مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد ٤٠ العدد ٤ (٢٠٢٥): ٢٠٢-٢٢٢

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No.4 (2025): 202-222

تقويم أداء بعض الطرز الوراثية من الفول (*Vicia faba L.*) تحت ظروف الزراعة المروية في محافظة السويداء

ايلين زهر الدين[١*] بسام العطا الله[٢] سلام لاوند[٣]

[١*] طالبة ماجستير/ قسم المحاصيل/ كلية الهندسة الزراعية/ جامعة دمشق، تعمل في كلية الهندسة الزراعية الثانية/ السويداء/ سورية، البريد الإلكتروني: elien.zhralden@damascusuniversity.edu.sy

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

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

الملخص:

نُفذ البحث على ستة طرز من الفول (*Vicia faba* L.)، ثلاثة أصناف (حماة ٢، وحماة ٣، والبلدي)، وثلاث سلالات (Filp06-011FB ,Filp19-0192FB ,Filp19-006FB) في موسم الزراعة ٢٠٢٠-٢٠٢١ في محطة بحوث عرى/ مركز البحوث العلمية الزراعية بالسويداء/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/ سورية، وهدف البحث إلى تقويم أداء الطرز المدروسة تحت ظروف الزراعة المروية للصفات التطورية والشكلية وصفات الغلة، لاختيار الطراز الأفضل المناسبة لظروف منطقة البحث. بينت نتائج البحث عدم وجود فروقات معنوية في صفتي عدد الأيام اللازمة للإزهار والنضج بين الطرز المدروسة، بينما وُجدت فروقات معنوية بين الطرز في باقي الصفات، أعطى الصنف البلدي أفضل القيم في صفتي ارتفاع النبات ووزن المئة بذرة بمتوسطات (٩٥.٥٦ سم، ١٣٤.٨ غ) على التوالي، في حين تفوقت السلالة Flip19-0192FB في صفات عدد الأفرع الكلية، وعدد الأفرع الثمرية، وعدد القرون (١٨.٣٣ فرع. نبات$^{-١}$، ١٥.٣٣ فرع. نبات$^{-١}$، ٩٤.٧٨ قرن. نبات$^{-١}$) على التوالي، بينما تفوق الصنف حماة ٢ في صفتي ارتفاع أول فرع ثمري، ودليل الحصاد (١٩.٤٤ سم، ١٩.١١٪) على التوالي، وتفوقت السلالة Filp06-011FB في صفتي الغلة البذرية، وعدد الأوراق (٣١٢.٥ كغ. دونم$^{-١}$، ٢٠٢.٤ ورقة. نبات$^{-١}$) على التوالي. دلّت النتائج على أن الصنفين حماة ٢ والبلدي والسلالتين Filp06-011FB و Flip19-0192FB كانت الطرز الأكثر تأقلماً مع ظروف منطقة البحث، وبينت نتائج تحليل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين صفتي عدد الأفرع الكلية وعدد الأفرع الثمرية (0.915)، وبين وزن الـ١٠٠بذرة و صفة ارتفاع النبات (0.647)، وعلاقة ارتباط موجبة معنوية بين صفة وزن الـ١٠٠ بذرة وصفة عدد الأفرع الكلية (0.504)، وبين الغلة البذرية مع صفة دليل الحصاد (٠.٨٩٦)، وأظهرت نتائج التحليل العنقودي لمجموع الصفات المدروسة كافة انقسام الطرز إلى مجموعتين، تضم المجموعة الأولى السلالة Flip19-0192FB والصنفين حماة 3 وحماة 2، بينما تضم المجموعة الثانية الصنف البلدي والسلالتين Flip06-011FB وFlip19-006FB.

الكلمات المفتاحية: صنف، سلالة، مروي، ارتباط، تحليل عنقودي.

تاريخ الايداع:٢٠٢٣/٥/٢٨
تاريخ القبول: ٢٠٢٣/٨/١

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

Evaluating The Performance of Some Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes Under Irrigated Conditions in Sewida Governorate

Elien Zaheraldeen[1]* Bassam Al Atalah[2] Salam Lawand[3]
1: Master student/ Field crops department/ Faculty of Agricultural Engineering / Damascus University/ working in Faculty of second Agricultural Engineering/ Sewida/ Syria, E. mail elien.zhralden@damascusuniversity.edu.sy
2: Main Researcher/ Laboratory of Proteins and Physiology/ Sewida Research Center/ General Commission for Agricultural Scientific Research (GCSAR)/ Syria.
3: Assistant professor / Field crops department/ Faculty of Agricultural Engineering/ Damascus University/ Syria.

Received: 28/5/2023
Accepted: 1/8/2023

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

Abstract:

This research was conducted using six genotypes of beans *Vicia faba L.*; three cultivars (Hama 2, Hama 3, Baladi) and three lines (Filp19-006FB, Filp19-0192FB, Filp06-011FB) during the planting season 2020-2021, at Era station/ Sewida Agricultural Scientific Research Center/ GCSAR/ Syria.

The research aimed was to evaluate the performance of genotypes studied in terms of evolutionary, morphological and yield traits under irrigated conditions, to select the best genotype (s) which are suitable according to Sewida condition. The results showed that there were no significant differences in two traits, the number of days required for flowering and ripening between the studied genotypes, while there were significant differences between the cultivars in the rest of the studied traits. The Baladi cultivar gave the best values for plant height and hundred seed weight with averages (95.56cm, 134.8g) respectively, while Flip19-0192FB line excelled in the number of total branches, the number of fruiting branches and the number of pods per plant (18.33 branch.plant^{-1}, 15.33 branch.plant^{-1},94.78 pod. Plant^{-1}) respectively. In addition, the cultivar Hama 2 excelled in both traits the height of the first fruiting branch and the harvest index (١٩.٤٤ cm, 19.11%) respectively, and Filp06-011FB line was superior in seed yield trait and number of leaves per plant (312.5 kg.donnm^{-1} , 202.4 leave.plant^{-1}.).These results referred to the ability of the cultivars Hama 2 and Baladi, and the two lines Filp06-011FB and Flip19-0192FB to acclimatise for the conditions of the research area. The results of simple correlation analysis among the studied traits showed that there is a positive significant correlation between the number of total branches and the number of fruiting branches (0.915), and between the weight of 100 seeds with plant height (0.647), and there is a positive significant correlation between the trait, weight of 100 seeds with the number of total branches(0.504), and between seed yield with the trait harvest index (0.896). Based on the cluster analysis of the sum of all studied traits, it was found that the genotypes were divided into two groups, where the first group includes the line Flip19-0192FB and two varieties Hama 3 and Hama 2, while the second group includes the Baladi variety and the two lines Flip06-011FB and Flip19-006FB.

