 9 (46.42 ورقة). كانت هذه النتائج مشابهة لتلك التي وجدها Neelima وآخرون (2016) من حيث عدد الأوراق في النبات (50 ورقة).

وكانت قيم معامل الاختلاف الوراثي (17.82%) والمظهري (19.71%) متقاربة مما انعكس على نسبة التوريث بالمعنى الواسع (0.86) والتي ترافقت مع تقدم وراثي نسبته من المتوسط (14.83%). ونتائجنا تتفق مع نتائج Singh (2010) الذين ذكروا ارتفاع درجة التوريث في صفة عدد الأوراق في النبات.

الجدول (5): بعض المؤشرات الاحصائية والوراثية لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق

الطرز المدروسة	ارتفاع النبات/سم	عدد الأوراق
طرز 90	92.65	71.73
طرز 19	79.48	62.62

46.42	98.72	طراز 9
55.29	89.28	طراز بلدي
49.58	87.29	طراز 54
57.128	89.484	المتوسط
3.84	3.43	Lsd5%
17.82	9.55	معامل التباين الوراثي (GCV)
19.71	10.83	معامل التباين المظهري (PCV)
0.86	0.93	درجة التوريث بالمفهوم الواسع (h^2)
14.83	3.27	التقدم الوراثي المتوقع (GA %)

رابعاً: الصفات الانتاجية والنوعية:

1- مساحة القرص (سم²):

يعد قطر القرص الزهري ومساحته من المؤشرات الهامة في تحديد الغلة البذرية، حيث ترتبط كمية أو عدد البذور بشكل ايجابي معهم (Ozer et al., 2004). فهي تشير إلى تحسين القدرة على انتاج الغلة، بالإضافة لعوامل أخرى مثل حجم الرأس، عدد البذور المملوءة، حجم البذور.

نلاحظ من الجدول (6) تفوق نباتات الطراز 9 معنوياً على معظم الطرز الوراثية الأخرى فأعطت أعلى مساحة للقرص (86.79 سم²)، بينما كان أقلها مساحة الطراز 19 (56.71 سم²).

وكانت قيم معامل التباين الوراثي والمظهري متقاربة (10.58 – 11.94%) التي ترافقت مع نسبة توريث بالمفهوم الواسع عالية (0.91) ترافقت مع تقدم وراثي نسبته من المتوسط (12.74%). وهذا يدل على السيطرة الوراثية العالية على الصفة وتمائلها وراثياً ومظهرياً والانتخاب مفيد في تحسين صفة مساحة القرص وزيادتها والتي تعد المكون الأساسي لإنتاجية النبات في عباد الشمس. تتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها باحثون آخرون (Ulaiwee et al., 2015).

2- عدد البذور في القرص:

تعد صفة عدد البذور في القرص من مكونات الغلة الرئيسية التي هي مساحة القرص وعدد البذور في السنتمتر المربع ووزن البذرة، عليه فإنه يؤثر بدرجة واضحة في انتاجية بذور الصنف (Pathak and Dixit, 1984).

نلاحظ من الجدول (6) تفوق نباتات الطراز 90 معنوياً على أغلبية الطرز الوراثية الأخرى فأعطت أعلى عدداً للبذور في القرص (447.97 بذرة)، بينما كان أقلها عدداً عند الطراز بلدي (362.67 بذرة).

كذلك نلاحظ تقارب قيم معامل التباين الوراثي والمظهري (21.43 – 22.23% على الترتيب) والذي انعكس على نسبة توريثها إذ كانت (0.86)، وترافق مع تقدم الوراثي النسبي (6.74%) وهذا تأكيد للنتائج التي حصل عليها كثير من الباحثين منهم (Ulaiwee et al., 2015). ويمكن اعتبار هذه الصفة كدليل انتخابي Selection Index لارتباطها بإنتاجية البذور في عباد الشمس (Al-Rawy et al., 2013).

3- وزن 100 بذرة (غ):

تعتبر هذه الصفة عن درجة امتلاء البذرة وكثافتها الظاهرية والنوعية وهي إحدى مكونات الانتاجية الرئيسية وأكثر توازناً من جيل لآخر في عباد الشمس (Elsahookie et al., 2006).

نلاحظ من الجدول (6) تفوق نباتات الطراز بلدي معنوياً على بعض الطرز الوراثية الأخرى فأعطت أعلى وزن ل 100 بذرة (9.45 غ)، بينما كان أقلها وزناً الطراز 19 (4.91 غ).

