مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد ٤٠ العدد ٤ (٢٠٢٥): ٢٢٤-٢٣٩

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No.4 (2025): 224-239

تقييم أداء طرز وراثية من زهرة الشمس (*Helianthus annus* L.) تحت ظروف محافظة السويداء

هبة وليد البرنوطي[١]* بسام فهد العطا الله[٢] سلام يوسف لاوند[٣]

[١] طالبة ماجستير/ قسم المحاصيل/ كلية الهندسة الزراعية/جامعة دمشق/ تعمل في الهيئة العامة للتقانة الحيوية، دمشق hebaalbarnoti@damascusuniversity.edu.sy

[٢] باحث رئيس/ مخبر البروتينات والفيزيولوجيا/ مركز البحوث العلمية الزراعية بالسويداء/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/ سورية.

[٣] أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الهندسة الزراعية/ جامعة دمشق/ سورية.

الملخص:

نُفذ البحث في محطة بحوث عرى/مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة السويداء/الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/سورية، خلال الموسم الزراعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م. بهدف تقييم عشرة طرز وراثية محلية من زهرة الشمس الثمري، وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية RCBD بثلاث مكررات، وتحديد علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة، بالإضافة إلى تحديد درجة القرابة بين الطرز الوراثية المدروسة، اعتماداً على الصفات التطورية والشكلية والإنتاجية، لاختيار الطرز الأفضل والأكثر ملائمةً لظروف منطقة الدراسة. حيث درست المؤشرات التالية: عدد الأيام حتى الإنبات والإزهار والنضج (يوم)، متوسط ارتفاع النبات(سم)، متوسط قطر القرص الزهري (سم)، متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (غ)، متوسط عدد البذور بالقرص (بذرة)، متوسط وزن البذور في النبات (غ)، متوسط وزن ١٠٠بذرة (غ)، دليل الحصاد %، متوسط الغلة البذرية للنبات (غ. نبات$^{-1}$)، متوسط الوزن الجاف للنبات (غ)، نسبة التصافي%. بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة، حيث كان الطراز ١٥٦١٠٥ الأدنى معنوياً في متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات والإزهار والنضج الأبكر وبفروقات معنوية مقارنة مع كافة الطرز الأخرى المدروسة، حيث بلغ متوسط عدد الأيام حتى الإنبات (٢يوم)، وعدد الأيام حتى الإزهار (٥١يوم)، وعدد الأيام حتى النضج (٨٨يوم)، في حين تفوق الطراز رقم ١/١٥٦٠٤٥ في كل من الصفات: الغلة البذرية ٢٩٢٨ غ. نبات$^{-1}$، ووزن البذور في النبات ٢٩٢.٨غ، قطر القرص الزهري ٣٦.٨٩سم، وزن القرص الجاف ١٦٦٩.٧غ، وعدد البذور في القرص ١٧٨١بذرة. وبينت نتائج تحليل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة إلى أهمية صفتي الوزن الجاف للقرص الزهري (r=0.849**) وعدد البذور بالقرص (r=0.765**) في تطوير صفة الغلة البذرية للنبات. وأشارت نتائج التحليل العنقودي إلى انفصال شجرة القرابة إلى عنقودين، حيث يضم العنقود الثاني الطراز ١/١٥٦٠٤٥، في حين ضم العنقود الأول بقية الطرز المدروسة. بناءً على ماسبق، نجد أن الطرازين ١/١٥٦٠٤٥ و١٥٦١٠٥ كانا الأكثر تأقلماً مع ظروف منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: زهرة الشمس، طرز وراثية، الصفات الإنتاجية، التحليل العنقودي.

تاريخ الايداع:٢٠٢٣/٥/٢٩
تاريخ القبول: ٢٠٢٣/٧/١٧

حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص **CC BY-NC-SA 04**

Evaluation of Sunflower) Helianthus *annus* L.)Genotypes under Sewida governorate

Heba Albarnoti[1*] Bassam Al Atalah[2] Salam Lawand[3]

[*1] Master student/ Field crops department/ Faculty of Agricultural Engineering / Damascus University/ working in Syrian National Comission for Biotechnology / Damascus/ Syria, E. mail: hebaalbarnoti@damascusuniversity.edu.sy

[2] Main Researcher/ Laboratory of Proteins and Physiology/ Sewida Research Center/ General Commission for Agricultural Scientific Research/ Syria.

[3] Assistant professor / Field crops department/ Faculty of Agricultural Engineering/ Damascus University/ Syria.

Corresponding author: Eng Heba Albarnoti, E. mail: hebaalbarnoti@damascusuniversity.edu.sy

Received: 29/5/2023
Accepted: 17/7/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

The research was carried out at Erah Research Station/ Sewida Agricultural Research Center/ General Commission for Scientific Agricultural Research/Syria in 2020-2021. The aim of the research was evaluating 10 local genotypes of sunflower, according to the RCBD randomized complete block design with three replications, and determining the correlation and the genetic similarity among studied genotypes, based on some developmental, morphological and productive traits, to select the genotype that is most adapted to the conditions of the cultivation area. The studied parameters were: number of days for germination, flowering, and full maturity (day), average plant height (cm), average head diameter (cm), average head dry weight (g), average number of seeds per head (seed. Head^{-1}), average seed weight per plant (g), average weight of 100 seeds (g), average harvest index %, average plant yield (kg. ha^{-1}), average dry weight of the plant (g), average achen. Seed^{-1} ratio%, In addition, the correlation analysis was performed. The results of the statistical analysis showed significant differences between the studied genotypes, where the genotype 156105 was significantly the lowest in the mean number of days to germination, flowering and early maturity, with significant differences compared to all other studied genotypes, as the average number of days for germination was (2 days), the number of days to flowering (51 days), the number of days to full maturity (88 days), on the other hand the genotype 156045/1 excelled in each of the traits: seed yield (2928 kg.ha-1), seed weight per plant (292.8 g), average head diameter (36.89 cm), the weight of the dry head is (1669.7 g), and the number of seeds in the head is (1781 seeds). The results of the simple correlation analysis showed the importance of the two traits; head dry weight (r=0.849**), and the number of seeds per head (r=0.765**) in improving the seed yield of the plant. The results of the cluster analysis indicated that the dendrogram tree was separated into two clusters. While the second cluster included genotype 156045/1, the first cluster included the rest of the studied genotypes. Based on what mentioned previously, the genotypes 156045/1 and 156105 were the most adapted to the conditions of the study area.

Keywords: Sunflower, Genotypes, Productive Traits, Cluster Analysis.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يُعد محصول زهرة الشمس Sunflower (*Helianthus annus* L.) من الأنواع المحصولية الحولية الصيفية القديمة جداً في العالم، ويتبع الرتبة Asterales والعائلة Compositae والجنس Helianthus والنوع annuus، صيغته الصبغية (2n=34) (Meric *et al*., 2003).

بلغت المساحة المزروعة عالمياً من محصول زهرة الشمس ٢٩.٥٣ مليون هكتاراً، وبلغت الإنتاجية من بذوره 19703 كغ.هكتار$^{-١}$ ، وبلغت كمية الإنتاج العالمي 58 مليون طناً (FAO, 2021)، تقسم المساحة المزروعة بزهرة الشمس في سورية إلى مجموعتين، تضم المجموعة الأولى محصول زهرة الشمس الزيتي، بمعدل مساحة ٩٢ هكتاراً وبمتوسط إنتاج ١٢٤ طن وبمتوسط إنتاجية ١٣٤٨ كغ.هـ$^{-١}$، والمجموعة الثانية تضم محصول زهرة الشمس العادي المستخدم بشكل رئيس في مجال إنتاج بذور التسلية، بمساحة ٤٧٧٤ هكتاراً، وبمتوسط إنتاج ٦٤٤٣ طن، وبمتوسط غلة ١٣٥٠ كغ.هـ$^{-١}$ (المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية، ٢٠٢٠، الجدول ١٢ و١٥). تُعد بذور زهرة الشمس غنية بالبروتين والدهون النافعة للقلب، ويحتوي زيت زهرة الشمس على الأحماض الدهنية غير المشبعة بنسبة ٩٠٪ من مجمل الأحماض الدهنية، ويتميز هذا المحصول بأقراصه الزهرية التي تتحرك مع حركة الشمس حتى مرحلة ما قبل تشكل البذور، وتتراوح طول فترة نموّه بين ٩٠ – ١٢٠ يوماً، كما يتراوح وزن الألف بذرة بين ٤٠ – ٦٠ غ، ونسبة الزيت بين ٤٠ – ٥٠ % (Ogunremi, 1986).