Keywords: Cultivar, Strain, Irrigated, Correlation, Cluster Analysis.

المقدمة والدراسة المرجعية:

ينتمي الفول (*Vicia faba L.*) إلى رتبة البقوليات Leguminosales، والفصيلة الفولية Fabaceae، ويُعد محصولاً بقولياً غذائياً مهماً نظراً لارتفاع محتوى بذوره من البروتين، والذي جعل العديد من دول العالم تعتمده كمصدر بديل عن البروتين الحيواني غالي الثمن، خاصةً لدى الدول الفقيرة مما دعا إلى تسميته بلحم الفقراء (Salem *et al*., 2014, 1298)، ويحتوي الفول في بذوره على نسبة بروتين تتراوح بين 26 و34% (علي، 2011، 6)، وكربوهيدرات بين 51–68%(Hendawey and Younes, 2013, 184)، بالإضافة للعديد من الفيتامينات والعناصر الغذائية الأخرى (علي وهليل, 2018, 1046)، كما يُزرع الفول من أجل الحصول على قرونه الخضراء، أو بذوره الخضراء أو الجافة، ويُعد الفول محصولاً مهماً في الدورة الزراعية (Geren and Alan, 2007, 1)، وذلك لقدرته على تثبيت الأزوت الجوي عن طريق العقد البكتيرية الموجودة على جذوره، وهذا يعمل على تحسين محتوى التربة من هذا العنصر، وبالتالي زيادة خصوبتها وتحسين خواصها (العثمان والعساف, 2009، 80)، بالإضافة لذلك لا يشكل الفول محصولاً غذائياً مهماً فقط للإنسان بل للحيوانات والطيور التي تتغذى على بذوره وقشوره، كما أنَّ له استعمالات اقتصادية أخرى حيث تُستخدم مخلفاته كوقود وكسماد بلدي (البطران, 2000, 1905).

يُزرع الفول على نطاق واسع في مناطق البحر المتوسط، وأمريكا الجنوبية، وشمال إفريقيا، والمناطق الجنوبية الغربية لقارة آسيا (Zohary and Hopf, 2000, 2)، يُزرع في القطر العربي السوري، بصورة مروية وبعلية، حيث بلغت المساحة المروية 6845 هكتاراً بإنتاج يقدر بـ 63446 طناً، وإنتاجية 9269 كغ. هكتار$^{-1}$، وفي محافظة السويداء بلغت المساحة المروية من الفول الأخضر ٧٦هكتاراً بإنتاج ٩٩٦ طناً وإنتاجية ١٣١٠٥ كغ. هكتار$^{-1}$ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية, 2020، 22).

يُعد الفول من المحاصيل البقولية الهامة في سورية، إلا أن إنتاجيته منخفضة مقارنةً مع الإنتاجية العالمية، وقد يعود ذلك إلى انخفاض معدل الهطول المطري، والممارسات الزراعية الخاطئة، والإجهادات الإحيائية واللاإحيائية، بالإضافة إلى نقصان المياه المخصصة للري، فانطلاقاً من ذلك ولرفع إنتاجيته في ظل تلك الظروف لا بد من إيجاد الحلول المناسبة، منها التوسع بالزراعة المروية (العثمان والعساف, 2009, 81)، وتطوير الممارسات الزراعية المتبعة كتحديد المواعيد الأمثل للزراعة (العثمان والعساف, 2009, 79)، واختيار الكثافات الزراعية المناسبة (القشعم, 2015, 70)، وتطوير طرز وراثية ذات إنتاجية عالية مقاومة للإجهادات (الجبوري والجبوري, 2017, 37)، وذلك باستخدام برامج التربية وتحديد الصفات المرتبطة بتحسين الغلة (غرز الدين وآخرون, 2014, 4)، ويضاف لذلك استخدام بعض الأدوات الفيزيولوجية كعمليات الرش الورقي بالمغذيات (علي وهليل, 2018, 1044)، أو بمستخلصات الخميرة (Mady, 2009, 109), أو بمنظمات النمو (قماري ونفنوف, ٢٠١٧, 3)، كما يُعد اختيار وإدخال طرز ذات كفاءة إنتاجية عالية (قبقلي وأخرون, 2022, 103)، ومتأقلمة مع الظروف البيئية (العثمان والعساف, 2009, 79) من أفضل الوسائل لزيادة إنتاجية الفول خاصةً عند توفر مجموعة كبيرة من الطرز، ويتم ذلك عن طريق تقويم واختيار الطراز الأنسب من خلال تقويم أداء الطرز المدروسة باستخدام بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية في بيئة محددة, علماً أن للعوامل الوراثية والبيئية والتداخل بينها تأثيراً كبيراً على الغلة (Geren and Alan,2007,1).

قيم كل من قبيلي وخوري (2005, 21) أربعة أصناف مدخلة من الفول هي كوادولوس، وحماه١، وإيكاروس، وF90 والصنف البلدي كشاهد في المنطقة الساحلية السورية (طرطوس)، وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة، حيث تفوق الصنف إيكاروس بالإنتاجية البذرية ١١٢٠ كغ. دونم$^{-1}$، وبمعظم الصفات المدروسة، تلاه الصنف F90 ٩٨٣ كغ. دونم$^{-1}$، والذي تميز بتبكيره في النضج أيضاً(137 يوماً)، ونصحت الدراسة بزراعة هذين الصنفين في المنطقة الساحلية والمناطق المشابهة.

ونفذ المحمد وآخرون (2016, 51) بحثاً في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) في ثلاثة مواقع في سورية هي يحمول، وتل حديا، وحميمة بهدف انتخاب سلالات من الفول متأقلمة مع الظروف البيئية، ومتفوقة بالصفات الإنتاجية والنوعية، استُخدم في البحث 108 سلالة، وأوضحت النتائج أن السلالات 86 و24 و20 تميزت بالباكورية في النضج، والسلالات

86 و40 و3 حققت أعلى عدد من البذور/ م^{2}، والسلالات 40 و102 و86 كانت الأعلى إنتاجاً في صفة الغلة، وذلك في مواقع يحمول، وتل حديا، وحميمة على التوالي.