أيضاً كانت قيم معامل التباين الوراثي والمظهري عالية ومتقاربة (23.55-24.42%) وترافقت مع نسبة توريث عالية بالمفهوم الواسع (0.92) وتقدم وراثي عالي نسبته من المتوسط (17.45%). وهذا يدل على السيطرة الوراثية العالية على الصفة وتماثلها وراثياً ومظهرياً وأنها واقعة تحت سيطرة الفعل المورثي الإضافي والانتخاب مفيد في تحسين صفة وزن 100 بذرة. ونتائجنا تتفق مع نتائج الباحثين (Safavi et al., 2015) و (Al-Rawy, 2012).

4- وزن البذور في القرص (غ):

تعتبر صفة وزن البذور العامل الرئيسي الذي يحدد النجاح التجاري من أصناف المحاصيل. عائد أفضل يعني ربح أفضل والدخل العالي لعملاء صناعة البذور والمزارعون.

نلاحظ من الجدول (6) تفوق نباتات الطراز بلدي معنوياً على أغلبية الطرز الوراثية الأخرى بصفة وزن البذور في القرص (30.72 غ)، بينما كان أقلها وزناً الطراز 54 (18.57 غ).

وكانت قيم معامل التباين الوراثي والمظهري عالية ومتقاربة (21.67-23.48%) التي ترافقت مع نسبة توريث بالمفهوم الواسع عالية (0.80) ترافقت مع تقدم وراثي نسبته من المتوسط (13.27%). ونتائجنا تتفق مع (Singh, 2010) الذي لاحظ ارتفاع درجات التوريث في إنتاج البذور لكل نبات والعديد من الصفات الأخرى.

5- انتاجية البذور كغ/هكتار:

إن انتاجية النبات هو نتيجة نهائية لجميع مكوناته، وهو الغرض الذي يهدف إليه غالبية منتجي ومربي النباتات، لذا فإن تحسين أي من الصفات المرتبطة بمكونات الانتاجية يمكن أن يؤدي إلى زيادة انتاجية البذور.

نلاحظ من الجدول (6) تفوق نباتات الطراز بلدي على بعض الطرز الوراثية الأخرى فأعطت أعلى انتاجية البذور كغ/هكتار (1699.62 كغ/ه) ويعود ذلك إلى تفوقه المعنوي في وزن المائة بذرة ووزن البذور في القرص مقارنة ببقية الطرز الوراثية، بينما كان أقلها وزناً الطراز 54 (984.74 كغ/ه).

وكانت قيم معامل الاختلاف الوراثي والمظهري متوسطة ومتقاربة (17.83-19.11%) التي ترافقت مع نسبة توريث بالمفهوم الواسع عالية (0.82) ومع تقدم وراثي نسبته من المتوسط (17.28%). وهذا يوضح أن تباينها الوراثي عالي ومحكومة وراثياً ويمكن تحسينها بطريقة الانتخاب ورافقها تقدم وراثي عالي أي يمكن تحسين الصفات بالانتخاب خاصة إذا كان هذا التباين الوراثي ناتج عن فعل المورث الإضافي. اتفقت هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها (Ortegon and Diaz, 1997) و (Tanimu and Ado, 1988).

6- نسبة الزيت %:

نلاحظ من الجدول (6) اختلاف المعنوية بين الطرز الوراثية عند مستوى 5% في صفة نسبة الزيت %، حيث تفوقت نباتات الطراز بلدي على بعض الطرز الوراثية الأخرى فأعطت أعلى نسبة للزيت (42.94%)، بينما كان أقلها نسبة في الطراز 90 (36.72%). ويعود ذلك حسب التركيب الوراثي للطرز. هذه النتائج وجدت متفقة مع (Arshad et al., 2010) الذين وجدوا أن هناك اختلافات كبيرة بين جميع الطرز الوراثية لمحتوى الزيت.

كانت قيم معامل الاختلاف الوراثي والمظهري متوسطة القيمة ومتقاربة (14.82-16.16%) التي ترافقت مع نسبة توريث بالمعنى الواسع عالية (0.90) ومع تقدم وراثي نسبته من المتوسط (12.73%). وهذا يوضح أن تباينها الوراثي عالي ومحكومة وراثياً ويمكن تحسينها بطريقة الانتخاب.