تتناقص المساحات المزروعة بزهرة الشمس في سورية عاماً بعد آخر لأسباب كثيرة، تتركز حول غياب الأصناف المحلية المناسبة، والاعتماد على الهجن المستوردة، وعدم تحديد المتطلبات الزراعية بالشكل الأمثل للحصول على منتج اقتصادي جيد نوعاً وكماً. وتتأثر غلة البذور من زهرة الشمس عموماً بكل من العوامل الوراثية المحددة للصنف، وظروف البيئة، وحزمة الممارسات الزراعية اللازم تقديمها للمحصول (Mantai *et al*., 2015)، ونظراً لذلك كان من الضروري إيلاء المزيد من الاهتمام بالأبحاث المتعلقة بزراعة هذا المحصول، ومن أهم الطرق المستخدمة لرفع إنتاجية هذا المحصول وزيادة مساحته هي تقييم الطرز الوراثية المتوفرة تحت الظروف البيئية المحلية، خاصة مع توافر مجموعة كبيرة من طرز زهرة الشمس.

نُفذ بحث في قرية "دمسرخو" التابعة لقضاء اللاذقية خلال الموسم الزراعي ٢٠٢١، لدارسة خمسة طرز من زهرة الشمس هي (الطراز 90 – الطراز 19 – الطراز 9 – الطراز بلدي – الطراز 54)، بهدف تقدير بعض المؤشرات لتحديد أفضل الطرز الوراثية والصفات المهمة في الانتخاب واستخدامها في برامج التربية. حيث تميز الطراز البلدي بصفات الباكورية بالنضج (97.87 يوماً)، والإنتاجية (1699.26 كغ.هـ$^{-١}$)، ووزن 100 بذرة (45.9 غ). والطراز 90 بصفات عدد الأوراق (73.71 ورقة) وعدد البذور في القرص (97.447 بذرة)، وطول النبات (65.92 سم). وكان معامل الارتباط بين الانتاجية ووزن البذور في القرص إيجابي مرتفع (المعنوية**0.68) وهذا يعطي إمكانية الانتخاب لصفة الإنتاجية من خلال الانتخاب لصفة وزن البذور في القرص، واعتماده كدليل انتخابي (عرقاوي وآخرون، ٢٠٢٢).

تمت دراسة ١٩ طرازاً وراثياً من زهرة الشمس في السودان وتقييمها في موقعين مختلفين تحت ظروف الزراعة المروية، لمدة موسمين متتاليين (٢٠٠٤ و٢٠٠٥)، وذلك لتقييم أداء غلة البذور في وحدة المساحة، وأظهرت النتائج التفوق المعنوي الطراز Salih في غلة البذور مع ثباتية في الإنتاجية عبر المواقع المختلفة، في حين كانت الإنتاجية منخفضة في الطراز الوراثي Hysun33 ومتباينة عبر المواقع والمواسم (Ahmed *et al*., 2017).

نُفذ بحث في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق، على ١٦ طرازاً محلياً من زهرة الشمس خلال الموسم الزراعي ٢٠١٦م تحت ظروف الزراعة المروية في العروة التكثيفية لتقييم بعض الصفات التطورية والإنتاجية والنوعية، بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة، ووجود علاقة ارتباط إيجابية معنوية قوية بين صفتي قطر القرص

وغلة النبات، ووجود علاقة ارتباط معنوية قوية موجبة بين وزن القرص الجاف قبل الفرط مع غلة النبات ،كما ارتبط وزن ١٠٠ بذرة بعلاقة معنوية قوية وموجبة مع غلة النبات (الخلف، ٢٠١٧).

أجريت دراسة على ٢٠ طرازاً وراثياً من زهرة الشمس في مقدونيا خلال موسم النمو٢٠١٤م لتحديد علاقات الارتباط بين صفة وزن ١٠٠ بذرة وغلة البذور، حيث وجد أن صفة وزن ١٠٠ بذرة ارتبطت بشكل ايجابي ومعنوي مع غلة البذور (Georgieva *et al*., 2015)

نُفذ بحث في تركيا عام ٢٠١٤ لدراسة العلاقة بين مختلف الصفات المرتبطة بغلة البذور وتأثيرها المباشر وغير المباشر على غلة محصول زهرة الشمس بيّن أن هناك علاقة موجبة ومعنوية بين غلة البذور وارتفاع النبات، وقطر القرص، ووزن ١٠٠ بذرة، حيث أثرت هذه الصفات على غلة البذور بنسبة ٧٩٪ (Sincik and Goksoy, 2014).

تمت دراسة العلاقة بين الغلة وبعض الصفات المهمة المرتبطة بها (ارتفاع النبات – قطر القرص – عدد الأيام اللازمة للإزهار) لمحصول زهرة الشمس من أجل تحديد الصفة الاكثر أهمية لتحسين غلة البذور، ووُجد أن عدد الأيام اللازمة للإزهار أظهرت علاقة سلبية في حين أظهر ارتفاع النبات وقطر القرص تأثيراً إيجابياً على غلة البذور (Jocković *et al*., 2012).

اعتماداً على ما سبق وبهدف رفع إنتاجية زهرة الشمس عموماً وإدخاله إلى محافظة السويداء هدفت هذه الدراسة إلى تقييم ١٠ طرز وراثية من زهرة الشمس لانتخاب الأفضل منها لمنطقة الدراسة بالإعتماد على مجموعة من المؤشرات الشكلية والتطورية والكمية.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية

تم تنفيذ الدراسة على ١٠ طرز من زهرة الشمس (١/١٥٦٠٤٥ – ١٥٦١٠٥ – ١٥٦٢٣٤ – ١٥٦٢٤٣ – ١٥٦٠٣٠ – ٣/١٥٦٠١٣ – ٢/١٥٦٠١٣ – ١/١٥٦٠٢٨ – ١٥٦٢٣٠ – ١٥٦١٨٤)، تم الحصول على البذار من قسم الأصول الوراثية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

موقع تنفيذ التجربة

نُفذت التجربة في محطة بحوث عرى/ مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/ سورية، خلال الموسم الصيفي لعام ٢٠٢٢. وتقع المحطة على خط طول 36.34 وخط عرض 32.37، وعلى ارتفاع 1066م عن سطح البحر، وهي في منطقة الاستقرار الثانية ذات معدل هطول مطري سنوي 250 ملم، ويشير الجدول (١) إلى التحليل الفيزيائي والكيميائي للتربة:

الجدول (١): خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ التجربة

درجة الـpH	الناقلية الكهربائية (ديسي سيمنز/ م)	كربونات الكالسيوم (%)	المادة العضوية (%)	الآزوت (%)	البوتاسيوم (PPM)	الفوسفور (PPM)	الرمل (%)	السلت (%)	الطين (%)
٧.٧١	٠.٢١	٢.٤٨	٢.٠٠٧	٠.١٥٥	٦٣٠	١٤.٨	٢٤	٦٠	١٦

طريقة الزراعة:

تمت الزراعة بتاريخ ٢٠٢٢/٦/١٥، بعد تحضير التربة عن طريق الفلاحة والعزيق والتسوية بهدف تنعيم التربة والتخلص من الأعشاب الموجودة في الحقل، حيث زُرعت البذور على عمق ٤–٥ سم، بطول خط ٤ م، و٤٠ سم بين النبات والآخر ضمن الخط الواحد، بمعدل ١٠ نباتات في كل خط، ومسافة ٥٠ سم بين الخط والآخر، بلغت مساحة القطعة التجريبية ٢م^{٢}، وتم الري مرتين إسبوعياً باستخدام طريقة الري بالتنقيط بمعدل تصريف ٤ ليتر/ساعة، وتمت إضافة الأسمدة حسب الكميات الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية.