وقام كل من Janusauskaite وRazbadauskiene (2021, 1) بدراسة لتقويم ومقارنة الصفات الفيزيولوجية والإنتاجية لتسعة أصناف من الفول تحت الظروف المناخية الشمالية في مصر خلال موسمين (٢٠١٧ – ٢٠١٨)، وكشفت نتائج الدراسة أن الصنفين Fuego وIsabell كانا أنسب أصناف الفول المدروسة للزراعة في ظروف منطقة الدراسة، لأنها تميزت عن باقي الأصناف بأعلى إنتاجية للبذور حيث بلغت للصنف Fuego (٣٥٧،413 كغ. دونم$^{-1}$)، وللصنف Isabell (٤٠٧،٣٣٥ كغ. دونم $^{-1}$) في الموسمين على التوالي.

وقيم El hadj وأخرون (2022, 1) خمس عشرة سلالة من الفول تحت ظروف البحر الأبيض المتوسط في وسط شمال الجزائر، ووفقاً للنتائج تأثرت صفات طول القرن، وغلة البذور، وعدد الأزهار, وعدد الفروع بالتركيب الوراثي والظروف البيئية، ووجدوا أن صفة وزن الـ 100 بذرة قد تأثرت بشدة بالعامل البيئي، حيث تراوح التباين فيها بين 83.21% و74.08%، بينما صفة عدد البذور كانت أكثر تأثراً بالتركيب الوراثي، وأفضت النتائج إلى أن السلالات الثلاث Khmakhem، وMascar ، وGaada Oued zentai كانت الأعلى إنتاجية، ولديها القدرة الأكبر على التكيف مع بيئات البحر الأبيض المتوسط المشابهة لمنطقة الدراسة.

وبينت دراسة شملت ثمانية أصناف من الفول لتقييم تأثير الظروف البيئية غربي تركيا في مجموعة من صفات الفول، أن أكثر الصفات تأثراً بالظروف البيئية هي صفة عدد القرون في النبات، ووزن البذور، وعدد الفروع في النبات الواحد (Toker,2004,1).

ونفذ كل من Goa و(Kambata 1,2017)، تقييماً لخمسة أصناف مدخلة محسنة من الفول بالمقارنة مع الأصناف المحلية في جنوب أثيوبيا (مقاطعات Duna، Doyogena، Angacha، Sodo zuria)، وأظهرت النتائج تفوق الأصناف المدخلة على الأصناف المحلية، حيث تفوق الصنف Dosha بغلة البذور 285 كغ. دونم$^{-1}$، تلاه Bobicho-04 280 كغ. دونم$^{-1}$، ثم 273,33 Tumsa كغ. دونم$^{-1}$، ثم Gabalicho 271,67 كغ. دونم$^{-1}$، ثم Walki 241,67 كغ. دونم$^{-1}$، بينما كانت الغلة البذرية للأصناف المحلية 181,67 كغ. دونم$^{-1}$.

درس Kumar وأخرون (2022 , 601) علاقة الارتباط بين الغلة وصفات ارتفاع النبات، وعدد الأفرع، وعدد القرون على النبات الواحد، وعدد البذور بالقرن الواحد، ووزن النبات وعدد الأيام اللازمة للإزهار، وذلك في 26 سلالة طافرة من الفول في الهند، وبينت النتائج وجود ارتباط معنوي موجب بين صفة الغلة البذرية وجميع الصفات المدروسة، ماعدا صفة عدد الأيام اللازمة للإزهار.

بين ياسين (٢٠١٨، ١٠١) بدراسته لعلاقات الارتباط بين صفات الفول المدروسة وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفة الغلة البذرية وكل من صفات عدد القرون، ووزن الـ ١٠٠ بذرة، ودليل الحصاد (٠.٦٣٤٦، ٠.٢٩٥١، ٠.٢٥٧٤) على التوالي، ووجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفتي عدد الأيام اللازمة للإزهار وعدد الأيام اللازمة للنضج (٠.٧٥٢٦)، وبين صفتي عدد القرون ووزن الـ١٠٠ بذرة (٠.٦٣٤٣).

انطلاقاً من أهمية الفول كمحصول اقتصادي، ونظراً لقيمته الغذائية والعلفية العالية، وبهدف رفع إنتاجيته، يهدف البحث الحالي إلى تقويم ستة طرز وراثية من الفول *Vicia faba* تحت ظروف الزراعة المروية، لانتخاب الأفضل منها لمنطقة الدراسة اعتماداً على بعض الصفات الشكلية والتطورية وصفات الغلة.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية وموقع الدراسة

تم استخدام 6 طرز من الفول(*V. faba*) في هذا البحث، وهي ثلاث سلالات نقية (Filp06-011FB، Filp19-0192FB، Filp19-006FB) وصنفان معتمدان (حماة ٢، حماة ٣)، بالإضافة إلى الصنف البلدي حيث تم الحصول على البذور من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/ إدارة بحوث المحاصيل، ويوضح الجدول (١) نسب الطرز المدروسة، ونُفذ البحث في محطة بحوث عرى/ مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/ سورية في العام 2021، وتقع المحطة إلى الجنوب من مدينة السويداء على ارتفاع 1066 م من سطح البحر، ويبلغ معدل الهطول المطري فيها 250 ملم، وبينت نتائج التحليل الميكانيكي للتربة أنها تحتوي ٢٤٪ رمل، و١٦٪ سلت، و٦٠٪ طين، بينما أظهرت نتائج التحليل الكيميائي للتربة أن الناقلية الكهربائية ٠.٢١ ديسيسمنز/ م، ونسبة المادة العضوية ٢.٠٠٧٪، ونسبة كربونات الكالسيوم ٢.٤٨٪، ونسبة الآزوت ٠.١٥٪، والبوتاسيوم ٦٣٠ P.P.M، والفوسفور ١٤.٨ P.P.M، ودرجة PH ٧.٧١.

الجدول (١): نسب الطرز المدروسة.

الطراز	النسب
FLIP19-0192FB	SelTH/2338/2009/ILB4365 X (ILB 4365 X BPL2282)
FLIP06-011FB	DT/B7/7038/0405-HBP/DS0/2000
FLIP19-006FB	ILB 1814 L. 62/96 x Sel. 2000 Lat. 12672
حماه ٢	HBP-A/2000
حماه ٣	HBP-MSR/2000
البلدي	محلي (غير معروف)

طريقة الزراعة:

تم حراثة التربة وعزاقتها وتسويتها، وتمت الزراعة بتاريخ 2021/11/28، وكانت المسافة بين النباتات ٤٠ سم، وبين الخطوط 1 م، حيث بلغت مساحة القطعة التجريبية 10 م^2 احتوت 10 نباتات مزروعة، وتم الري بطريقة الري بالتنقيط بمعدل تصريف 4 ل/ سا، حيث تمت سقاية النباتات مرتان أسبوعياً، ثم تكررت السقاية عدة مرات خلال أشهر كانون الثاني وشباط عند انقطاع الهطول المطري لفترة أكثر من 15 يوم، ثم تم استئناف الري في شهر آذار بعد انتهاء الموسم المطري بمعدل مرتين أسبوعياً حتى نهاية التجربة، وتم إضافة التسميد المعدني بعناصر NPK بنسبة 20-20-20 وذلك حسب توصيات دائرة الموارد الطبيعية/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

الصفات المدروسة:

قيست كل الصفات المدروسة على خمسة نباتات مُختارة عشوائياً.

