Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – College of Agriculture)

بعض المعالم الوراثية والتوريث والثبات المظهري والمحصلة الوراثية لبعض صفات زهرة الشمس بحسب الكثافة النباتية وموسم الزراعة.

وجيهة عبد حسن
جامعة بغداد- كلية الزراعة
***المراسلة الى:** ا.م.د وجيهة عبد حسن، المحاصيل الحقلية، الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق
البريد الالكتروني: bhd.1970@yahoo.com

Article info
Received: 07-01-2019
Accepted: 26-05-2019
Published: 30-06-2019

DOI -Crossref:
10.32649/aagrs.2022.170531

Cite as:
Hassan, W. A. (2019). Some genetic parameters, heritability and genetic resultant as affected by genotypes and populations in sunflower. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 17(1): 29-43.

©Authors, 2019, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

بهدف معرفة التغايرات الوراثية لبعض صفات زهرة الشمس Helianthus annuus L. بتأثير الكثافة النباتية نفذت تجربة في حقل قسم المحاصيل الحقلية–كلية الزراعة–جامعة بغداد للموسمين الربيعي والخريفي من عام 2013 أجريت التجربة تحت تأثير الكثافات النباتية بثلاث مستويات 40، 50 و60 الف نبات هـ$^{-1}$ باستعمال صنفين (زيتي ولا زيتي) في تجربة الواح منشقة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة حيث تمت الزراعة على مروز المسافة بين مرز وآخر 90 سم والمسافة بين نبات وآخر 27.8، 22.2 و18.5 سم لتحقيق الكثافات النباتية المطلوبة، تم دراسة صفات مدة التزهير وارتفاع النبات وعدد اوراقه ومساحتها ونسبة الخصب وعدد الايام للنضج الفسلجي وحاصل النبات وحسب الثبات المظهري والمحصلة الوراثية كذلك حسبت تغايراتها الوراثية والبيئية والمظهرية ومعامل التغاير الوراثي والمظهري ونسبة التوريث بالمعنى الواسع والتحصيل الوراثي. اظهرت النتائج تفوق الصنف (اللازيتي) شموس على الصنف (الزيتي) اقمار بحاصل النبات بنسبة 39% و21% للموسمين الربيعي والخريفي نتيجة تفوقه بارتفاع النبات ومساحة الاوراق وعدد الاوراق للموسم الخريفي وعدد الايام للنضج الفسلجي للموسم الربيعي، وتأخره في النضج الذي اطال مدة امتلاء البذرة، وكان اكثر محصلة وراثية 108.14% للموسم الربيعي و98.11% للموسم الخريفي. كان ثبات صفات الصنفين عاليا للموسمين فقط كان ثبات صفة مساحة الاوراق للموسم الخريفي اقل من 85% الحد المقبول للثبات. كما كانت جميع الصفات محكومة وراثياً وقليلة التأثر بالتأثيرات البيئية لارتفاع قيم التباين الوراثي من التباين المظهري 92.6%، 94.7%، 81%، 98%، 85%، 94% و93.6% لكل الصفات على التتابع. وارتفاع قيم معامل الاختلاف الوراثي واقترابه من معامل التغاير المظهري. وبذلك ارتفعت نسب التوريث اذ تراوحت من 83% الى 98%. نستنتج ان ادخال هذين الصنفين في برامج التربية لتحسينها يكون سهلاً وسريعاً لارتفاع التباين الوراثي وانخفاض التأثير البيئي فيها.

كلمات مفتاحية: زهرة الشمس، معامل الاختلاف الوراثي، معامل الاختلاف المظهري، التوريث، المحصلة الوراثية.

SOME GENETIC PARAMETERS, HERITABILITY AND GENETIC RESULTANT AS AFFECTED BY GENOTYPES AND POPULATIONS IN SUNFLOWER.

W. A. Hassan
University of Baghdad - College of Agriculture

***Correspondence to:** Asst. Prof. Dr.Wajeeha A. Hassan, Field Crops, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq .
E-mail: bhd.1970@yahoo.com

Abstract

To know the genetic variations for some sunflower (Helianthus annuus L.) traits under the influence of three plant population (40000, 50000 and 60000 plants.ha^{-1}) to tow varieties (oil and non-oil) of sunflower. The experiments were conducted during spring and fall seasons of 2013, using split plot experiment within RCBD. The plant spaces between the furrows 90 cm and within furrows 27.8, 22.2 and 18.5 cm, which variable due to plant population. The results showed superiority of Shomous cultivar in plant yield 39% and 21% for spring and fall season. According to superiority in plant height , leaf area, number of leaves (fall season), days to physiological mature (spring season) and its delay of 95% flowering which increase the seed fulling period. The genetic resultant for Shomous was 108.14% (in spring) and 98.11% (fall), its higher than Aqmar. The phenotypic stability for two cultivars were higher for two season, except leaf area in fall its less than 85% accepted limit for homeostasis. All traits were genetic control and less affected by environment effect, The genetic variance values contributed from phenotypic variance by 92.6%, 94.7%, 81%, 98%, 85%, 94%, and 93.6% for all traits respectively, as well, all genetic coefficient variance were closed from phenotypic coefficient variance. Thus, heritability percentage were higher, it range from 83% to 98%. It conclude that the improvement of two cultivars can be simple and speedy.

Keywords: Sunflower, genetic coefficient variance, phenotypic coefficient variance, heritability, genetic resultant.