الصفات المدروسة:

الصفات التطورية والشكلية:

- صفة متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم):Germination date تمثل عدد الأيام من تاريخ الزراعة وحتى ظهور ٥٠٪ من البادرات فوق سطح التربة.
- صفة متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم):Heading date تمثل عدد الأيام من تاريخ الزراعة وحتى إزهار ٥٠٪ من النباتات المدروسة.
- صفة متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم) Maturity date: تمثل عدد الأيام من تاريخ الزراعة وحتى نضج ٩٠٪ من الأقراص على النبات.
- ارتفاع النبات (سم) plant height: يتم من خلال قياس طول النبات من مستوى سطح التربة وحتى قاعدة القرص الزهري بعد اكتمال تكوين الأقراص.

الصفات الإنتاجية:

تم تقدير الصفات الإنتاجية لخمسة نباتات اختيرت عشوائياً لكل لمكرر.

- متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (غ. قرص$^{-١}$):Dry head weight تم تسجيل وزن القرص الجاف.
- متوسط قطر القرص الزهري (سم):Head diameter تم قياسه بواسطة المتر.
- متوسط عدد البذور في القرص (بذرة. قرص$^{-١}$):Number of seeds per head تم عدها يدوياً وتسجيلها لكل قرص على حدة.
- متوسط وزن البذور في النبات (غ. النبات$^{-١}$) Seed yield per plant: تم حساب وزن بذور كل نبات على حدة.
- متوسط وزن المائة بذرة (غ):100- Seed weight تم تسجيل وزن ١٠٠ بذرة.
- دليل الحصاد (%) :Harvest Index ويمثل نسبة وزن البذور إلى الوزن الجاف الكلي للنبات. (Rezaul *et al.,* 2013).
- متوسط نسبة التصافي (%):Kernal Percentage وتمثل [وزن اللب (غ)/وزن البذور (غ)] ×١٠٠
- الوزن الجاف للنبات (غ. النبات−١):Plant dry weight تمّ حساب الوزن الجاف لخمسة نباتات من كل مكرر بعد الحصاد، حيث تُركت النباتات لتجف تماماً في جو المخبر مدة ١٢ ساعة، ثمّ وضعت بفرن خاص على حرارة ٧٠م^{o} لحين ثبات الوزن.
- الغلة البذرية (كغ. هكتار−١):Seed yield هي حاصل جداء وزن البذور في النبات مع عدد النباتات في القطعة التجريبية.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، بمعدل ثلاثة مكررات لكل طراز، وتم تبويب البيانات وحُللت بأسلوب تحليل التباين آحادي الاتجاه (One way ANOVA)، وباستخدام برنامج الـــ GenStat النسخة 12، تم حساب أقل فرق معنوي للمقارنة بين المتوسطات على مستوى معنوية 5%، ومعامل التباين (CV%) ومقارنة المتوسطات، كما وحُسب معامل الارتباط البسيط، والتحليل العنقودي باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

النتائج والمناقشة:

الصفات التطورية والشكلية

١. عدد الأيام اللازمة للإنبات Germination date:

بينت نتائج التحليل الإحصـــائي وجود فروقات معنوية (P≤٠.٠٥) في عدد الأيام اللازمة للإنبات بين معظم الطُّرز المدروســـة بمتوســـط عام (٣.٤٦٦٨) يوماً (الجدول ٢)، حيث لُوحظ أنَّ معظم الطرز كانت مبكرة في الإنبات، ولم يُلاحظ وجود فروقات معنوية بينها، عدا الطّراز ١/١٥٦٠٤٥ الذي كان الأكثر تأخراً في موعد الإنبات (٦ يوماً)، حيث تفوق معنوياً على بقية الطرز عدا الطرازين ١٥٦٢٤٣ و٢/١٥٦٠١٣ بمتوسط (٤.٦٦٧ يوماً).

٢. عدد الأيام اللازمة للإزهار Heading date:

تشـير نتائج التحليل الإحصـائي إلى وجود فروقات معنوية (P≤٠.٠٥) في عدد الأيام اللازمة للإزهار بين الأصـناف المدروسـة بمتوســط عام (٥١.٨٩٩) يوماً كما هو موضــح في الجدول (٢)، حيث ســجل الطراز ١٥٦١٠٥ المتوســط الأدنى (٤٩ يوماً) بفروقات معنوية عن بقية الطرز عدا الطراز ١/١٥٦٠٢٨ بمتوســـط (٥٠.٦٧ يوماً)، وبذلك يكون الطراز ١٥٦١٠٥ هو الأكثر باكورية بالنسبة للصفة المدروسة أما بقية الطرز لم يُلاحظ وجود فروقات معنوية فيما بينها.

٣. عدد الأيام اللازمة للنضج التام Maturity date:

تشير نتائج التحليل الإحصـائي إلى وجود فروقات معنوية (P≤٠.٠٥) في صـفة عدد الأيام اللازمة للنضـج بين الطّرز المدروسـة بمتوســط عام (٩٣.٠٣٣) يوماً كما هو موضــح في الجدول (٢)، حيث اســتمر الطراز ١٥٦١٠٥ بكونه الأكثر باكورية بتحقيق المتوســـط الأدنى (٨٨ يوماً) بفروقات معنوية عن بقية الطرز عدا ١/١٥٦٠٢٨ و١٥٦٠٣٠، بمتوســـط (٩٠، ٩١ يوماً) على التوالي، ولم يُلاحظ وجود فروقات معنوية بين بقية الطرز المدروسة.

تتحدد ســرعة الإنبات بحيوية البذور، وقوة النمو، والتركيب الكيميائي للبذور وطول فترة التشــرب، وكمية وكفاءة الأنزيمات المحللة للمدخرات الغذائية ودرجات الحرارة، ولكي تبدأ عملية الإنبات يجب أن تمتص البذور كميةً محددة من الماء تختلف باختلاف النوع النباتي، وتتوقف سـرعة التشـرب على كمية المياه المتاحة في مهد الزراعة وطبيعة التركيب الكيميائي (بروتين، ونشـاء، ومواد دهنية) للبذور المزروعة، ويُعزى التباين في موعد الإنبات بين الطرز الوراثية إلى الاختلاف في التركيب الكيميائي للبذور والتباين الوراثي بين الطرز بالإضـــافة للعوامل البيئة وتأثيرها على موعد الإنبات (الخلف، ٢٠١٧)، وبشـكل عام تعد صـفة التبكير بالإنبات جيّدة للزراعة التكثيفية للوصـول إلى مرحلة الحصـاد المبكر قبل الدخول في موســم الأمطار. كما وتُعد الطرز المبكرة بالإزهار مهمة جداً، وخاصــة في زراعة العروة التكثيفية التي تتطلب طرزاً وراثية مبكرة في الإزهار والنضــج لتتم دورة حياتها خلال فترة قصــيرة، أما الطرز الوراثية المتأخرة في الإزهار والنضــج فينصــح بزراعتها في العروة الرئيسة التي تتطلب فترة طويلة خلال موسم النمو (شاهرلي، ٢٠٠٧).

٤. متوسط ارتفاع النبات (سم) plant height:

بينت نتائج التحليل الإحصـائي إلى وجود فروقات معنوية (P≤٠.٠٥) في صـفة ارتفاع النبات بين طّرز زهرة الشـمس المدروسـة بمتوسط عام (١٩٠.٦٣) سم. ويُلاحظ من الجدول (٢) عدم وجود فروقات معنوية (فروقات ظاهرية) بين الطرز الوراثية المدروسة من زهرة الشـمس، في حين كان الأدنى معنوياً في صـفة ارتفاع النبات الطراز ١٥٦١٠٥ بمتوسـط (١٦١ سـم). ويعود التباين في طول النبات إلى الاختلاف في التركيب الوراثي بين الطرز المدروســة والاختلاف في الظروف البيئية. ويفضــل في برامج التربية الطرز الوراثية متوسطة الطول لمقاومة الرقاد ومن أجل عمليات الحصاد الآلي (العثمان والعساف,2005).