الصفات التطورية

١. **عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم):** تم حسابها بعد الأيام من تاريخ الزراعة حتى ظهور 90% من البادرات فوق سطح التربة.
٢. **عدد الأيام اللازمة للإزهار(يوم):** قُدرت بعد الأيام من تاريخ الزراعة حتى ظهور ٥٠٪ من الأزهار.
٣. **عدد الأيام اللازمة للنضج التام (يوم):** حُسبت بعد الأيام حتى جفاف القرون على 90% من النباتات.

الصفات الشكلية

١. **ارتفاع النبات (سم):** تم حساب طول النبات من مستوى سطح التربة حتى أعلى نقطة في المجموع الخضري.
٢. **عدد الأفرع الكلية (فرع):** تم بجمع عدد كل من الأفرع الثمرية والخضرية.
٣. **عدد الأفرع الثمرية على النبات (فرع):** قُدر بعد الأفرع التي تحمل قرون.

٤. **ارتفاع أول فرع ثمري (سم):** تم بقياس الارتفاع من سطح التربة حتى أول فرع ثمري.

٥. **عدد الأوراق (ورقة. نبات$^{-1}$):** حُسب بعد الأوراق على النبات.

صفات الغلة

١. **متوسط عدد القرون في النبات الواحد (قرن. نبات$^{-1}$):** تم بعد القرون المجموعة من النبات الواحد في كل القطفات.

٢. **متوسط عدد البذور في القرن الواحد (بذرة.قرن$^{-1}$):** تم بعد البذور في ٢٠ قرن مختارة عشوائياً لكل طراز.

٣. **وزن المئة بذرة (غ):** تم حسابها بوزن مئة بذرة مأخوذة عشوائياً من كل مكرر.

٤. **الغلة البذرية (كغ . دونم$^{-1}$):** تم حسابها بعد وزن البذور على أساس النبات الواحد، ثم ضُربت بعدد النباتات في الدونم.

٥. **دليل الحصاد (%):** تم حسابه للبذور الجافة بتقسيم غلة البذور الجافة على الوزن الجاف للنبات *١٠٠(Rezaul *et a.,* 2013,53).

تصميم وتحليل التجربة:

صُممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بمعدل ثلاث مكررات لكل طراز، وبُوبت البيانات، وحُللت إحصائياً باتباع أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه (One way ANOVA)، عن طريق برنامج التحليل الإحصائي GenStat-12V، وتم الاعتماد على قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية ٥٪ لتحديد الفروق بين المتوسطات، وتم حساب معامل التباين (CV%)، كما تم تنفيذ تحليل الارتباط، والتحليل العنقودي باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

النتائج والمناقشة:

متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (يوم)

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات (الجدول ٢)، بمتوسط عام ١٣.٣٩ يوماً، حيث سجل الطراز Filp19-006FB المتوسط الأعلى معنوياً (16.33 يوماً)، بدون فروقات معنوية مع الطراز حماة ٣ (١٣.٣٣ يوماً)، أي أن هذين الطرازين تأخرا بالإنبات عن باقي الطرز، بينما سجلت الطرز الباقية المتوسط (١٢.٦٧ يوماً).

تعد صفة التبكير في الإنبات واسترساء البادرات من الصفات الهامة خاصة في المناطق شبه الجافة والجافة، لأن الإسراع في الإنبات يساعد في تغطية سطح التربة بشكل أفضل، وهذا ما يخفض من فقد التربة للماء عن طريق التبخر السطحي، ومن ثم المحافظة على المحتوى المائي لها لفترة أطول، كما أن الإنبات المبكر يعني أن النباتات تستطيع إتمام دورة حياتها بشكل أبكر مما يمكنها من الهروب من فترة الجفاف في نهاية موسم النمو (Asrat *et al*., 2022,3)، ويُعزى التباين بهذه الصفة إلى اختلاف التركيب الوراثي للطراز المزروع (الرياحي ودرويش، ٢٠١٨، ١٥٠).

متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار (يوم)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين طرز الفول المدروسة في صفة عدد الأيام اللازمة للإزهار (الجدول ٢)، بمتوسط عام (٧٣.٠٠ يوماً)، حيث حقق الطراز Filp19-006FB المتوسط الأعلى (٧٦.٦٧ يوماً)، بينما أعطى الطراز حماة ٢ المتوسط الأدنى معنوياً (٧٠.٦٧ يوماً)، وقد اختلفت هذه النتائج عن نتائج Asrat وآخرون (٢٠٢٢، ٣) بوجود فروقات معنوية في عدد الأيام اللازمة للإزهار بين ١٠ طرز من الفول في أثيوبيا حيث تراوحت بين ٤٠.٨٩ و٤٤.٤ يوماً.

متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج (يوم)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين طرز الفول المدروسة في صفة عدد الأيام اللازمة للنضج (الجدول ٢)، بمتوسط عام (١٧٧.٢١ يوماً)، حيث حقق الطراز Filp19-006FB المتوسط الأعلى (١٧٩.٧يوماً)، بينما أعطى الطراز حماة ٢ المتوسط الأدنى (١٧٤.٣) يوماً.

بينت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية بين الطرز المدروسة بالنسبة لصفة عدد الأيام اللازمة للإنبات، ولكن ذلك لم ينعكس على صفتي عدد الأيام اللازمة للإزهار والنضج، وقد يعود ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة في بداية شباط مما سرع من عملية الإزهار لكل الطرز المدروسة، حيث تشير بعض الدراسات إلى وجود فروقات معنوية بين الطرز المدروسة في صفة الباكورية، وبعضها الأخر إلى عدم وجود فروق معنوية، فمثلاً توصلت دراسة المحمد وآخرون (2016، 56) في حلب شمال سورية على 108 سلالات من الفول إلى وجود فروق معنوية في صفة عدد الأيام اللازمة للإزهار في موقعي تل حديا وحميمية، وبالمقابل لم تُسجل فروقاً معنوية في موقع يحمول، واختلفت نتائج البحث الحالي عن نتائج قبيلي وخوري (2005، 24–25) ويعود ذلك إلى اختلاف الطرز المدروسة واختلاف الظروف البيئية بين موقعي الدراستين، كما أنه تم في ذاك البحث حساب الصفات التطورية بدءاً من الإنبات، وليس بدءاً من تاريخ الزراعة كما تم في هذا البحث.