المقدمة

يزرع محصول زهرة الشمس بمساحة جغرافية واسعة ويعد محصول متكيف لمدى واسع من الظروف البيئية (3). كما يعد من بين اكبر خمس محاصيل زيتية في العالم، كما انه محصول متحمل للجفاف، وقصير مدة النمو. تحتوي بذوره كميات عالية من الزيت الذي تتراوح نسبته من 40–50 %، وهو مصدر مهم للحوامض الدهنية المتعددة غير المشبعة (حامض Linoleic وحوامض اخرى) المفيد صحيا (14). كما تحتوي بذوره على 20% بروتين. من الصعب تمييز التغاير ان كان موروثا أو غير موروث (بيئي) لذا من الضروري تجزئته الى مكوناته الوراثية والبيئية

وفهم معايير معامل التغاير الوراثي والتوريث والتقدم الوراثي (15). تنشأ التغايرات في المجتمع من التأثيرات الوراثية والتأثيرات البيئية والتداخل بينهما. يعتمد مقدار كل منهما على عدد الجينات الحاكمة للصفة ومدى تأثر فعلها بالظروف البيئية. وجد (12) ان معامل التغاير المظهري كان اعلى من معامل التغاير الوراثي لكل الصفات التي درسها وان نسبة التوريث كانت عالية لاغلب الصفات ومنها وزن البذرة وعدد الايام للنضج الفسلجي وارتفاع النبات وحاصله، فيما كانت نسبة التوريث واطئة لصفة عدد الايام للتزهير. اقترن التحصيل الوراثي العالي مع التوريث العالي لصفات وزن 1000 بذرة وقطر القرص وعدد الاوراق كما وجدها (17). وجدت (7) ان قيم GCV قريبة من قيم PCV لاغلب الصفات المدروسة، وان هذه الصفات محكومة وراثيا لان التباين الوراثي يشكل النسبة الاغلب من التغاير المظهري كما ان نسبته الى التغاير البيئي عالية، وكانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية تراوحت بين 83%–98% فانعكس على التحصيل الوراثي فكان عاليا وتراوحت نسبته من المعدل من 16%–42%، وقد كان عدد بذور القرص ووزن البذرة دليلاً للانتخاب لحاصل البذور. حصل (8) على توريث عالي مع تحصيل وراثي متوسط للصفات التي درسها، باستثناء محتوى الزيت. كانت جميع الصفات المدروسة من قبل (16) اقل تأثرا بالظروف البيئية وكانت قيم معامل التغاير المظهري PCV (Phenotypic Coefficient of Variation) قريبة من قيم معامل التباين الوراثي GCV (Genetic Coefficient of Variation)، وكانت نسبة التوريث لها عالية ترافقت مع تقدم وراثي عالي بينما كان التقدم الوراثي واطيء لعدد اوراق النبات وقطر القرص وقطر الساق و50% تزهير ووزن 100 بذرة وحاصل الزيت، موضحةً ان هذه الصفات لا يكون الانتخاب لتحسينها فعالاً. وجد(5) ان اوطيء نسبة توريث بالمعنى الضيق كانت 5% واعلاها 24% لوزن البذرة. وجد (9) زيادة في مساحة اوراق النبات لزهرة الشمس من 0.78 م^2 الى 1.15 م^2 عند الكثافة 60 الف نبات هـ$^{-1}$، وزادت مساحة القرص من 294 سم^2 الى 435 سم^2. وزاد معدل نمو النبات من 2.87 الى 3.38 غم نبات$^{-1}$ يوم$^{-1}$ والمادة الجافة للنبات من 309 غم الى 395 غم ومعدل عدد البذور للقرص من 1370 الى 2118. وكانت نسبة توريث مساحة القرص بعد دورتين من الانتخاب 45.3%. وجد (20) ان زيادة الكثافة النباتية ادت الى تقليل وزن 1000 بذرة ونسبة التقشير وقطر القرص تحت ظروف الري الطبيعي، وقد اعطت الهجن القصيرة اعلى حاصل عند الكثافة 95230 نبات هـ$^{-1}$. وقد وجد (10) ان تقليل ارتفاع هجن زهرة الشمس يؤدي الى استجابة افضل لزيادة الكثافة النباتية عن الكثافة المثلى. بين واخرون (17) اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها بالصفات المدروسة، ذكر (4) ان عدد بذور القرص ينخفض بزيادة الكثافة النباتية. اظهرت نتائج (11) وجود علاقة طردية عالية المعنوية بين زيادة الكثافة النباتية وحاصل بذور زهرة الشمس (طن هـ$^{-1}$) وحاصل الزيت طن هـ$^{-1}$، اذ حققت الكثافة 88888/هـ اعلى معدلات للحاصل وبلغت 4.962 و 4.739 طن هـ$^{-1}$ بذور و 2.247 و 2.016 طن هـ$^{-1}$ زيت لموقعين. وجد (1) اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية عند مستوى احتمال 1% في جميع الصفات المدروسة. تهدف الدراسة الى تقدير مكونات التباين

الوراثي والبيئي لتقدير مكونات التباين المظهري وتقدير نسبة التوريث بالمعنى الواسع والمحصلة الوراثية والتحسين الوراثي المتوقع .

المواد وطرائق العمل

اجريت تجربة حقلية في قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة – جامعة بغداد للموسمين الربيعي والخريفي 2013. استخدمت ثلاث كثافات نباتية 40، 50 و60 الف نبات في الهكتار استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربع مكررات، مثلت الكثافات النباتية العامل الاول والاصناف العامل الثاني. تمت الزراعة على مروز المسافة بين مرز وآخر 90 سم والمسافة بين نبات واخر 27.8سم و22.2 سم و18.5سم للكثافات الثلاثة بالتتابع .تمت اضافة السماد المركب 18 % نتروجين و18% خامس اوكسيد الفسفور عند الزراعة بمقدار 350 كغم هـ$^{-1}$، كما أضيف سماد اليوريا (46% نتروجين بمقدار 350 كغم هـ$^{-1}$ (2) على دفعتين، بعد اسبوعين من الانبات والثانية عند بداية التزهير. اخذت عينة عشوائية من خمس نباتات وسطية لدراسة الصفات التالية: مدة التزهير وارتفاع النبات وعدد اوراقه ومساحتها ونسبة الخصب وعدد الايام للنضج الفسلجي وحاصل النبات تم التحليل الإحصائي حسب تحليل التباين باستعمال تصميم RCBD وبترتيب الألواح المنشقة (اعتبرت الكثافات العامل الرئيس والاصناف العامل الثاني) واختبرت المعنوية باختبار F، وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي L.S.D وبمستوى معنوية 0.05 حسب ما جاء به (19).