تعد صفة ارتفاع النبات كونها أحد العوامل التي تساهم في زيادة كمية المادة الجافة، كما وجد من خلال هذه الدارسة حيث ارتبطت صـــفة ارتفاع النبات إيجابياً مع وزن البذور في النبات ($r=0.410^{*}$)، والغلة البذرية ($r=0.412^{*}$)، (الجدول٥) ويتوافق مع ما ذكره الباحث (جنيدان، ٢٠٠٩).

الجدول (٢): متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات والإزهار والنضج (يوم) ومتوسط ارتفاع النبات (سم)

الطراز	عدد الأيام حتى الإنبات (يوم)	عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)	عدد الأيام حتى النضج (يوم)	متوسط ارتفاع النبات (سم)
١/١٥٦٠٤٥	6.000^{a}	53.33^{ab}	97.00^{a}	195.9^{a}
156105	2.000^{c}	49.00^{d}	88.00^{e}	161.0^{b}
156234	2.333^{c}	51.33^{bc}	92.00^{cd}	198.2^{a}
156243	4.667^{ab}	51.33^{bc}	92.00^{cd}	180.8^{ab}
156030	2.667^{c}	51.33^{bc}	91.00^{cde}	201.5^{a}
156013/3	3.333^{bc}	54.00^{a}	97.00^{a}	205.4^{a}
156013/2	4.667^{ab}	53.33^{ab}	95.67^{ab}	180.9^{ab}
156028/1	2.667^{c}	50.67^{cd}	90.00^{de}	183.7^{ab}
156230	2.667^{c}	52.00^{abc}	93.33^{bcd}	198.9^{a}
156184	3.667^{bc}	52.67^{abc}	94.33^{abc}	200.0^{a}
المتوسط العام	٣.٤٦٦٨	٥١.٨٩٩	٩٠.٠٣٣	١٩٠.٦٣
LSD ٠٠٠٥	1.690	2.217	3.660	26.00
%CV	4.28	2.4	2.3	8.0

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروقات معنوية بين الطرز المدروسة في الصفة المدروسة.

٥. متوسط قطر القرص الزهري (سم) Head diameter:

بينت نتائج التحليل الإحصـائي وجود فروقات معنوية ($P\leq٠.٠٥$) بين الطرز الوراثية المدروسـة من زهرة الشمس في صـفة متوسـط قطر القرص الزّهري بمتوســط عام (٢٥.٧٢٨ ســم). حيث كان الأعلى معنوياً الطراز الوراثي ١/١٥٦٠٤٥ بمتوســط قطر للقرص الزّهري (٣٦.٨٩ سـم)، تلاه الطراز ١٥٦٢٣٠ والطراز ١٥٦٠٣٠ بمتوسـط (٢٩.٨٣ سـم) و(٢٩.٦٤ سـم) على التوالي وبدون فروقات معنوية بينهما، في حين كان متوسط قطر القرص الزّهري الأدنى معنوياً لدى الطراز ٢/١٥٦٠١٣ بمتوسط (١٢.٣٣ سم)، الجدول (٣).

يُعزى التباين بين الطرز المدروسـة في صـفة متوسـط قطر القرص الزهري أولاً إلى اختلاف التركيب الوراثي للطرز، ثم إلى كفاءة الطراز في تسـخير كمية أكبر من المادة الجافة لنمو القرص الزهري في مرحلة تشـكله ما يؤدي إلى زيادة اتسـاعه وتمدده وبالتالي زيادة قطره. وتتفق هذه النتائج مع توصـل إليه Milan Jocković (Jocković *et al*., 2012). تعد صـفة قطر القرص الزهري من المؤشـرات المهمة في تحديد الغلة البذرية وعدد البذور في القرص، حيث ترتبط كمية أو عدد البذور بشـكل إيجابي مع قطر القرص الزهري (Zubillaga *et al*., 2002).

٦. متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري Dry head weight:

بينت نتائج التحليل الإحصـائي وجود فروقات معنوية ($P\leq٠.٠٥$) بين الطرز الوراثية المدروسـة من زهرة الشـمس في صـفة الوزن الجاف للقرص الزهري، بمتوسـط عام (٦٦٩.٠٣) غ. حيث كان متوسـط الوزن الجاف للقرص الزهري الأعلى معنوياً لدى الطّراز ١/١٥٦٠٤٥ بمتوسط (١٦٦٩.٧ غ)، تلته الطرز ١٥٦٢٣٤ و١٥٦٢٣٠ و١٥٦٠٣٠ و٣/١٥٦٠١٣ بمتوسطات بلغت (٩٤٣.٨، ٨٨٣.٧، ٨٠١.٤، ٧٨٦.٣) غ على التوالي وبدون فروقات معنوية بينها، في حين كان متوســط الوزن الجاف للقرص الزهري الأدنى معنوياً لدى الطراز ٢/١٥٦٠١٣ بمتوسط (٤١.٣) غ، الجدول (٣). وتعد صـفة الوزن الجاف للقرص الزهري من الصـفات المهمة لمكونات الغلة، وتعزى الزيادة في الوزن الجاف للقرص إلى كفاءة النبات التمثيلية الأمر الذي ينعكس على وزن ١٠٠ بذرة وعدد البذور بالقرص (Ozer, 2004).

٧. متوسّط عدد البذور بالقرص Number of seeds per head:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية (P≤٠.٠٥) في صفة متوسّط عدد البذور بالقرص بين الطّرز المدروسة، بمتوسط عام (١٠٨٦) بذرة. حيث كان متوسط عدد البذور بالقرص الأعلى معنوياً لدى الطراز الوراثي ١/١٥٦٠٤٥ بمتوسط (١٧٨١ بذرة)، تلاه الطرّاز ١٥٦٢٣٠ والطراز ١٥٦٠٣٠ بمتوسّط (١٤٦٤، ١٣٥٩ بذرة) على التوالي وبدون وجود فروقات معنوية بينهما، في حين كان كان متوسط عدد البذور بالقرص الأدنى معنوياً لدى الطراز ٢/١٥٦٠١٣ بمتوسط (٢٢٨ بذرة)، كما هو موضح بالجدول (٣). وتعد صفة عدد البذور في القرص الزهري من الصفات المهمة في تحسين الغلة وزيادة الإنتاجية، كون هذه الصفة ذات قابلية توريث عالية بالمقارنة مع صفة الغلة البذرية وذلك لأن صفة عدد البذور هي من مكونات الغلة التي يتحكم فيها عدد أقل من المورثات فهي تعد جزء من مكونات الغلة العددية (Hall *et al*., 1989).

ويعزى ازدياد عدد البذور في القرص إلى ارتفاع نسبة الإخصاب والعقد خلال مرحلة الإزهار، وعلى درجة توافر الحشرات الملقحة، وخاصة نحل العسل، لأن عملية التلقيح في زهرة الشمس خلطي بواسطة الحشرات بسبب وجود حالة عدم التوافق الذاتي في الزهيرات ضمن القرص، وعادة تنتج الزهيرات المركزية كمية أقل من حبوب الطلع بالمقارنة مع الزهيرات الخارجية لذلك لا تزورها الحشرات بشكل كبير، مما يؤثر سلباً على نسبة التلقيح، والإخصاب والعقد، وتشكل البذور، ويعود عدم تعرض النباتات خلال مرحلة الإزهار لجفاف المياسم إلى تصلب الساق باتجاه الشرق خلال مرحلة الإزهار فيقّل تعرض القرص الزهري للحرارة المرتفعة، الأمر الذي ينعكس إيجابياً على عدد البذور في القرص (العودة وخيتي، ٢٠٠٨).