الجدول ٢: متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات والإزهار والنضج للطرز المدروسة من الفول.

الطراز	متوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات	متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار	متوسط عدد الأيام اللازمة للنضج
البلدي	^{b}١٢.٦٧	^{a}٧٤.٦٧	^{a}١٧٧.٧
Filp19-006FB	^{a}١٦.٣٣	^{a}٧٦.٦٧	^{a}١٧٩.٧
Filp19-0192FB	^{b}١٢.٦٧	^{a}٧١.٠٠	^{a}١٧٦.٣
Filp06-011FB	^{b}١٢.٦٧	^{a}٧١.٦٧	^{a}١٧٦.٣
حماة ٣	^{ab}١٣.٣٣	^{a}٧٣.٣٣	^{a}١٧٩.٠
حماة ٢	^{b}١٢.٦٧	^{a}٧٠.٦٧	^{a}١٧٤.٣
المتوسط العام	١٣.٣٩	٧٣.٠٠	١٧٧.٢١
LSD $^{0.05}$	٣.٣٨٢	٧.٦١١	٧.٩٣
%CV	١٣.٩	٥.٧	٢.١

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى دلالة ٥٪

متوسط ارتفاع النبات (سم)

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة ارتفاع النبات (الجدول ٣)، بمتوسط عام قدره (٨٧.٥٩ سم)، حيث كان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً لدى الطرز البلدي وحماة ٣ وحماة ٢ بمتوسطات (٩٥.٥٦، ٩٠.٨٩، ٩١.٢٢ سم) على التوالي دون وجود فروقات معنوية بينها، في حين كان المتوسط الأدنى معنوياً لدى الطرز Filp19-006FB و Filp19-0192FB وFilp06-011FB (٨١.٧٨، ٨٢.٦٧، ٨٣.٤٤ سم)على التوالي دون وجود فروقات معنوية بينها، حيث توافقت هذه النتائج مع نتائج Tonوآخرون (٢٠٢١، ٣٠٤)، والذي أجرى تقييماً لـ ١٦ طرازاً وراثياً من الفول تحت ظروف منطقة البحر الأبيض المتوسط في تركيا في ثلاثة مواسم بوجود فروقات معنوية في صفة ارتفاع النبات حيث حقق الطراز Izmir-68 أدنى متوسط (٧٣.٧سم)، بينما حقق الطراز Antalya-51 أعلى متوسط (٨٠.١ سم)، ويُعزى الاختلاف في ارتفاع النبات إلى اختلاف العوامل الوراثية، (العثمان والعساف,2009, 85)، وإلى التداخل بين العوامل الوراثية والظروف البيئية.

متوسط عدد الأفرع الكلية (فرع)

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة عدد الأفرع الكلية (الجدول ٣)، بمتوسط عام (١٦.٥٩ فرعاً)، حيث أعطى الطراز Filp19-0192FB المتوسط الأعلى معنوياً في عدد الأفرع الكلية (١٨.٣٣ فرعاً) بفروقات معنوية مقارنةً مع الطرازين Filp19-006FB و Filp06-011FB، في حين أعطى الطراز Filp19-006FB المتوسط الأدنى معنوياً (١٤.٣٣ فرعاً) بدون وجود فروقات معنوية بينه وبين الطرازين Filp06-011FB وحماة ٢.

وهذه الصفة تضم الأفرع الخضرية والثمرية التي يحملها النبات، وهي تُعد من الصفات المهمة التي تساعد المحصول على المنافسة، بحيث كلما كان عدد الأفرع المتشكلة على النبات أكبر كلما كان أكثر قدرة على المنافسة على مستوى العناصر الغذائية والضوء، يُضاف لذلك أن زيادة الأفرع تعني زيادة المساحة التي يشغلها النبات، وبالتالي تقليل التبخر من سطح التربة، حيث تختلف درجة التفرع في محصول الفول، نتيجة اختلاف العامل الوراثي للصنف المزروع (Ton *et al*., 2021, 303)، والتداخل بين التركيب الوراثي والعامل البيئي (Hughes *et al*.,2020,2)

متوسط عدد الأفرع الثمرية (فرع)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة متوسط عدد الأفرع الثمرية (الجدول ٣)، بمتوسط عام (١٢.٩٢فرعاً)، حيث كان متوسط عدد الأفرع الثمرية الأعلى معنوياً لدى الطراز Filp19-0192FB (15.33 فرعاً)، مع عدم وجود فروق معنوية مع الطرز البلدي وحماة ٣ وحماة ٢ (١٢.٦٧، ١٣.٢٢، ١٣.٢٢ فرعاً) على التوالي، بينما المتوسط الأدنى معنوياً كان لدى الطرازين Filp19-006FB وFilp06-011FB (١١.٢٢، ١١.٨٩ فرعاً) دون وجود فروقات معنوية بينها.

تُعد هذه الصفة من الصفات المرغوبة التي يعتمد عليها مربو النبات، وهي المكون الأهم في الغلة البذرية، ومنه كلما كان عدد الأفرع الثمرية أكثر كلما أعطى الطراز إنتاج أكبر في وحدة المساحة (قبيلي وآخرون، ٢٠١٣، ١٣٩)، حيث يؤدي الاختلاف في هذه الصفة بين الطرز إلى الاختلاف بصفة الإنتاجية (عمار وآخرون، ٢٠٢٢، ٢٥٧)، كما تختلف هذه الصفة باختلاف العامل الوراثي بين الطرز المدروسة، بالإضافة إلى توفر الماء بالكميات المناسبة التي تساعد على تشكل الأزهار وامتلاء القرون، وبالتالي يحسن من الإنتاجية (Sorensen *et al*., 2001, 166)، ويعود اختلاف هذه الصفة بين الطرز المدروسة في هذا البحث إلى اختلاف استجابة الطرز للظروف البيئية في منطقة الدراسة (الرياحي ودرويش، ٢٠١٨، ١٥٠)، حيث تختلف الاستجابة تبعاً للتداخل بين التركيب الوراثي والظروف البيئية.