تم حساب المعايير الإحصائية والمعلمات الوراثية كحساب معامل الاختلاف%CV لتقدير التجانس بين العينات وكذلك حساب الخطأ القياسي SE لتقدير التجانس بين بيانات الصفة لكل صنف ولكل كثافة نباتية ولكل من الصفات المدروسة. كما تم تقدير التباينات المظهرية والوراثية والبيئية والتوريث بالمعنى الواسع حسب ما ذكره (18) باستعمال برنامج SPAR2.0 وحسب المعادلات الاتية:

التباينات الوراثية والمظهرية والبيئية :

$$= \frac{MSg-MSE}{r}\sigma^2 g$$

$$= \text{MSE}\sigma^2 E$$

$$= \sigma^2 g + \sigma^2 e \sigma^2 P$$

$$.h^2_{b.s} = (\delta^2 \ g / \delta^2 \ p) \times 100$$

MSg = متوسط المربعات للتراكيب الوراثية

MSE= متوسط المربعات للخطأ التجريبي

r =عدد المكررات

التباينات المظهرية والوراثية والبيئية $\sigma^2 P, \sigma^2 g, \sigma^2 E$

$h^2_{b.s}$ = التوريث بالمعنى الواسع

تم تقدير معامل الاختلاف الوراثي Genetic Coefficient of Variation (GCV) ومعامل الاختلاف المظهري Phenotypic Coefficient of Variation (PCV) كما في المعادلات الآتية:

$$PCV = (\sqrt{\sigma^2 p} \ / \ \bar{x}) \times 100$$

$$GCV = (\sqrt{\sigma^2 g} \ / \bar{x}) \times 100$$

قدر الثبات المظهري Homeostasis% والمحصلة الوراثية Genetic Results حسب(6) وحسب المعادلات الاتية:

$$\text{Homeostasis\%} = (1 - \frac{\delta}{\bar{x}}) \times 100$$

$$\textbf{GR} = \text{Homeostasis\%} \times \frac{\overline{XI}}{\overline{XCI}}$$

اذ ان GR المحصلة الوراثية و$\overline{XI}$ متوسط الصفة للصنف و$\overline{\text{XCI}}$ متوسط الصفة للاصناف المدروسة

النتائج والمناقشة

يدل معامل الاختلاف على مدى دقة وكفاءة التجربة من خلال تماثل العينات التي تؤخذ من المجتمع، كما يشير الانحراف القياسي الى مدى تجانس بيانات العينة. كان معامل الاختلاف والانحراف القياسي لمعظم الصفات المدروسة قليلاً دلالة على تجانس وتماثل بيانات العينة ودقتها وزيادة كفاءتها. كما يمكن ملاحظة ان معامل الاختلاف والخطأ القياسي ينخفضان بزيادة الكثافة النباتية. اما بالنسبة الى الاصناف فغالبا ما يكون الصنف شموس اعلى من اقمار.

يوضح جدول 1 عدد الايام اللازمة لتزهير 95% لصنفين من زهرة الشمس تحت ثلاث كثافات نباتية. اختلف الصنفان اختلافا معنويا فيما بينهما، اذ تأخر صنف شموس بتزهيره عن صنف اقمار بمتوسط 6.17 يوماً للموسم الربيعي و2.58 يوماً للموسم الخريفي. لم تتأثر معنوياً الكثافات النباتية المستعملة في مدة التزهير للموسم الربيعي الا ان تأثيرها كان واضحاً للموسم الخريفي فكانت مدة التزهير تزداد بزيادة الكثافة النباتية. كانت استجابة الاصناف لتغيير الكثافة النباتية مختلفة. ان الصنف اقمار لم يتأثر تزهيره باختلاف الكثافة النباتية للموسمين، في حين نجد ان صنف شموس كان تزهيره يتأخر بزيادة الكثافة النباتية فازداد للموسم الربيعي بمدة 4.45 يوماً عن الكثافة الاوطئ و0.95 يوماً عن الكثافة المتوسطة للموسم الربيعي، اما في الموسم الخريفي فكان التأخير بمدة اطول بين كثافة واخرى فكانت 1.75 يوماً و3.25 يوماً على الترتيب للكثافتين القليلة والمتوسطة .

ارتفاع النبات

تفوق صنف شموس على صنف اقمار بطول النبات فزاد عنه 25.9 سم للموسم الربيعي و 13.5 سم للموسم الخريفي (جدول2) وكان تجانس بيانات صنف اقمار للموسم الربيعي اكثر من تجانس بيانات صنف شموس اما في الموسم الخريفي فكان العكس. ازداد ارتفاع النبات بزيادة الكثافة النباتية وكانت الزيادة للموسم الخريفي اكثر (12.50

جدول1 عدد الايام اللازمة لتزهير 95% لصنفي زهرة الشمس بتأثير الكثافة النباتية للموسمين الربيعي والخريفي 2013.

الاصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	4000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E
اقمار	73.75	73.50	72.75	73.33	1.21	0.26	66.00	66.25	65.50	65.92	1.01	0.19
شموس	76.75	80.25	81.2	79.50	3.15	0.72	66.25	68.00	71.25	68.50	3.32	0.66
أ. ف. م		1.902		0.671				0.92		0.544		
المتوسط	75.25	76.88	77.12				66.12	67.12	68.38			
أ. ف. م	غ.م						0.763					
C.V%	1.15	0.88	0.77				1.24	1.02	0.52			
S.E	0.45	0.34	0.29				0.44	0.34	0.18			

اما صفت ارتفاع النبات فقد تفوق صنف شموس على صنف اقمار بطول النبات فزاد عنه 25.9 سم للموسم الربيعي و 13.5 سم للموسم الخريفي جدول2 وكان تجانس بيانات صنف اقمار للموسم الربيعي اكثر من تجانس بيانات صنف شموس اما في الموسم الخريفي فكان العكس. ازداد ارتفاع النبات بزيادة الكثافة النباتية وكانت الزيادة للموسم الخريفي اكثر 12.50 سم منها للموسم الربيعي 5.9 سم كما ان الزيادة من الكثافة القليلة الى المتوسطة كانت اعلى منها من المتوسطة الى الكثافة العالية وللموسمين. لم تكن هناك استجابة لارتفاع النبات بتغيير الكثافة النباتية للموسم الربيعي، الا ان الصفة قد استجابت لتغيير الكثافة النباتية في الموسم الخريفي وللصنفين معاً وكان التغير في ارتفاع النبات لصنف اقمار اكبر 17سم من التغير في ارتفاع صنف شموس 8 سم من الكثافة القليلة الى الكثافة العالية.