٨. متوسّط وزن البذور في النّبات (غ) Seed yield per plant:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية (P≤٠.٠٥) بين الطرز الوراثية المدروسة من زهرة الشمس في صفة متوسّط وزن البذور في النّبات، وبلغ المتوسّط العام لها (١٦٤.٢٧غ). حيث كان متوسّط وزن البذور في النّبات الأعلى معنوياً لدى الطراز ١/١٥٦٠٤٥ بمتوسط (٢٩٢.٨غ)، تلاه الطراز ٣/١٥٦٠١٣ والطراز ١٥٦٠٣٠ بمتوسّط (٢٣٤.٢، ١٨٨.٤غ) على التوالي وبدون وجود فروقات معنويّة بينهما، بينما كان متوسّط وزن البذور في النّبات الأدنى معنوياً لدى الطراز ٢/١٥٦٠١٣ بمتوسّط (٨١.٠غ)، الجدول (٣).

وإن لصفة وزن البذور في النبات الواحد أهمية كبيرة في زيادة الإنتاجية، حيث كما نعلم أن زيادة عدد البذور في وحدة المساحة تؤدي إلى زيادة غلة المحصول الحبية ما لم يتراجع وزن البذرة الواحدة لأن الغلة البذرية تتحدد بمكونات الغلة العددية وهما متوسط عدد البذور في وحدة المساحة ومتوسط وزن البذرة الواحدة (Slafer *et al*., 1996).

وهذه النتائج تتوافق مع ما ذكره Anandhan وزملاؤه (٢٠١٠) بأن الغلة البذرية تتأثر بتكيف الطرز الوراثية مع الظروف الزراعية والمناخية (الحرارة، عمليات الخدمة، الكثافة النباتية، التسميد، الري) المتوفرة ضمن منطقة الدراسة.

٩. متوسّط وزن ١٠٠ (بذره.غ-١) 100- Seed weight:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية (P≤٠.٠٥) بين الطرز الوراثية المدروسة من زهرة الشمس في صفة متوسّط وزن الـ ١٠٠ بذرة، بلغ المتوسّط العام لوزن الـ ١٠٠ بذرة حوالي (١٤.١١٩ غ). كان متوسّط وزن الـ ١٠٠ بذرة الأعلى معنوياً لدى الطراز ٣/١٥٦٠١٣ بمتوسّط (٢٣.٦٩ غ)، تلته الطرز ١٥٦٢٣٤ و١/١٥٦٠٤٥ و١٥٦٠٣٠ و١٥٦٢٤٣ بمتوسط (١٦.٤٦، ١٦.٢٦، ١٤.٠٠، ١٣.١٤ غ) على التّوالي وبدون وجود فروقات معنويّة بينها، في حين كان متوسّط وزن الـ ١٠٠ بذرة الأدنى معنوياً لدى الطراز ٢/١٥٦٠١٣ بمتوسّط (٧.٦٩ غ)، الجدول (٣).

ويعد وزن الـ١٠٠ بذره هو المساهم الرئيس للغلة الحبية يمكن أن يُعزى التباين في متوسط وزن الـ١٠٠ بذرة بين الطرز المدروسة إلى التباين في حجم وطول النبات وبالتالي حجم المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي، وتتوقف أيضاً درجة

امتلاء البذور على كفاءة النبات في نقل نواتج التمثيل الضوئي من المصدر إلى المصب، ويتحدد الأخير بدوره بكمية المياه المتاحة خلال تلك المرحلة الحرجة من حياة النبات والعامل الوراثي، ويمكن أن تتحدد أيضاً درجة امتلاء البذور بحجم المصب (حجم البذرة)، الذي يتحدد بدوره بطول فترة نمو البذرة (Hladni *et al*., 2010).

الجدول (٣): متوسط قطر القرص الزهري (سم) والوزن الجاف للقرص (غ) ومتوسط عدد البذور في القرص (بذرة) ووزن البذور في النبات (غ) ووزن الـ١٠٠ بذرة (غ).

الطراز	متوسط قطر القرص الزهري (سم)	متوسط الوزن الجاف للقرص (غ)	متوسط عدد البذور في القرص (بذرة)	متوسط وزن البذور في النبات (غ)	متوسط وزن المائة بذرة (غ)
١/١٥٦٠٤٥	36.89^{a}	1669.7^{a}	1781^{a}	292.8^{a}	16.26^{bc}
156105	24.09^{cd}	507.1^{cd}	1101^{cd}	125.2^{def}	11.41^{de}
156234	26.44^{bcd}	943.8^{b}	860^{d}	141.7^{cde}	16.46^{b}
156243	22.83^{d}	402.7^{d}	1025^{d}	135.5^{cde}	13.14^{bcd}
156030	29.64^{bc}	801.4^{b}	1359^{bc}	188.4^{bc}	14.00^{bcd}
156013/3	25.17^{bcd}	786.3^{bc}	1019^{d}	234.2^{b}	23.69^{a}
156013/2	12.33^{e}	41.3^{e}	228^{e}	81.0^{f}	7.69^{e}
156028/1	25.75^{bcd}	290.3^{de}	1042^{d}	117.9^{ef}	11.23^{de}
156230	29.83^{b}	883.7^{b}	1464^{b}	176.8^{cd}	12.18^{cd}
156184	24.31^{bcd}	364.7^{d}	988^{d}	149.2^{cde}	15.13^{bcd}
المتوسط العام	٢٥.٧٢٨	٦٦٩.٠٣	١٠٨٦.٧	١٦٤.٢٧	١٤.١١٩
LSD ٥%	5.686	293.4	308.8	53.04	4.098
%CV	12.9	25.6	16.6	18.8	16.9

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروقات معنوية بين الطرز المدروسة في الصفة المدروسة.

١٠. متوسّط دليل الحصاد Harvest index %:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq$٠.٠٥) بين الطّرز الوراثية المدروسة من زهرة الشمس في صفة دليل الحصاد، بمتوسط عام ٤٨.٧٢٤٪، حيث كان متوسط دليل الحصاد الأعلى معنوياً لدى الطّراز الوراثي ١٥٦١٨٤ بمتوسط (٨١.٦٩٪)، تلته الطرز ١٥٦٢٤٣ و١٥٦١٠٥ و٣/١٥٦٠١٣ و١/١٥٦٠٢٨ بمتوسّط (٦٢.٨٧، ٥٧.٧٩، ٥٦.١٩، ٥٣.٣٠ %) على التوالي وبدون وجود فروقات معنويّة بينها، كما هو موضح في الجدول(٤).

ويعزى التباين الوراثي بين الطرز المدروسة لصفة دليل الحصاد إلى التباين في كفاءة الطرز في المحافظة على المكونات المحددة لغلة المحصول الإقتصادي، ويعزى تدني قيم دليل الحصاد في النباتات إلى تراجع عدد البذور المتشكلة في القرص ودرجة امتلائها وبالتالي تراجع عدد البذور في النبات ووزن الـ١٠٠ بذرة، مما يؤدي إلى تراجع غلة البذور بدرجة أكبر من التراجع الحاصل في كتلة أجزاء النبات الهوائية.

١١. متوسّط نسبة التصافي Kernal Percentage %:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq$٠.٠٥) بين الطّرز الوراثية المدروسة من زهرة الشمس في صفة نسبة التّصافي، بمتوسط عام ٥١.٨٤٪، حيث كان متوسط نسبة التصافي الأعلى معنوياً لدى الطرازين الوراثيين ١٥٦٢٣٤ و١٥٦١٠٥ بمتوسط (٦٦.٥١، ٦٥.٥١) % على التّوالي وبدون وجود فروقات معنوية بينهما، ثمّ تلاهم الطراز ٢/١٥٦٠١٣ بمتوسّط (٥٧.٣٠) %، في حين كان متوسط نسبة التصافي الأدنى معنوياً لدى الطراز ١٥٦٠٣٠ بمتوسّط (٤٢.١٦) %، الجدول (٤).