متوسط ارتفاع أول فرع ثمري (سم)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة ارتفاع أول فرع ثمري (الجدول ٣)، بمتوسط عام (١٧.٥٣ سم)، حيث حقق الطراز حماة ٢ المتوسط الأعلى معنوياً (19.44 سم)، بدون وجود فروقات معنوية مع الطراز البلدي والطرازين Filp19-0192FB وFilp06-011FB (١٧.١١، ١٨.١١، ١٨.٥٦ سم) على التوالي، بينما المتوسط الأدنى كان لدى للطرازين Filp19-006FB وحماة ٣ (١٥.٦٧، ١٦.٣٣ سم، على التوالي).

تمتلك صفة ارتفاع أول فرع ثمري أهمية كبيرة في معرفة مدى ملائمة الطراز لعملية الحصاد الآلي، حيث أنه كلما كان القرن الأول أكثر ارتفاعاً كلما سهل ذلك عملية الحصاد دون تضرر القرون (عيسى وآخرون، ٢٠٢٢، ٨)، ومنه يتم الانتخاب للنباتات التي تملك القيمة الأعلى من هذه الصفة في المساحات الكبيرة التي تتطلب الحصاد الآلي، ويعود السبب في تباين هذه الصفة بين الطرز إلى تأثر هذه الصفة بالعامل الوراثي للصنف المزروع (Kosev and Georgieva, 2021, 1136).

متوسط عدد الأوراق (ورقة. نبات$^{-1}$)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة عدد الأوراق بالنبات الواحد (الجدول ٣)، بمتوسط عام (١٧٥.٨٦ ورقة. نبات$^{-1}$)، حيث كان المتوسط الأعلى معنوياً لدى الطرز البلدي وFilp19-0192FB وFilp06-011FB وحماة 3 (١٩٥.٣، ١٧٩.٧، ٢٠٢.١، ٢٠٢.٤ ورقة. نبات$^{-1}$) على التوالي، دون وجود فروقات معنوية بينها، بينما المتوسط الأدنى معنوياً كان لدى الطراز Filp19-006FB (١١٧.٩ ورقة. نبات$^{-1}$)، دون وجود فروقات مع الطراز حماة ٣ (١٥٧.٨ ورقة. نبات$^{-1}$).

ويعود الاختلاف في عدد الأوراق إلى اختلاف الأصناف المزروعة في تركيبها الوراثي ((Algraishi and Alogaidi, 2022,231، وترجع أهمية دراسة هذه الصفة إلى دور الأوراق الفعال في امتصاص الضوء والقيام بعملية التمثيل الضوئي وتصنيع الغذاء اللازم للنبات (العثمان والعساف، ٢٠٠٩، ٨٥)، بالإضافة لعملية النتح وتبريد النبات والتنفس، فكلما كانت قيمة هذه الصفة في الطراز أكبر، كلما أعطى إنتاجية ذات نوعية أفضل، فضلاً عن أهمية هذه الصفة بالنسبة للحيوان، حيث بزيادتها تزداد كمية العلف الأخضر المقدم.

الجدول ٣: متوسطات الصفات: ارتفاع النبات، عدد الأفرع الثمرية، والكلية، ارتفاع أول فرع ثمري، عدد الأوراق.

الطراز	متوسط ارتفاع النبات/ سم	متوسط عدد الأفرع الكلية/ فرع	متوسط عدد الأفرع الثمرية/ فرع	متوسط ارتفاع أول فرع ثمري/ سم	متوسط عدد الأوراق/ ورقة
البلدي	^{a}٩٥.٥٦	^{ab}١٧.٣٣	^{ab}١٢.٦٧	^{ab}١٧.١١	^{a}١٩٥.٣
Filp19-006FB	^{b}٨١.٧٨	^{c}١٤.٣٣	^{b}١١.٢٢	^{b}١٥.٦٧	^{b}١١٧.٩
Filp19-0192FB	^{b}٨٢.٦٧	^{a}١٨.٣٣	^{a}١٥.٣٣	^{ab}١٨.١١	^{a}١٧٩.٧
Filp06-011FB	^{b}٨٣.٤٤	^{bc}١٥.٤٤	^{b}١١.٨٩	^{ab}١٨.٥٦	^{a}٢٠٢.٤
حماة ٣	^{a}٩٠.٨٩	^{ab}١٧.٣٣	^{ab}١٣.٢٢	^{b}١٦.٣٣	^{ab}١٥٧.٨
حماة ٢	^{a}٩١.٢٢	^{abc}١٦.٧٨	^{ab}١٣.٢٢	^{a}١٩.٤٤	^{a}٢٠٢.١
المتوسط العام	٨٧.٥٩	١٦.٥٩	١٢.٩٢	١٧.٥٣	١٧٥.٨٦
LSD $^{0.05}$	٧.٠٠٦	٢.٧٥٢	٢.٦٩٨	٢.٩٥٨	٥٠.٢٧
%CV	٤.٤	٩.١	١١.٥	٩.٣	٢٧.٦٣

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى دلالة ٥٪

متوسط عدد القرون (قرن. نبات$^{-1}$)

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة عدد القرون (الجدول ٤)، بمتوسط عام (٧٧ قرن. نبات$^{-1}$)، حيث كان متوسط عدد القرون الأعلى معنوياً في الطراز Filp19-0192FB (٩٤.٧٨ قرن / نبات)، يليه الطراز حماة ٢ (٨٤.٨٩ قرن /نبات) بفروقات معنوية مقارنةً مع بقية الطرز، في حين كان المتوسط الأدنى معنوياً لدى الطرز البلدي وFilp19-006FB وحماة ٣ بمتوسطات (٦٨.٣٣، ٦٩.١١، ٦٧.٠٠ قرن. نبات$^{-1}$) على التوالي، دون وجود فروقات معنوية مع الطراز Filp06-011FB (٧٧.٨٩ قرن. نبات$^{-1}$).

يعود هذا التباين في صفة عدد القرون في النبات إلى اختلاف التركيب الوراثي للطرز المزروعة (العثمان والعساف, ٢٠٠٩, 87)، حيث توافقت هذه النتيجة مع Yoseph وآخرون، ٢٠١٤، ٢٣، كما يشير التباين بهذه الصفة إلى مدى استجابة الطراز المزروع لظروف الزراعة في مرحلتي الإزهار والعقد، وذلك كون هذه الصفات تتأثر بدرجات الحرارة وطول الفترة الضوئية التي يتعرض لها النبات، إضافة إلى أنها تتأثر بمدى كفاءة الطراز بعملية التمثيل الضوئي وتخزين نواتجها اللازمة لتكوين القرون،

وبكفاءته في إنتاج منظمات النمو التي تساعد على إنتاج خلايا جديدة مسؤولة عن انتاج البراعم الزهرية التي تعقد لتشكل القرون (العايش وأخرون، ٢٠١٣، ٤٥)، وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج Elshafei وآخرون(2019، 5) والذي أجرى دراسته في مصر على 18 طراز من الفول بصفات عدد القرون على النبات الواحد، والغلة البذرية في النبات بوجود فروق معنوية في هاتين الصفتين بين الطرز المدروسة، ويعود ذلك لاختلاف التركيب الوراثي للطرز المدروسة.