الجدول (6): بعض المؤشرات الاحصائية والوراثية للصفات الانتاجية والنوعية المدروسة

الطرز المدروسة	مساحة القرص (سم ²)	عدد البذور في القرص	وزن 100 بذرة (غ)	وزن البذور في القرص (غ)	انتاجية البذور كغ/هكتار	نسبة الزيت %
طراز 90	78.63	447.97	5.34	24.05	1301.34	36.72
طراز 19	56.71	425.86	4.91	19.83	1105.95	38.79
طراز 9	86.79	435.42	6.64	24.68	1374.39	42.51
طراز بلدي	72.95	362.67	9.45	30.72	1699.62	42.94
طراز 54	83.23	363.84	5.13	18.57	984.74	40.81
المتوسط	75.66	407.15	6.29	23.57	1293.21	40.35
Lsd5%	11.23	21.43	0.53	2.13	263.62	2.63
معامل التباين الوراثي (GCV)	10.58	22.23	23.55	21.67	17.83	14.82
معامل التباين المظهري (PCV)	11.94	24.51	24.42	23.48	19.11	16.16
درجة التوريث بالمفهوم الواسع (h ²)	0.91	0.86	0.92	0.80	0.82	0.90
التقدم الوراثي المتوقع (GA%)	12.74	6.74	17.45	13.27	17.28	12.73

خامساً- معامل الارتباط بين الانتاجية وبعض الصفات الاقتصادية المدروسة:

أشار (Ali et al, 2008) إن دراسة الارتباط correlation بين الانتاجية ومكوناتها وبين المكونات نفسها ضرورية لانتخاب أصناف عالية الإنتاج .

ارتبطت صفة انتاجية البذور كغ/ه بشكل إيجابي عالي المعنوية مع صفة وزن البذور في القرص ($r=0.830^{**}$) وبالتالي ممكن الانتخاب لصفة انتاجية البذور كغ/ه من خلال الانتخاب لصفة وزن البذور في القرص لوجود ارتباط ايجابي عالي المعنوية بينهم. وبشكل ايجابي متوسط المعنوية مع صفات طول النبات ووزن 100 بذرة ($r=0.65^{**}$) ومساحة القرص ($r=0.53^{**}$) وعدد البذور في القرص ($r=0.42^{**}$). في حين ارتبطت بشكل سلبي مع صفات عدد الأيام حتى الإزهار ($r=-0.12$) وعدد الأيام حتى النضج ($r=-0.14$). ونتائجنا تتوافق مع نتائج العديد من الباحثين حيث لاحظ Amorim وآخرون (2008) وجود علاقة ارتباط ايجابية بين قطر القرص مع انتاجية البذور في عباد الشمس. كما أظهرت نتائج الباحثين Machikowa و Saetang (2008) ارتباط صفة غلة البذور ايجابياً مع قطر القرص ووزن البذور وارتفاع النبات.

الجدول (7): معامل الارتباط بين الانتاجية وبعض الصفات الاقتصادية المدروسة

الصفات المدروسة	موعد النضج	طول النبات/سم	عدد الأوراق	مساحة القرص/سم ²	عدد البذور في النبات	وزن 100 بذرة/غ	وزن البذور في القرص/غ	انتاجية البذور كغ/هـ
موعد الأزهار	0.45**	-0.13	0.070	-0.14	0.088	-0.085	-0.083	-0.12
موعد نضج	-	-0.095	0.65**	-0.087	0.23	-0.47**	-0.24	-0.14
طول النبات/سم	-	-	-0.029	0.64**	0.38*	0.32*	0.49**	0.65**
عدد الأوراق	-	-	-	0.08	0.27	-0.19	0.04	0.17
مساحة القرص/سم ²	-	-	-	-	0.57**	0.23	0.35*	0.53**
عدد البذور في النبات	-	-	-	-	-	-0.13	0.26	0.42**
وزن 100 بذرة/غ	-	-	-	-	-	-	0.84**	0.65**
وزن البذور في القرص/غ	-	-	-	-	-	-	-	0.86**

*، ** أقل فرق معنوي عند مستوى 5 و 1% على الترتيب

الاستنتاجات والمقترحات:

- أعطت الصفات المتميزة قيم متقاربة لمعامل التباين الوراثي ومعامل التباين المظهري دلالة على تماثل النباتات وراثياً ومظهرياً مما أدى إلى ارتفاع نسبة التوريث بالمفهوم الواسع (78- 93%) لأغلب الصفات وهذا يوضح أن تباينها الوراثي عالي ومحكومة وراثياً ويمكن تحسينها بطريقة الانتخاب ورافقها تقدم وراثي جيد أي أنه يمكن تحسين الصفات بالانتخاب.
-تميز الطراز بلدي بصفات الباكورية بالنضج (87.97 يوماً)، الانتاجية (1699.62 كغ/هـ)، نسبة الزيت (42.94%) ووزن 100 بذرة (9.45 غ).

-تميز الطراز 90 بصفات عدد الأوراق (71.73 ورقة) وعدد البذور في القرص (447.97 بذرة)، طول النبات (92.65 سم)

-تميز الطراز 9 بصفات مساحة القرص (86.79 سم²)، ووزن بذور القرص (24.68 غ).