تعد نسبة التصافي من المؤشرات المهمة التي تدل على نسبة اللب المتشكل بالمقارنة مع البذرة كاملةً، ويعزى زيادة نسبة التصافي إلى زيادة في وزن الـ١٠٠ بذرة، وهذا يعود إلى كفاءة الطرز في تسخير أكبر كمية من المادة الجافة خلال فترة إمتلاء البذور في مرحلة النضج الفسيولوجي وبالتالي سيؤدي إلى زيادة نسبة اللب وانخفاض نسبة القشر (Sincik *et al*., 2014).

١٢. متوسط الوزن الجاف للنبات (غ) Plant dry weight:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq$٠.٠٠٥) بين الطرز الوراثية المدروسة من زهرة الشمس في صفة متوسط الوزن الجاف للنبات، بمتوسط عام (٣٨٠.٤٥) غ. حيث كان متوسط الوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً لدى الطّراز الوراثي ١/١٥٦٠٤٥ بمتوسط (٨٣٦.٢ غ)، تلاه الطراز ١٥٦٠٣٠ بمتوسط (٥٩٨.٦ غ)، في حين كان متوسط الوزن الجاف للنبات الأدنى معنوياً لدى الطّراز الوراثي ١٥٦١٨٤ بمتوسط (184.3 غ)، الجدول (٤). تعد صفة الوزن الجاف للنبات من المؤشرات المهمة الممكن قياسها، فهي ناتج المحصلة النهائية لعمليات البناء الضوئي، التي تتأثر بالبيئة المحيطة وتوافر العناصر اللازمة للنبات خلال كامل فترة حياة المحصول وبالتالي استمرار عمليات البناء والنمو وزيادة المجموع الخضري مما يؤدي الى زيادة معدل التمثيل الضوئي والبناء الضوئي وتراكم الكربوهيدرات بالخلايا النباتية مما يزيد من سماكتها وهذا ينعكس على الوزن الرطب والجاف للنبات، وينعكس بالتالي على مكونات الغلة.

١٣. متوسط الغلة البذرية (كيلو غرام.هكتار$^{-١}$) Seed yield:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq$٠.٠٠٥) بين الطرز الوراثية المدروسة في صفة متوسّط وزن البذور في النّبات، بمتوسّط عام (١٦٤٢.٧ كغ.هـ$^{-١}$)، حيث كان متوسّط وزن البذور في النّبات الأعلى معنوياً لدى الطراز الوراثي ١/١٥٦٠٤٥ بمتوسّط (٢٩٢٨ كغ.هـ$^{-١}$)، تلاه الطرازين ٣/١٥٦٠١٣ و١٥٦٠٣٠ بمتوسّط (٢٣٤٢، ١٨٨٤ كغ.هـ$^{-١}$) على التوالي وبدون وجود فروقات معنوية بينهما، في حين كان المتوسّط الأدنى معنوياً لدى الطراز الوراثي ٢/١٥٦٠١٣ بمتوسّط (٨١٠ كغ.هـ$^{-١}$)، الجدول (٤).

ويعزى هذا التباين في الغلة البذرية بين الطرز المدروسة من زهرة الشمس إلى تباينها في مكونات الغلة البذرية، من حيث عدد البذور في القرص الزهري، ووزن الـ ١٠٠ بذرة، حيث نلاحظ أن الطراز ١/١٥٦٠٤٥ تفوق بصفة عدد البذور في القرص، ووزن الـ ١٠٠ بذرة، مما انعكس إيجابياً على الغلة البذرية في وحدة المساحة، وهذه النتائج تتوافق مع ماذكره (الخلف، ٢٠١٧).

الجدول (٤): دليل الحصاد (%) ونسبة التصافي (%) ومتوسط الوزن الجاف للنبات (غ) ومتوسط الغلة البذرية (كغ.هـ$^{-١}$)

الطراز	دليل الحصاد (%)	نسبة التصافي (%)	متوسط الوزن الجاف للنبات (غ)	متوسط الغلة البذرية (كغ.هـ$^{-١}$)
١/١٥٦٠٤٥	34.60^{d}	49.47^{c}	836.2^{a}	2928^{a}
156105	57.79^{bc}	65.53^{a}	219.2^{d}	1252^{def}
156234	32.29^{d}	66.51^{a}	437.8^{c}	1417^{cde}
156243	62.87^{b}	49.21^{c}	214.7^{d}	1355^{cde}
156030	31.83^{d}	42.16^{f}	598.6^{b}	1884^{bc}
156013/3	56.19^{bc}	49.47^{c}	432.3^{c}	2342^{b}
156013/2	34.59^{d}	57.30^{b}	234.0^{d}	810^{f}
156028/1	53.30^{bc}	46.41^{de}	222.6^{d}	1179^{ef}
156230	42.09^{cd}	44.59^{e}	424.8^{c}	1768^{cd}
156184	81.69^{a}	47.75^{cd}	184.3^{d}	1492^{cde}
المتوسط العام	٤٨.٧٢٤	٥١.٨٤	٣٨٠.٤٥	١٦٤٢.٧
LSD ٠.٠٥	16.49	2.322	91.72	530.4
%CV	19.7	2.6	14.1	18.8

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروقات معنوية بين الطرز المدروسة في الصفة المدروسة.

علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة Simple Correlation among studied traits:

تتيح دراسة العلاقات الارتباط بين الصفات للباحث إمكانية اختيار الصفات المرتبطة بالغلة، وبالتالي التحسين المترافق لهذه الصفات. وبينت نتائج تحليل الارتباط وجود علاقات ارتباط معنوية بين بعض الصفات المدروسة (الجدول ٥).

يُلاحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية جداً بين عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأيام اللازمة للنضج التام ($r=0.891^{**}$)، حيث أنه كلما ازدادت سرعة النباتات بالإنبات ازدادت سرعة النمو للأجزاء الهوائية والمجموع الجذري، وبالتالي الوصول إلى مرحلتي الإزهار والنضج التام بشكل مبكر.

كما لُوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين عدد الأيام اللازمة للإزهار وارتفاع النبات ($r=0.640^{**}$)، ووجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين صفة ارتفاع النبات ووزن البذور في النبات($r=0.410^{*}$) وبين صفة ارتفاع النبات والغلة البذرية ($r=0.412^{*}$)، ووجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين صفة ارتفاع النبات ووزن الـ١٠٠ بذرة ($r=0.419^{*}$)، تساعد زيادة ارتفاع النبات في تحسين كفاءة الطراز الإنتاجية، يزداد المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي وتزداد المادة الجافة المسخرة لنمو الأجزاء الثمرية، وبالتالي زيادة في قطر القرص ووزن القرص وبالتالي زيادة في عدد الصفوف وهذا ينعكس على عدد البذور بالقرص وعلى الغلة البذرية.

يُلاحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية قوية جداً بين قطر القرص والوزن الجاف للقرص الزهري ($r=0.847^{**}$)، ووجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية قوية جداً بين قطر القرص الزهري وعدد البذور فيه ($r=0.905^{**}$)، حيث أنه كلما ازداد قطر القرص الزهري ازدادت عدد الصفوف وبالتالي يزداد عدد البذور وهذا ينعكس على غلة البذور، إذ وجد علاقة ارتباط موجبة ومعنوية قوية جداً بين قطر القرص الزهري والغلة البذرية ($r=0.804^{**}$)، كما لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية قوية جداً بين الوزن الجاف للقرص الزهري وكل من عدد البذور فيه ($r=0.776^{**}$)، والغلة البذرية ($r=0.849^{**}$)، ووجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية وقوية جداً بين متوسط الوزن الجاف للنبات وكل من قطر القرص الزهري ($r=0.668^{**}$)، ووزن القرص الجاف ($r=0.853^{**}$)، وعدد البذور في القرص ($r=0.661^{**}$)، ووزن البذور في النبات ($r=0.787^{**}$)، والغلة البذرية ($r=0.789^{**}$)، ودليل الحصاد ($r=0.590^{**}$)، ويعزى ذلك إلى كمية المادة الجافة المتشكلة في النبات والتي تنعكس إيجاباً في مكونات الغلة.