متوسط عدد البذور في القرن الواحد (بذرة. قرن$^{-1}$)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة عدد البذور بالقرن الواحد (الجدول ٤)، بمتوسط عام (٢.٦١ بذرة. قرن$^{-1}$)، حيث أعطى الطراز البلدي المتوسط الأدنى معنوياً في صفة عدد البذور بالقرن الواحد (1.99 بذرة. قرن$^{-1}$) مقارنة مع باقي الطرز Filp19-006FB وFilp06-011FB وFilp19-0192FB وحماة ٢ وحماة ٣ التي حققت المتوسطات (٢.٨٣، ٢.٨٣، ٢.٧٤، ٢.٧١، ٢.٥٦ بذرة. قرن$^{-1}$) على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها.

تلعب هذه الصفة دوراً كبيراً في تحديد الإنتاجية، حيث تُعد المكون الأهم في الغلة (قبيلي وخوري، ٢٠٠٥، ٢٧)، وترتبط هذه الصفة بالدرجة الأولى بالنمط الوراثي، أي تختلف باختلاف الصنف المزروع (خطاب وآخرون، 2019، ٢٤١)، ومدى ملائمة الظروف البيئية التي يُزرع فيها الطراز من درجات حرارة وضوء ورطوبة، حيث تؤثر هذه العوامل في نمو القرن وفي تكوين الجنين للبذرة، كما أن توفير الكميات المناسبة من الماء يساعد على تحسين جميع مكونات المحصول والتي منها عدد البذور بالقرن الواحد (Almahasneh, 2015, 3)، أي أن هذه الصفة تتأثر بشدة بالبيئة التي يُزرع فيها الطراز (Georgieva and Kosev, 2019, 136)، ويضاف لذلك تأثرها بمدى كفاءة الطراز بعملية التمثيل الضوئي وتصنيع الغذاء، وتوجيهه إلى البذور داخل القرن (العايش وآخرون، ٢٠١٣، ٤٧).

متوسط وزن المئة بذرة (غ)

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة وزن المئة بذرة (الجدول ٤)، بمتوسط عام (١٠٤.٨٦ غ)، حيث أعطى الطراز البلدي المتوسط الأعلى معنوياً بين الطرز المدروسة (134.8غ)، يليه الطراز حماة ٢ (١١٣.٥غ)، ولم يُلاحظ وجود فروقات معنوية بينهما، بينما حقق الطراز Filp06-011FB المتوسط الأدنى معنوياً (٨٦.٦غ) دون وجود فروقات مع الطرازين Filp19-006FB وFilp19-0192FB (٨٩.٦، ٩٤.٥ غ).

تُعد صفة وزن المئة بذرة مقياساً هاماً يدل على إنتاجية عالية للنبات، وذات قيمة غذائية كبيرة، وذلك لأنه كلما كانت هذه الصفة أعلى، كلما دل ذلك على أن البذور أكبر حجماً (الرياحي ودرويش، 2018، 151)، وتوافقت هذه النتيجة مع نتيجة غرز الدين (2014، 6) بوجود فروق معنوية بين الطرز، وذلك في صفتي عدد البذور في القرن الواحد ووزن المئة بذرة.

متوسط الغلة البذرية (كغ. دونم$^{-1}$)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة الغلة البذرية (الجدول ٤)، بمتوسط عام (٢٠٩.٧٦ كغ. دونم$^{-1}$)، فكان المتوسط الأعلى معنوياً لدى الطراز Filp06-011FB (٣١٢.٥ كغ. دونم$^{-1}$)، دون فروقات مع الطرازين Filp19-006FB وحماة ٢ (٢٦٤.٧، ٢٢٣.٦ كغ. دونم $^{-1}$)، في حين كان للطراز البلدي المتوسط الأدنى في صفة الغلة البذرية (١١٥.٢ كغ. دونم−١) دون فروقات معنوية مع الطرز Filp19-0192FB وحماة ٢ وحماة ٣ (١٦٣.٨، ٢٢٣.٦، ١٧٨.٨ كغ. دونم $^{-1}$).

تُعد صفة الغلة البذرية صفة كمية وراثية معقدة وذلك لأنها تتأثر بالعديد من العوامل والصفات، وتُعد الإنتاجية العالية هي الصفة الأكثر تفضيلاً لدى الباحثين (عيسى وآخرون، ٢٠٢٢، ١٠)، والسعي المستمر من قبلهم لتحسينها عن طريق برامج التربية، وتحديد الصفات التي ترتبط بها إيجابياً (عمار وآخرون،٢٠٢٢، ٢٥١)، ويعود التباين في هذه الصفة إلى التباين بالتركيب الوراثي بين الطرز المدروسة، وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج Alan وGeren (2007، 3) بوجود فروق معنوية في صفات عدد القرون على النبات، وعدد البذور بالقرن الواحد والغلة البذرية لخمسة طرز من الفول (Eresen-87, Filiz-99, Sevilla, K.Pasa, Tarzan) حيث تفوق الطراز Tarzan بعدد القرون على النبات الواحد، في حين تفوق الطراز Eresen -87 في صفتي عدد البذور بالقرن الواحد والغلة البذرية.

متوسط دليل الحصاد (%)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq 0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة دليل الحصاد (الجدول ٤)، بمتوسط عام (١٣.٢٤٪)، حيث كان للطرز Filp19-006FB، Filp06-011FB وحماة ٢ المتوسطات الأعلى معنوياً (١٦.٦٨، ١٧.٨٢، ١٩.١١٪) على التوالي دون وجود فروقات معنوية بينها وبين الطرازين Filp19-0192FB وحماة ٣(٩.١٦، ١٠.٦٤٪)، بينما أعطى الطراز البلدي المتوسط الأدنى معنوياً (٦.٠٨٪) على بقية الطرز ما عدا الطرازين Filp19-0192FB وحماة ٣.