جدول2. متوسط ارتفاع النبات لصنفي زهرة الشمس بتأثير الكثافة النباتية للموسمين الربيعي والخريفي 2013 .

الاصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E
اقمار	199.0	197.5	199.5	198.7	4.25	2.44	184.25	191.50	201.25	192.33	4.00	2.22
شموس	218.0	262.5	229.2	224.6	5.14	3.33	198.75	212.00	206.75	205.83	2.87	1.71

أ. ف. م		غ.م			3.53				
المتوسط	208.5	212.0	214.4	9.77	191.50	201.75	204.00	2.27	
أ. ف. م		غ.م			2.70				
C.V%	6.44	5.64	1.62		1.47	1.22	0.93		
S.E	6.71	5.98	1.74		1.49	1.24	0.89		

اما عدد اوراق النبات لم يختلف معنويا عدد اوراق النبات بين الصنفين في الموسم الربيعي في الجدول 3 اما في الموسم الخريفي فقد اختلف عدد الاوراق للنبات معنوياً بتفوق صنف شموس بزيادة عدد اوراقه 3.19 ورقة عن صنف اقمار. اثرت زيادة الكثافة النباتية في عدد الاوراق، اذ قل عدد الاوراق من 25.14 ورقة الى 22.71 ورقة بزيادة الكثافة النباتية من 40 الف نبات الى 60 الف نبات للموسم الربيعي ومن 29.95 ورقة الى 27.58 ورقة للموسم الخريفي. اختلف عدد اوراق النبات معنوياً باختلاف التراكيب الوراثية والكثافات النباتية. اذ كان اعلى عدد لأوراق النبات في الكثافة القليلة ثم بدأ بالانخفاض بزيادة الكثافة النباتية في صنف شموس اما في صنف اقمار فيبدو ان زيادة الكثافة النباتية الى 50 الف نبات قد اثرت في عدد اوراق النبات وبزيادة الكثافة الى 60 الف نبات لم يكن لها تأثير بل زاد عدد الاوراق معنوياً للموسم الربيعي والخريفي وان لم تكن الزيادة في الموسم الخريفي معنوية. كذلك انخفاض معامل الاختلاف والخطأ القياسي بزيادة الكثافة النباتية للموسمين مع ان قيمها منخفضة اصلاً وضمن الحدود المسموح بها احصائياً دلالة على تجانس بيانات العينة.

جدول3 عدد اوراق النبات لصنفي زهرة الشمس بتأثير الكثافة النباتية للموسمين الربيعي والخريفي 2013 .

الاصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E
اقمار	24.27	22.65	24.50	23.81	5.56	0.38	28.49	25.66	26.83	27.00	5.52	0.43
شموس	26.00	24.00	20.00	23.64	9.53	0.65	31.41	30.83	28.33	30.19	5.58	0.48
أ. ف. م		1.46		غ.م				1.50		1.09		
المتوسط	25.14	23.32	22.71				29.95	28.25	27.58			
أ. ف. م		1.12						0.92				
C.V%	7.44	1.48	1.43				4.66	4.22	3.31			
S.E	0.84	0.19	0.17				0.96	0.70	0.46			

ان مساحة اوراق النبات سم^2 تلاحظ من جدول 4 تفوق صنف شموس بامتلاكه اعلى مساحة اوراق بلغت 0.518 م^2 بنسبة زيادة مقدارها 31% عن صنف اقمار. لم تختلف مساحة الاوراق باختلاف الكثافة النباتية ولم يكن التداخل بين الاصناف والكثافة النباتية معنوياً في الموسم الربيعي. في الموسم الخريفي فأيضا كان التفوق لصنف شموس الذي كانت نسبة زيادة مساحته الورقية عن مساحة اوراق الصنف اقمار 62%. انخفضت مساحة الاوراق بزيادة الكثافة النباتية. تداخل تأثير الكثافة النباتية مع الاصناف تداخلاً معنوياً وكانت مساحة الاوراق تنخفض بزيادة الكثافة النباتية الى 50 الف نبات بينما لم يكن الاختلاف معنوياً بين الكثافة المتوسطة والعالية لكلا الصنفين .

اختلف الصنفان بنسبة الخصب لقرص زهرة الشمس حسب ما موضح في جدول 5 تفوق صنف اقمار بأعلى نسبة خصب مقدارها 94.58% و 97.50% للموسمين على صنف شموس الذي كانت نسبة الخصب فيه 84.25% و 86.67% للموسمين الربيعي والخريفي. قللت زيادة الكثافة النباتية من نسبة الخصب للموسمين فكانت اعلى نسبة خصب في الكثافة الواطئة. لم يكن هناك تداخل بين الاصناف واختلاف الكثافة النباتية للموسم الربيعي، الا ان التداخل حصل في الموسم الخريفي، فنلاحظ من الجدول ان صنف اقمار لم يتأثر بتغيير كثافة النبات فلم تختلف الصفة معنوياً باختلاف الكثافة النباتية وهذا يعطي مؤشر اولي عن قابلية النبات لهذه الصفة لهذا الصنف ويؤكد ذلك نسبة الثبات البالغة 98.22% (جدول الثبات) ، في حين كانت نسبة الثبات لصنف شموس ولو انها عالية الا انها