-نقترح الاستمرار في تقييم (الطراز 9 والطراز بلدي) لعدة سنوات وفي أكثر من موقع جغرافي لدراسة ثباتية صفات هذه الطرز، وإمكانية اعتماد صفة وزن البذور كدليل انتخابي.

المراجع :

عيسى، طالب احمد (1990) . فسيولوجيا نباتات المحاصيل الحقلية(كتاب مترجم) وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل.120صفحة.

- Abdul-Amer, O. Q. (2013). Growth and Yield of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) at effect of Water Stress and Potassium Fertilization. M.Sc. Thesis, Dept. of Field Crop, Coll. Of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 125.
- Ali, M.A.; N.N. Nawab; G. Rasool; and M. Saleem (2008). Estimates of variability and correlation for some quantitative traits in *Cicer arietinum*. J. Agric. SocSci., 4:177-179.
- Al-Rawy, A. S. M. (2012). Selection by honeycomb for seed weight of sunflower. M. Sc. Thesis. Coll. of Agric. Uni. of Baghdad. .pp:52.
- Al-Rawy, A. S. ; M. M. Elshahookie; and F. Y. Baktash(2013). Selection for heavier seed in sunflower by honeycomb 2-grain yield and components. The Iraqi J. of Agric. Sci. 44(2): 154-163.
- Amorim, E.P.; N.P. Ramos; M.R.G. Ungaro; and T.A. Kiihl (2008). Correlations and path analysis in sunflower. *Bragantia*, 67(2): 307-316.
- Arshad, M.; M. Ayub; S.A. Jadoon; and S. Mohmand (2010): Factor analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.) to investigate desirable hybrids. *Pak. J. Bot.* 42(6): 4393-4402.
- Burton, G.W. ; and E.M. Devane (1953). Estimating heritability in tall fescue (*Festuca circnclinae*) from replicated clonal-material. *Agron. J.*, 45: 478-481.
- Chapman, H. D.; and P. F. Pratt (1961). Method of analysis of soil, plant and water. University of California Division of Agric. Sci.
- Chikkadevaiah,S.H.; and L. Nandini (2005). Genetic variability study in sunflower inbreds Univ. of Agric. Sci. GKVK, Bangalore. India. *HELIA*, 25, Nr, 37, pp. 93-100.
- Dospekhov,B. (1976). Methodical of field trail, Moscow. Russian. 416p.
- Elsahookie, M. M. ; F. Uraha; A. Mahmood; and A. Shehab (1999). Indirect estimation of plant seed yield and oil content in sunflowers . The Iraqi J. of Agric. Sci. 30(2): 309-318.
- Elsahookie, M. M.(2006). Genetic physiolo-gic and gentic morphologic components in soyben. The Iraqi.J. Agric. Sci. 37(2): 63-68.
- Falconer, D.C. (1964). Introduction to quantitative genetics, 2nd edition. Longman, New York, USA, pp. 438.
- Gill, H.S.; R.K. Sheran; I.K. Loccendra; and N. Chandra (1997). Genetic variability, heritability and genetic advance andcomponents traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Annals of Biology, Ludhiana*, 13(2): 279-281.
- Hardan, H. M. ; and M. M. Elshahookie (2014). Leaf area estimation in sunflower and capitulum diameter-seed yield regression. The Iraqi J. of Agric. Sci. 45(5): 439-447.
- Hassan, S.M.F. ; M.S. Iqbal; G. Rabbani; Naeem-ud-Din; and G. Shabbir (2012). Genetic variability, heritability and genetic advance for yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) . *Electronic J. of Plant Breeding*, 3 (1): 707-710.
- Johnson, H.W. ; H.F. Robinson; and R.E. Comstock (1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybean. *Agron. J.*, 47: 314-318.
- Khan, H.; S.Muhammad; R. Shah; and N. Iqbal (2007). Genetic analysis of yield and some yield components in sunflower. *Sarhad J. of Agric.* Vol.23 , No. 4: 985-990.
- Knowels, P. F. (1978). Morphology and anatomy of sunflower P.55-87. (C.F. sunflower Sci. and tech. Agro. Monogr. 19.ASA, Madison, WI.