يلحظ أيضاً وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية جداً بين عدد البذور بالقرص والغلة البذرية ($r=0.765^{**}$)، كما لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية جداً بين وزن الـ١٠٠ بذرة والغلة البذرية ($r=0.653^{**}$)، ويعزى ذلك إلى زيادة معدل تصنيع وتراكم المادة الجافة ومن ثم كمية المادة الجافة المتوافرة، مما يؤدي إلى زيادة درجة امتلاء البذور، وهذا ينعكس على غلة البذور بالنبات مما يشير إلى أهمية صفة وزن الـ١٠٠ بذرة كمعيار انتخاب لتحسين غلة المحصول. لذلك تساعد عملية صفة متوسط وزن البذرة الواحدة من خلال تحسين معدل نمو البذور وطول فترة نموها (حجم المصب Sink size) ومعدل نقل نواتج التمثيل الضوئي Translocation efficiency وطول فترة امتلاء البذور Seed filling period في تحسين غلة المحصول الاقتصادية (العودة وآخرون، ٢٠٠٨).

الجدول (٥): قيم علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة للطرز المدروسة

	عدد الأيام حتى الإنبات (يوم)	عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)	عدد الأيام حتى النضج (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	قطر القرص الزهري (سم)	وزن القرص الجاف (غ)	عدد البذور في القرص (بذرة)	وزن البذور في النبات (غ)	وزن الـ١٠٠ بذرة (غ)	نسبة التصافي (%)	الوزن الجاف للنبات (غ)	دليل الحصاد (%)	الغلة البذرية (غ)
عدد الأيام حتى الإنبات (يوم)	1												
عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)	٠.٣٩٦*	1											
عدد الأيام حتى النضج (يوم)	0.487**	0.891**	1										
ارتفاع النبات (سم)	0.140	0.640**	0.515**	1									
قطر القرص الزهري (سم)	0.019	0.042	0.149	0.314	1								
وزن القرص الجاف (غ)	0.152	0.215	0.332	0.339	0.847**	1							
عدد البذور في القرص (بذرة)	0.121	-0.005	0.068	0.233	0.905**	0.776**	1						
وزن البذور في النبات (غ)	0.308	0.313	0.475**	0.410*	0.804**	0.849**	0.765**	1					
وزن الـ١٠٠ بذرة (غ)	-0.081	0.274	0.367*	0.419*	0.395*	0.467**	0.238	0.653**	1				
نسبة التصافي (%)	-0.184	-0.246	-0.209	-0.365*	-0.323	-0.104	-0.432*	-0.367*	-0.112	1			
الوزن الجاف للنبات (غ)	0.322	0.266	0.319	0.382*	0.668**	0.853**	0.661**	0.787**	0.351	-0.240	1		
دليل الحصاد (%)	-0.083	-0.057	0.022	-0.075	-0.014	-0.289	-0.011	-0.030	0.193	-0.124	-0.590**	1	
الغلة البذرية (غ)	0.308	0.313	0.479**	0.412*	0.805**	0.850**	0.766**	٠.٩٨٨**	0.653**	-0.368*	0.789**	-0.030	1

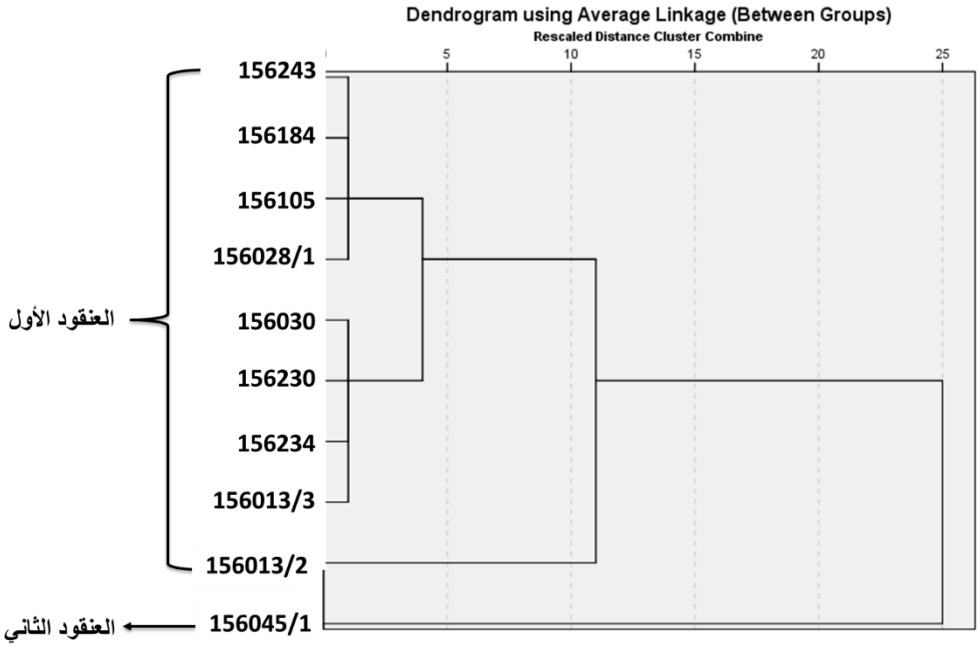
(*،**) تشير إلى وجود فروقات معنوية على المستويين (٥٪، ١٪) على التوالي.

التحليل العنقودي cluster analysis:

يُعد التحليل العنقودي من الأدوات الجيدة للباحثين لتقييم التباعد الوراثي، حيث يبحث التحليل العنقودي في تحديد المجاميع المتشابهة لمجموعة من الطرز لصفات محددة بالإعتماد على تشابه استجاباتها للظروف البيئية المحيطة وتصنيف التراكيب الوراثية حسب تقاربها أو تباعدها الوراثي (المالكي، ٢٠١٧).

بينت نتائج التحليل العنقودي للصفات المدروسة كافة (الشكل 1) انقسام الطرز إلى عنقودين رئيسين, حيث يضم العنقود الأول الطرز (١٥٦٢٤٣، ١٥٦١٨٤، ١٥٦١٠٥، ١/١٥٦٠٢٨، ١٥٦٠٣٠، ١٥٦٢٣٠، ١٥٦٢٣٤، ٣/١٥٦٠١٣، ٢/١٥٦٠١٣)، بينما يضم العنقود الثاني فقط الطراز ١/١٥٦٠٤٥، ويمكن تفسير ذلك بأن الطراز ١/١٥٦٠٤٥ قد حقق أعلى القيم في معظم الصفات المدروسة، مثلاً ٢٩٢٨ كغ.هـ$^{-1}$ في صفة الغلة البذرية، و ٨٣٦.٢ غ بصفة الوزن الجاف للنبات (الجدول ٤)، و١٧٨١ بذرة بصفة عدد البذور، و٢٩٢.٨ غ في صفة وزن البذور بالنبات، و٣٦.٨٩ سم بالنسبة لصفة قطر القرص الزهري (الجدول ٣)، في حين انفصل العنقود الأول إلى تحت عنقودين، ضم تحت العنقود الأول الطراز ٢/١٥٦٠١٣، ويعزى السبب في ذلك إلى أن هذا الطراز سجل أدنى القيم في معظم الصفات المدروسة، مثلاً ٨١٠ كغ.هـ$^{-1}$ في صفة الغلة البذرية (الجدول ٤)، و٢٢٨ بذرة بصفة عدد البذور، و٨١ غ في صفة وزن البذور بالنبات، و١٢.٣٣ سم بالنسبة لصفة قطر القرص الزهري (الجدول ٣)، وبالمقابل ضم تحت العنقود الثاني مجموعتين من الطرز، احتوت المجموعة الأولى على الطرز (١٥٦٢٤٣، ١٥٦١٨٤، ١٥٦١٠٥، ١/١٥٦٠٢٨)، في

حين ضـــمت المجموعة الثانية الطرز (١٥٦٠٣٠، ١٥٦٢٣٠، ١٥٦٢٣٤، ٣/١٥٦٠١٣)، ويفســـر ذلك بأن الطرز الموجودة في مجموعتي تحت العنقود الثاني سلكت سلوكاً متشابهاً في كل مجموعة على حدة بالنسبة لمعظم الصفات المدروسة.