جدول4 مساحة اوراق النبات لصنفي زهرة الشمس بتأثير الكثافة النباتية للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الاصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V %	S.E	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E
اقمار	0.4234	0.3411	0.3424	0.3960	13.55	0.014	0.6509	0.4928	0.4930	**0.5455**	**15.94**	**0.025**
شموس	0.5358	0.552	0.4645	0.518	16.39	0.025	1.2112	0.729	0.7045	**0.8816**	**17.84**	**0.071**
أ. ف. م		غ.م		0.0593				0.0623		0.0172		
المتوسط	0.4796	0.447	0.4034				0.9311	0.6109	0.5987			
أ. ف. م		غ.م						0.0615				
C.V%	14.66	2.36	3.86				2.15	2.85	2.96			
S.E	0.035	0.006	0.008				0.010	0.009	0.009			

اقل من صنف اقمار، اذ نجد ان نسبة الخصب لهذا الصنف قد اختلفت معنوياً باختلاف الكثافة النباتية فانخفضت بنسبة 9% للكثافة العالية عن الكثافة القليلة. وهذا واضح ايضا من قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي الذي كان لصنف شموس اعلى منه لصنف اقمار .

جدول5 النسبة المئوية للخصب لصنفي زهرة الشمس بتأثير الكثافة النباتية للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الاصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E
اقمار	96.50	93.75	93.50	94.58	2.68	0.73	98.75	96.75	97.00	97.50	1.78	0.50
شموس	88.00	83.75	81.00	84.25	4.47	1.09	91.25	86.25	82.75	86.67	4.33	1.08
أ. ف. م		غ.م		1.27				2.42		1.51		
المتوسط	92.25	88.75	87.25				94.88	91.5	89.88			
أ. ف. م		3.48						1.91				
C.V%	2.03	2.04	1.59				2.60	1.61	0.71			
S.E	0.94	0.89	7.71				1.17	0.74	0.34			

يبين جدول 6 اختلاف الصنفين في المدة اللازمة للنضج الفسلجي في الموسم الربيعي الا انهما لم يختلفا احصائياً في الموسم الخريفي. تأخر النضج الفسلجي لصنف شموس 11.33 يوماً عما احتاج اليه صنف اقمار للنضج وذلك لتأخره في 95% تزهير كما في جدول1. اما في الموسم الخريفي فلم يختلف الصنفان عن بعضهما احصائياً، ان صنف اقمار استغرق 33.25 يوماً لملىء البذور في حين استغرق صنف شموس 30.83 يوماً كان تأثير الكثافة النباتية في الموسم الربيعي مختلف من كثافة لأخرى فقد استغرق اطول مدة للنضج في الكثافة الواطئة اما في الكثافة المتوسطة فاستغرق اقصر مدة ثم عادت لتزداد مدة النضج عند الكثافة العالية. ان تأخير مدة النضج هذه جعلت مدة امتلاء البذور اطول لاسيما وان في هذه الكثافة كانت اقصر مدة للتزهير. اما في الموسم الخريفي فلم تختلف مدة النضج بين الكثافتين القليلة والمتوسطة الا انها كانت اطول عند الكثافة العالية وبلغت 99.38 يوماً. اختلفت استجابة الصفة باختلاف الصنف واختلاف الكثافة النباتية وبصورة عامة كانت استجابة صنف شموس اعلى منها في صنف اقمار الا ان صنف اقمار اكثر ثباتاً عبر الكثافات الثلاث في الموسم الربيعي. اما في الموسم الخريفي فنلاحظ ان استجابة شموس كان اقل من اقمار عند الكثافة القليلة وعكسها عند الكثافة المتوسطة اما عند الكثافة العالية فكانت استجابتها متشابهة ونضجت فسلجياً بالمدة نفسها.

جدول 6 عدد الايام للنضج الفسلجي لصنفي زهرة الشمس بتأثير الكثافة النباتية للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الاصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E
اقمار	94.00	95.75	94.25	94.00	1.13	0.31	100.25	95.00	99.25	98.17	2.53	0.72
شموس	112.00	99.00	105.00	105.33	5.36	1.63	95.00	100.5	99.50	98.33	2.75	0.78
أ. ف. م		1.30		0.91				1.49		غ.م		
المتوسط	103.00	97.38	99.62				97.62	97.75	99.38			
أ. ف. م		0.88						0.83				
C.V%	1.24	0.89	0.79				1.39	1.09	2.10			
S.E	0.60	0.45	0.41				0.68	0.53	0.10			

يوضح جدول 7 اختلاف الصنفين معنويا في حاصل البذور وللموسمين. تفوق صنف شموس واعطى اعلى حاصل للموسمين بزيادة مقدارها 18.84 غم 39% للموسم الربيعي و18.87 غم 21% للموسم الخريفي. كان حاصل الصنفين للموسم الخريفي اعلى من الربيعي. تحققت هذه الزيادة لصنف شموس نتيجة لامتيازه بأطول مدة للتزهير واعلى ارتفاع للنبات واكبر مساحة اوراق واطول مدة للنضج التي نتج عنها اطول مدة لامتلاء البذور (جداول 1، 2، 3، 4، 5، و6). كما انه تفوق بدليل مساحة اوراق النبات ووزنه الجاف. بين (17) اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها بالصفات المدروسة. كما وجد(1) نتائج مشابهة. لم يختلف معنوياً حاصل النبات بين الكثافتين القليلة