- Machikowa, T. ; and C. Saetang (2008). Correlation and path coefficient analysis on seed yield in sunflower. *Suranaree J. Sci. Technol*, 15(3), 243-248.
- Mahmud, I. ; And H.H. Kramer (1951). Segregation for yield height, and maturity following a Soybean cross. *Agron J.* 43:603-609.
- 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 Agril Engg 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.
- Monotti, M.; M.A. Del Pino; D. Laureti; and S. Pieri (2000). Trials of sunflower varieties in 1999. *Info. Agrario* 56 (11): 35-43.
- Mevki, H. E. (2010). Efect of nitrogen and plant density on dwarf sunflower hybrids .*Trakya Agric. Reser. Inst. Agronomy Dep. Turkey. HELIA.* 33. Nr. 53. P.p.207-214.
- Neelima, S.; K.A. Kumar; K. Venkataramanamma; and Y. Padmalatha (2016). Genetic variability and genetic diversity in sunflower. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 7 (3), 703-707.
- Ortegon, M. A. S. ; and F. Diaz (1997). Production of sunflower cultivation relation to plant density and growing season in northern Tameulipas, Mexico. *Helia.* 20: 113-120.
- Ozer, H. ; T. Polat ; and E. Ozturk (2004). Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids to nitrogen fertilization : Growth, yield and yield components. *AUE, Turkey, Plant, Soil and Environment*, 50 (5), pp. 205-211. Cited 2 times.
- Pathak, R. S. ; and S. K. Dixit (1984). A correlation and pathcoefficient analysis of component of seed yields in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Int. Sunflower Newslett.* 7(1,2): 36-40.
- Putt, E. D. (1997). History and present world stated. in A. A. Schneiter (edr.). *Sunflower Technology and Production. Agron. Monoger* 35, ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI. p. 21-25
- Safavi, S.M. ; A.S.Safavi; and S.A.Safavi (2015). Assessment of genetic diversity in sunflower (*Helianthus annuus L.*) genotypes using agro-morphological traits. *J. Bio. &Env. Sci.* 6(1): 152-159.
- Seneviratne, K.G.S.; M. Ganesh; Ranganatha; A.R.G.Nagaraj; and K.R. Devi (2004). Population improvement for seed yield and oil content in sunflower. *Helia*, 27 (41), 123-128.
- Singh, S. (2010). Correlation and path coefficient analyses in sunflower. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 2 (5), 129-133.
- Škoric, D.; G.J. Seiler; L. Zhao; J. Chao-Chien; J.F. Millir; L.D. Charlet (2012). Sunflower genetics and breeding. *International monography. Serbian Acad. SCI. Arts, Branch in novi sad*, pp 520.
- Supriya, SM, V.V. ; Kulkarni, I.S. ; R. Goud; and M.R.Govindappa (2017) Genetic variability studies for yield and yield components in sunflower (*Helianthus annus L.*). *Electronic Journal of Plant Breeding.* 7(3):737-741.
- Tanimu, B. ; and S. C. Ado (1988). Relationships between yield and yield components in forty populations of sunflower. *Helia* 11: 17-19.

Ulaiwee, A. M. ; M. M. Elsahookie; and L. I. Mohammed (2015). Performance of selected sunflower in a saline sodic soil . The Iraqi J. of Agric. Sci. 46(4): 764-774.

Heritability , Genetic Advance and Correlation of Some Phenological ,Morphological and Productivity Traits in some (*Helianthus annus L.*)Genotypes

Mohamed Nael Khattab⁽¹⁾ , Ola N.Kajo⁽¹⁾, and Dina Aragawi^{(1)*}

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

(*Corresponding Author Dina Aragawi. E-mail: angeltawfik999@gmail.com).

Received: 30/09/2021

Accepted: 11/03/2022

Abstract

This research was carried out in the coastal region (Demsarkho village of of Lattakia district) and in the laboratories of the Faculty of Agriculture - Tishreen University during 2021 season, for five varieties of Sunflower *Helianthus annus L.* (variety 90 - variety 19 - variety 9 – local variety - variety 54), which were taken from the General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), it was cultivated according to randomized completely block design with three replicates. With the aim of estimating some genetic indicators of growth, productivity and qualities characteristics to determine the important trait or traits for effective selection to be used in breeding programs. Baladi variety which is a local adapted variety, was characterized by maturity characteristics of maturity (87.97 days), productivity (1699.62 kg / h), oil ratio (42.94%) and weight of 100 seeds (9.45 g). The variety9 has the number of leaves (71.73 leaves) and the number of seeds in the head (447.97 seeds), the length of the plant (92.65 cm). The correlation coefficient between yield and seed weight in the head was positive and highly significant (0.86 **) and this gives the possibility of selection for productivity through the selection of seed weight in the head and can be used as selection index. We propose to continue evaluating (variety9 and local variety) for several years and in more than one geographical location for their distinction between the models studied in many traits.

Keywords: sunflower, heritability,genetic advance,correlation.