الشكل (1): التحليل العنقودي المعتمد على الصفات التطورية والشكلية والكمية المدروسة

الاستنتاجات:

١. اختلاف سلوك الطرز الوراثية المدروسة تحت ظروف الزراعة في محافظة السويداء.
٢. تفوق الطراز ١/١٥٦٠٤٥ معنوياً على بقية الطرز المدروســـة في كل من الصـــفات: قطر القرص الزهري، وزن القرص الجاف، عدد البذور في القرص، وزن البذور في النبات، والغلة البذرية.
٣. تفوق الطراز ١٥٦١٠٥ معنوياً على بقية الطرز المدروسة بعدد الأيام حتى الإنبات، الإزهار، والنضج.
٤. إنفصـلت شـجرة القرابة بالإعتماد على الصـفات التطورية والشـكلية والكمية إلى عنقودين، حيث يضـم العنقود الثاني الطراز ١/١٥٦٠٤٥، في حين ضم العنقود الأول تحت عنقودين.
٥. وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صـفة الغلة البذرية وكل من الصـفات المكونة لها (قطر القرص الزهري، وزن القرص الجاف، عدد البذور في القرص، وزن البذور في النبات، وزن الـ ١٠٠ بذرة).

التوصيات :

اعتماداً على نتائج هذا البحث، يُوصى بما يلي:

١. ينصح بزراعة الطراز الوراثي ١/١٥٦٠٤٥ ضمن الظروف المناخية لمحافظة السويداء المشابهة لمنطقة الدراسة.
٢. ينصح بزراعة الطراز الوراثي ١٥٦١٠٥ لتفوقه بصفة الباكورية.
٣. تقييم الطرز الوراثية المدروسة في مناطق أخرى.
٤. تنفيذ البحث لعدة سنوات وعدة مواقع جغرافية لتأكيد النتائج.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

١. الخلف، كمال. (٢٠١٧). *تقييم مكونات الغلة ومحتوى الزيت في بعض الطرز الوراثية من عباد الشمس الزيتي (Helianthus annuus L.) وتوصيفها على المستوى الجزيئي*، رسالة لدرجة الماجستير في الهندسة الزراعية، كلية الهندسة الزراعية، قسم المحاصيل الحقلية، جامعة دمشق، الصفحات ١-١١١.

٢. الرياحي منار محمد ودرويش مجد محمد. (2018). *استجابة بعض الخصائص الإنتاجية والنوعية لدى هجين الفول الإيطالي (Vicia faba L.) (سوبر سيمونيا) المزروع تحت ظروف منطقتي القرداحة وبانياس في الساحل السوري*، المجلة السورية للبحوث الزراعية 5(3), الصفحات 147-154.

٣. العثمان م، العساف أ. (2009). *أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في انتاجية الفول العادي. Vicia faba L في محافظة دير الزور*، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد ٢٥, العدد٢, محافظة دير الزور، سورية، ص 77-93.

٤. العودة، أيمن وخيتي، مأمون (٢٠٠٨). *فسيولوجيا المحاصيل الحقلية (الجزء النظري)*، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

٥. المالكي، رياض. (٢٠١٧). *تقدير درجة التباعد الوراثي باستخدام التحليل العنقودي لأصناف من الحنطة Triticum aestivum L*، مجلة القادسية للعلوم الزراعية، المجلد٧, العدد٢, كليةالزراعة، جامعة واسط, ١١٠-١١٧.

٦. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. ٢٠٢٠. *الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية السنوية*. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق. سوريّة.

٧. جنيدان، محمد عامر (٢٠٠٩). *دراسة ديناميكية توزع بعض أنواع القمح البرية في موائلها شمال حلب- سوريا والتوصيف الجزيئي باستخدام تقانة AFLP*. رسالة ماجيستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب، الجمهورية العربية السورية

٨. شاهرلي مخلص ،2007. *تقييم أداء بعض الطرز الوراثية من الذرة البيضاء (Sorghum bicolor L.)*. المجلة العربية للبيئات الجافة ٤ (١): ٢٧- ١٨.

٩. عرقاوي، دينا، قاجو، أولا، وخطاب، محمد. (٢٠٢٢). *درجة التوريث، التقدم الوراثي ومعامل الارتباط لبعض الصفات الفينولوجية في عدة طرز من عباد الشمس (Helianthus annus L.)* . المجلة السورية للبحوث الزراعية والمورفولوجية والانتاجية والنوعية.

10. Ahmed, S. B. M., & Abdella, A. W. H. (2017*). Genetic yield stability in some sunflower (Helianthus annuus L) hybrids under different environmental conditions of Sudan*. Int J Plant Breed Genet, 4(3), 259-264.

11. Anandhan, T., Manivannan, N., Vindhiyavarman, P., & Jeyakumar, P. (2010). *Correlation for oil yield in sunflower (Helianthus annus L.). Electronic Journal of Plant Breeding*, 1(4), 869-871.

12. FAO (Food and Agriculture Organization) (2021). http://www.faostat.fao.org, seen in 7/10/2022.

13. Gjorgjieva, B., Karov, I., Mitrev, S., Ruzdik, N. M., Kostadinovska, E., & Kovacevik, B. (2015*). Correlation and path analysis in sunflower (Helianthus annuus L.).* Helia, 38(63), 201-210.

14. Hall. Aj., Connr D.j., Whitifield D. m.,(1989*). Contribution of preanthesis assimilates to grain filling in irrigation and water stressed sunflower crops estimates use carbon.* Field crops Res., 20, 95-112.

15. Hladni, N., Jocić, S., Miklič, V., Mijić, A., Saftić-Panković, D., & Škorić, D. (2010). *Effect of morphological and physiological traits on seed yield and oil content in sunflower. Helia, 33(53), 101-116.*

16. Jocković, M., Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A., Radić, V., Čanak, P., & Hladni, N. (2012). *Association between seed yield and some morphological characteristics in sunflower*. Ratarstvo i povrtarstvo, 49(1), 53-57.

17. Mantai RD, Silva JAG, Sausen ATZR, Costa JSP, Fernandes SBV, Ubessi C (2015). *A eficiência na produção de biomassa e grãos de aveia pelo uso do nitrogênio*. Rev. Bras. Eng. Agr. Amb. 19(4):343-349.

18. 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.

19. Ogunremi, E.A .1986. *Effects of N fertilization and harvest time on sunflowezr seed yield and hollow seeded.* Field Crops Res. 13: 45-53.

20. Özer, H., Polat, T. ,Öztürk, E .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.

21. Rezaul, K; Y. Sabina ; I.A.k. Mominul and R.S.Mdabdur.(2013*). Effect of phosphorus, calcium and boron on the growthand yield of groundnut (arachis hypogaea L.),* International journal of Bio-Science and Bio-Technology,5(1): p1-10.

22. Slafer, G. A., Calderini, D. F., & Miralles, D. J. (1996). *Yield components and compensation in wheat: opportunities for further increasing yield potential. Increasing yield potential in wheat*: Breaking the Barriers, 101-133.

23. Sincik, M., & GOKSOY, A. T. (2014). *Investigation of correlation between traits and path analysis of confectionary sunflower genotypes*. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 42(1), 227-231.

24. Zubillaga M.M., Aristi J.P., Lavado R.S., 2002. *Effect of Phosphorus and Nitrogen Fertilization on Sunflower (Helianthus annus L.) Nitrogen Uptake and Yield.* J. Agronomy&Crop Science 188:267-274.