والمتوسطة الا انهما اختلفا عن الحاصل عند الكثافة العالية الذي كان اقل حاصل منخفضاً عن الكثافتين بنسبة 11% و 8% للموسم الربيعي، اما في الموسم الخريفي فتفوقت النباتات عند الكثافة الواطئة على الكثافة المتوسطة والعالية واعطت اعلى حاصل 109.89 غم فيما لم يختلف معنوياً الحاصل في الكثافة المتوسطة عنه في الكثافة العالية. اعطت النباتات حاصلاً اعلى عند كل الكثافات للموسم الخريفي عن الموسم الربيعي. ان تفوق الحاصل عند الكثافة القليلة كان نتيجة لقلة المنافسة بين النباتات وزيادة عدد اوراق النبات ومساحتها الورقية راجع جداول 3 و4 مما زاد من اعتراض الضوء. كما ان نسبة الخصب كانت اعلى كما في جدول 5 في هذه الكثافة وزيادة مدة الامتلاء كما في جدول 6 كلها ادت الى زيادة المتمثلات وكفاءة توزيعها على بذور القرص فزاد وزن البذرة وكلاهما من مكونات الحاصل الاساسية ومنها زاد الحاصل عند هذه الكثافة. وجد (20) ان الهجن القصيرة اعطت اعلى حاصل عند الكثافة 95230 نبات هـ$^{-1}$. لم يكن التداخل معنويا بصفة حاصل بذور زهرة الشمس باختلاف الاصناف والكثافات للموسم الربيعي، الا ان الاستجابة قد اختلفت في الموسم الخريفي، كان اتجاه الاستجابة انخفاض الحاصل بزيادة الكثافة النباتية للصنفين وكان اعلى حاصل للصنفين عند الكثافة القليلة. بصورة عامة كانت استجابة صنف شموس اعلى من اقمار تحت كل الكثافات. كانت نسبة انخفاض الحاصل للصنف اقمار للكثافة العالية عن القليلة 16.5% ولصنف شموس 25%. اما في الموسم الربيعي فكانت الاستجابة بين الصنفين غير معنوية الا ان صنف شموس كان اكثر ثباتاً اذ كان انخفاض الحاصل من الكثافة العالية عن الكثافة الواطئة 23.6% اما في صنف اقمار فكانت 29.9%. واذا رجعنا الى جدول 8 نجد ان ثبات صنف شموس 92.95% في حين ثبات صنف اقمار 88.33%.

جدول7 حاصل النبات لصنفي زهرة الشمس بتأثير الكثافة النباتية للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الاصناف	الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E	40000 p/h	50000 p/h	60000 p/h	المتوسط	C.V%	S.E
اقمار	54.81	46.04	43.87	48.24	11.67	1.63	95.52	87.02	89.65	90.73	5.40	1.42
شموس	66.42	71.31	63.52	67.08	7.05	1.36	124.25	100.13	104.42	109.60	10.34	3.27
أ. ف. م		5.12		3.85				5.38		3.00		
المتوسط	60.62	58.67	53.69				109.89	93.57	97.04			
أ. ف. م	2.81						4.63					
C.V%	10.08	6.88	3.96				4.02	2.87	2.73			
S.E	2.71	2.09	1.16				1.95	1.57	1.28			

نستنتج من جدول 8 اختلاف ثبات الصفة والمحصلة الوراثية باختلاف الصنف والموسم. كان ثبات جميع الصفات المدروسة وللصنفين اقمار وشموس عاليا. تراوح بين 88.33% لصفة حاصل بذور النبات الى 98.87% لصفة عدد الايام الى النضج الفسلجي لصنف اقمار ومن 83.61% لصفة مساحة اوراق النبات الى 96.85% لصفة عدد الايام الى 95% تزهير لصنف شموس للموسم الربيعي. ونلاحظ توافق قيم الثبات مع قيم معامل الاختلاف

والانحراف القياسي التي كانت لصنف شموس اعلى منها لصنف اقمار فصار الثبات لصنف اقمار اعلى منه لصنف شموس كما واضح من الجدول. وتراوح من 84.06% لصفة مساحة اوراق النبات الى 98.98% لصفة عدد الايام الى 95% تزهير لصنف اقمار ومن 82.16% لصفة مساحة اوراق النبات الى 97.25% لصفة عدد الايام لتزهير 95% للموسم الخريفي. ومن الملاحظ ان قيم الثبات لصفات صنف اقمار اعلى منها لصفات صنف شموس لكل الصفات المدروسة وهذا تأكيد ثاني على ان صفات صنف اقمار اكثر ثباتاً من صفات صنف شموس عبر الكثافات المختلفة (تعد بيئات مختلفة) وعبر موسمي الزراعة الا اننا نجد ان قيم المحصلة الوراثية لصفات صنف اقمار اقل قليلاً من قيم المحصلة الوراثية لصفات صنف شموس (الموسم الربيعي). اختلفت قليلاً قيم الثبات المظهري والمحصلة الوراثية لصفات الصنفين خلال الموسم الخريفي. فنجد ان قيم عدد الايام لتزهير 95% من النباتات ومساحة اوراق النبات ونسبة الخصب وحاصل النبات فقط هي التي كانت قيم ثباتها لصنف اقمار اعلى من صفات صنف شموس، في حين تشابه ثبات صفة عدد اوراق النبات وعدد الايام للنضج الفسلجي للصنفين. اما صفة مساحة اوراق النبات لصنف شموس للموسمين ربيعي وخريفي ولصنف اقمار الموسم الخريفي فكانت قيم ثباتها اقل من القيم المقبولة (85%). كانت قيم المحصلة الوراثية لمعظم صفات الصنف شموس اعلى من صفات اقمار سوى صفة عدد اوراق النبات ونسبة الخصب اذ كانت قيمهما اعلى من قيمتاهما لصنف شموس في الموسم الربيعي. الحال نفسه في الموسم الخريفي اذ كانت قيم المحصلة الوراثية لمعظم صفات صنف شموس اعلى من قيمها لصفات صنف اقمار الا صفة نسبة الخصب فكانت قيمتها لصنف اقمار اعلى من شموس، وتشابهت قيمة المحصلة الوراثية لصفة عدد الايام الى النضج الفسلجي للصنفين.

جدول8 الثبات المظهري (H%) والمحصلة الوراثية (GR%) في كثافات نباتية مختلفة للموسمين الربيعي والخريفي 2013

الصفات	الموسم الربيعي				الموسم الخريفي			
	اقمار		شموس		اقمار		شموس	
	H%	GR%	H%	GR%	H%	GR%	H%	GR%
عدد الايام الى 95% تزهير	98.79	94.79	96.85	100.76	98.98	97.08	96.68	98.54
ارتفاع النبات (سم)	95.75	89.89	94.86	100.66	95.99	92.72	97.13	100.41
عدد اوراق النبات	94.44	94.79	90.47	90.15	94.48	89.21	94.42	99.69
مساحة اوراق النبات ($م^2$)	86.45	71.93	83.61	97.65	84.06	64.32	82.16	101.51
نسبة الخصب %	97.32	102.94	95.53	90.01	98.22	103.99	95.67	90.04
عدد الايام الى النضج الفسيولوجي	98.87	93.91	94.64	99.99	97.47	97.39	97.25	97.33
حاصل النبات المفرد (غم)	88.33	73.90	92.95	108.14	94.60	85.69	89.66	98.11

يوضح جدول 9 ان معامل الاختلاف والخطأ القياسي لجميع الصفات المدروسة للموسم الربيعي ذات قيم منخفضة مشيرة الى تجانس بيانات العينة وتماثلها، الا الخطأ القياسي لمساحة الاوراق فقيمته عالية.

شكل التباين الوراثي نسبة عالية من التباين المظهري مشيرة الى ان الصفات محكومة وراثيا وان تأثرها بالبيئة قليل، سوى صفة ارتفاع النبات التي كان التأثير البيئي فيها عالياً وذا نسبة عالية من التباين المظهري وهو قريب من التباين الوراثي. من هذا كان معامل التباين الوراثي قريب من معامل التباين المظهري لهذه الصفات حتى صفة ارتفاع النبات اذ اسهم معامل الاختلاف الوراثي لها 79%. اما مساهمة بقية الصفات فكانت 96%، 86%، 95%، 99%، 94% و95% لصفات عدد الايام للتزهير وعدد اوراق النبات ومساحتها وعدد ايام النضج الفسلجي ونسبة الخصب وحاصل النبات على الترتيب. لذا كانت نسبة التوريث لهذه الصفات كلها عالية وحققت صفة عدد ايام النضج الفسلجي اعلى قيمة للتوريث لارتفاع قيمة معامل الاختلاف الوراثي 99% وقيمة التباين الوراثي الذي كانت نسبته من التباين المظهري 98%. وجد (12) ان معامل التغاير المظهري كان اعلى من معامل التغاير الوراثي بكل الصفات التي درسها وان نسبة التوريث كانت عالية لأغلب الصفات ومنها عدد الايام للنضج الفسلجي وارتفاع النبات وحاصله. نستنتج من هذا ان جميع هذه الصفات محكومة وراثيا وان تحسينها من خلال برامج التربية يكون سهلاً وسريعاً.

جدول 9. التباينات المظهرية والوراثية والبيئية وخطأها القياسي مع معامل الاختلاف ومعامل الاختلاف المظهري والوراثي ودرجة التوريث للموسم الربيعي للعام 2013

الصفات	SE	C.V	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	P.C.V	G.C.V	$h^2_{b.s}$
عدد الايام لتزهير 95%	0.555	1.453	13.633	1.233	14.866	5.0456	4.8318	0.917
ارتفاع النبات (سم)	5.341	5.047	187.166	114.11	301.27	8.2019	6.4646	0.621
عدد الاوراق / نبات	0.4884	4.1169	2.7915	0.954	3.7455	8.1574	7.04227	0.745
مساحة الاوراق(سم^2)	175.3	7.742	1118396	12298	124138	24.597	23.347	0.901
عدد ايام النضج الفسلجي	0.444	0.888	51.2278	0.7889	52.016	7.2122	7.1573	0.985
نسبة الخصب %	1.115	2.495	36.872	4.9778	41.85	7.2348	6.7909	0.881
حاصل النبات (غم)	1.777	6.140	123.048	12.535	135.58	20.194	19.238	0.908

كما في الموسم السابق فان كل قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي منخفضة باستثناء مساحة اوراق النبات التي كان الخطأ القياسي لها مرتفعاً في جدول 10. ان انخفاض قيم معامل الاختلاف والخطأ القياسي يشير الى تماثل وتجانس البيانات للعينة وفيما بين العينات التي تؤخذ من المجتمع. يتضح من الجدول ان التباين البيئي (تأثير البيئة) قليل جدا في الصفات المدروسة، وكان الاسهام الاكبر في التباين المظهري للتباين الوراثي الذي بلغت نسبه للصفات على الترتيب 92.6%، 94.7%، 81%، 98%، 85%، 94% و93.6%. من الملاحظ ان اعلى مساهمة للتباين الوراثي كانت لصفة مساحة الاوراق. ان زيادة مساهمة التباين الوراثي في التباين المظهري ادى الى ارتفاع قيم معامل الاختلاف الوراثي واقترابه من قيم معامل الاختلاف المظهري لهذه الصفات حيث بلغت 96%، 97% 90%، 99%، 92%، 97% و97% على الترتيب. ان ارتفاع قيم مساهمة التباين الوراثي من التباين المظهري واقتراب قيم معامل الاختلاف الوراثي من معامل الاختلاف المظهري يشير الى ان هذه الصفات محكومة وراثيا وتأثرها بالبيئة

قليل لهذا كانت درجة توريثها عالية وتراوحت من 81% لصفة عدد اوراق النبات الى 98% لمساحةالاوراق وجدت (7) ان قيم معامل الاختلاف الوراثي قريبة من قيم معامل الاختلاف المظهري لأغلب الصفات المدروسة، وان هذه الصفات محكومة وراثيا لان التباين الوراثي يشكل النسبة الاكبر من التباين المظهري. كما ان نسبته الى التغاير البيئي عالية، وكانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية تراوحت بين 83% الى 98% .

يمكن الاستنتاج من هذه البيانات ان صنف شموس قد تفوق على صنف اقمار واعطى حاصلاً اعلى منه للموسمين نتيجة تفوقه في الصفات المدروسة جميعها الا صفة نسبة الخصب كان التفوق فيها لصنف اقمار، مع ذلك تفوق صنف شموس بالحاصل للنبات الذي بلغ 67.08 غم و 109.60 غم للموسمين مقابل 48.24 غم و 90.73 غم لصنف اقمار وللموسمين على التتابع. مع ذلك كان ثبات صفات اقمار للموسم الربيعي اعلى من ثبات صفات شموس. اما في الموسم الخريفي فقد اختلف الثبات لهذه الصفات الا ان حاصل شموس كان اكثر ثباتاً من حاصل اقمار.

جدول 10 التباينات المظهرية والوراثية والبيئية وخطأها القياسي مع معامل الاختلاف ومعامل الاختلاف المظهري والوراثي ودرجة التوريث للموسم الخريفي 2013

الصفات	SE	C.V	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	P.C.V	G.C.V	H.B.S
عدد الايام لتزهير 95%	0.301	0.897	4.5444	0.363	4.9083	3.2964	3.1718	0.926
ارتفاع النبات (سم)	1.182	1.187	100.19	5.588	105.78	5.1662	5.0279	0.947
عدد الاوراق / نبات	0.516	3.611	4.6785	1.066	5.745	8.3826	7.5646	0.814
مساحة الاوراق(سم^2)	174.2	4.883	695804	1214	707950	37.285	36.964	0.983
عدد ايام النضج الفسلجي	0.516	1.051	6.2833	1.066	7.3500	2.7593	2.5513	0.855
نسبة الخصب %	0.804	1.747	41.894	2.588	44.483	7.2429	7.0290	0.942
حاصل النبات (غم)	1.736	3.466	177.62	12.05	189.67	13.749	13.305	0.936

اظهرت البيانات ان جميع الصفات محكومة وراثيا بدليل زيادة التباين الوراثي عن التباين البيئي ومساهمته الاكبر في التباين المظهري وهذا ادى الى زيادة تجانس وتماثل النباتات نتيجة ارتفاع قيم معامل التباين الوراثي واقترابه من معامل التباين المظهري مما ادى الى ارتفاع نسبة التوريث لهذه الصفات وبذا فان تحسين هذه الصفات من خلال برامج التربية يكون اسهل واسرع لانخفاض التأثير البيئي فيها وهذا يوافق ما ذكره (13) انه من الضروري ان يكون التوريث والتحصيل الوراثي للصفات الكمية عاليا في برامج الانتخاب للتراكيب الوراثية في المراحل المبكرة من برامج التربية .

المصادر

1. AL-Joburi, A.H.M. and W.M.H.AL-Rawi .(2011). Combining ability , gene action and heritability in sunflower by using line × tester.The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 42(1): 55-69.

2. Alrawie, W.M. (2001). Guidelines of Sunflower Planting. Ministry of Agriculture. Iraq. Pp.8.
3. Ekin, A., M.Tuncturk and I.Yilmaz.(2005). Evaluation of seed , oil yield and yield properties of different sunflower hybrid varieties in Van, Turkey. Pakistan Journal of Biology Sciences, 8(5): 683-688.
4. Elsahookie, M.M., F. O. Janno and A. Mahmood . (1996). Response of sunflower to planting space and fertilization. Journal of Agricultural. Sciences, 27(1): 113-128.
5. Elsahookie, M. M. and S. K. Eltaweel. (2001). Selection , heritability and genetic gain of sunflower seed weight by parent-offspring regression . The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 32 (1): 99-108.
6. Elsahookie, M. M. and O.H.AL-Rawi. (2011). Efficiency of some equations to analyze genotype ×environment interaction . The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 42(6):1-18.
7. Hassan, W.A. (2016). Estimation of some genetic parameters of growth and yield characters of sunflower under three pland dansities . The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 47(4): 921-932.
8. 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 Journal of Plant Breeding, 3 (1): 707-710.
9. Janno, F. O. and M. M. Elsahookie .(2008). Improvement of some sunflower traits by honey comb selection . The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 39(5): 13-28.
10. Johanson, B. L.(2002).Dwarf sunflower response to raw spacing , stand reduction, and defoliation at different growth stages . Canadian Journal of Plant Sciences, 83 (2): 319-326.
11. Karaem, N. R. (2005) Response of sunflower hybrids to different levels from plant population . M.Sc. Thesis. College of Agriculture, University of Baghdad. Pp.80.
12. Khan, H., Muhammad, S., Shah, R., & Iqbal, N. (2007). Genetic analysis of yield and some yield components in sunflower. Sarhad Journal of Agriculture, 23(4): 985.
13. Memon, S. M., Ansari, B. A., & Balouch, M. Z. (2005). Estimation of genetic variation for agroeconomic traits in spring wheat (Triticum aestivum L.). Indin Journal of Plant Sciences, 4(2), 171-175.
14. Monotti, M. (2004). Growing non-food sunflower in dry land condition . Italian Journal of Agronomy, 8: 3-8.
15. Nath, U. and M. Alam. (2002). Genetic variability , heritability and genetic advance of yield and related traits of ground nut. Journal of Biology Sciences, 2(11): 762-764.

16. Rathey, K. N.(2005). Response of sunflower hybrids to different levels from plant population . M.Sc. Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad. Pp.80.
17. Safavi, S. M., Safavi, A. S., & Safavi, S. A. (2015). Assessment of genetic diversity in sunflower (Helianthus annus L.) genotypes using agro-morphological traits. Journal of Biology and Environment Sciences, 6(1): 152-159.
18. Singh, R.K. and B.D.Chaudhary .(1985). Biometrical methods in quantitative genetic analysis . Rev ed. Kalyani publishers Ludhiana, India.
19. Steel, R. G. D. and Torrie.(1960). Principles and Procedures of statistics . Mc Graw-Hill book company , INC. New York , Toronto , London. Pp.481.
20. Süzer, S. (2010). Effects of nitrogen and plant density on dwarf sunflower hybrids. Helia, 33(53), 207-214.