تتعلق صفة دليل الحصاد بقدرة النبات على تحويل المركبات الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي إلى الأجزاء الاقتصادية فيه، ويعود التباين بهذه الصفة إلى مدى ملائمة العوامل البيئية للطراز المزروع (علي، 2011، 6)، وبحسب العايش وأخرون (٢٠١٣، ٤٧، ٥٣) تشير القيم العالية لصفة دليل الحصاد إلى وجود إنتاجية عالية، وأن هذه الصفة مكون هام من مكونات الغلة، وحيث أن إعطاء النبات حاجته الكافية من الماء يعمل على إعطاء مجموع خضري متوازن، وتحويل أكثر لنواتج التمثيل الضوئي إلى أجزاء اقتصادية، وبالتالي دليل حصاد أكبر(محمد وآخرون، ٢٠٢١، ٣٧).

الجدول 4: متوسطات الصفات: عدد القرون، عدد البذور بالقرن الواحد، وزن ال١٠٠بذرة، الغلة البذرية و دليل الحصاد

الطراز	متوسط عدد القرون الكلي في النبات/ قرن	متوسط عدد البذور في القرن الواحد/ بذرة	متوسط وزن المئة بذرة / غ	متوسط الغلة البذرية كغ. دونم$^{-1}$	متوسط دليل الحصاد
البلدي	^{c}٦٨.٣٣	^{b}١.٩٩	^{a}١٣٤.٨	^{c}١١٥.٢	^{b}٦.٠٨
Filp19-006FB	^{c}٦٩.١١	^{a}٢.٨٣	^{cd}٨٩.٦	^{ab}٢٦٤.٧	^{a}١٦.٦٨
Filp19-0192FB	^{a}٩٤.٧٨	^{a}٢.٧٤	^{bcd}٩٤.٥	^{bc}١٦٣.٨	^{ab}٩.١٦
Filp06-011FB	^{bc}٧٧.٨٩	^{a}٢.٨٣	^{d}٨٦.٦	^{a}٣١٢.٥	^{a}١٧.٨٢
حماة ٣	^{c}٦٧.٠٠	^{a}٢.٥٦	^{bc}١١٠.٢	^{bc}١٧٨.٨	^{ab}١٠.٦٤
حماة ٢	^{ab}٨٤.٨٩	^{a}٢.٧١	^{ab}١١٣.٥	^{abc}٢٢٣.٦	^{a}١٩.١١
المتوسط العام	٧٧	٢.٦١	١٠٤.٨٦	٢٠٩.٧٦	١٣.٢٤
LSD $^{0.05}$	١٢.٣٣	٠.٢٨٣٩	٢٣.١٣	١١١.٨	١٠.٠٧
%CV	٨.٨	٦.٠	١٢.١	٢٩.٣	٨.٤١

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى دلالة ٥

دراسة علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة:

يتيح تحليل الارتباط البسيط إمكانية التحسين للصفات المرغوبة والمرتبطة معنوياً مع بعضها، حيث يبين الجدول (5) نتائج تحليل الارتباط بين الصفات المدروسة.

أظهرت نتائج تحليل الارتباط وجود علاقة ارتباط معنوية سلبية بين صفة عدد الأيام اللازمة للإنبات وصفة عدد الأفرع الكلية (r=-0.659**)، وصفتي عدد الأوراق (r=-0.555*) وعدد الأفرع الثمرية (r=-٠.٥٤٢*)، أي أنه كلما تأخر الطراز بإنباته كلما أعطى عدد فروع ومجموع خضري أقل وبالتالي غلة أقل. وقد يعود السبب في ذلك أنه كلما تأخر الإنبات كلما كان النبات أكثر عرضة للإجهادات غير الحيوية (Asrat *et al*.,2022,3)، بالإضافة لمنافسة الأعشاب له على الماء والعناصر الغذائية الموجودة في التربة.

ولُوحظ وجود علاقة ارتباط معنوية إيجابية بين صفة عدد الأيام اللازمة للإزهار وصفة عدد الأيام اللازمة للنضج (r=0.898**), أي الطراز الأسرع بالإزهار هو الأسرع بالنضج وهذا ما توصل إليه ياسين (٢٠١٨، ١٠٢،٩٥) خلال دراسة له لهاتين الصفتين خلال موسمي زراعة، وعلاقة ارتباط معنوية سلبية مع صفة عدد الأوراق (r=-0.612**)، أي أنه كلما تأخر الطراز في الإزهار كلما قل عدد الأوراق، قد يُعزى السبب إلى العوامل البيئية غير المناسبة للنبات، التي قد تُؤخر إزهاره وبالتالي تكوين مجموعه الخضري (عمار وآخرون، ٢٠٢٢).

ووجدت علاقة ارتباط معنوية سلبية بين صفة عدد الأيام اللازمة للنضج مع صفة عدد الأوراق (r=-0.648**), فتأخر النبات بالنضج يخفض عدد الأوراق، وقد يعود السبب إلى أنه كلما تأخر النبات في النضج، كلما كان أكثر عرضة لتقلبات العوامل البيئية والحشرات التي قد تؤثر على المجموع الخضري، حيث تتأثر هذه الصفة بالظروف البيئية والطراز الوراثي والتداخل بينهما (المحمد، 2016، 57).

حسب نتائج التحليل، وُجدت علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفة ارتفاع النبات وصفة وزن الـ١٠٠بذرة (r=0.647**)، وقد يعود السبب إلى أنه كلما زاد ارتفاع النبات كلما زاد عدد العقد الساقية التي تخرج منها الأفرع، وبالتالي زيادة المجموع الخضري الفعال في تصنيع الغذاء، وهذا يؤدي إلى زيادة حجم البذور ووزنها، ويتوافق ذلك مع ما توصل إليه صالح وأخرون (2019, 248)، وتم تسجيل وجود علاقة ارتباط سلبية معنوية بين صفة ارتفاع النبات وصفة عدد البذور بالقرن الواحد (r=-0.594**)، وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج Ghobary and Abd allah (٢٠١٠، ١٢٣٦)، وبذلك يمكن أن تؤثر صفة ارتفاع النبات في الإنتاجية (قبيلي وخوري، 2005، 26).

ولُوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين صفة عدد الأفرع الثمرية وصفة عدد الأفرع الكلية (r=0.915**)، أي أنه بزيادة عدد الأفرع الثمرية يزداد عدد الأفرع الكلي على النبات الذي هو مجموع عدد الأفرع الكاملة (الثمرية والخضرية).

وتبين وجود علاقة ارتباط معنوية سلبية بين صفة عدد الأفرع الكلية وصفتي الغلة البذرية (r=-0.505*)، ودليل الحصاد (r=-0.495*)، وعلاقة ارتباط معنوية موجبة مع صفة وزن الـ ١٠٠بذرة (r=0.504*).

ويُلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية سلبية بين صفة عدد البذور بالقرن الواحد وصفة وزن الـ ١٠٠ بذرة (r=-0.628*), وقد يُعزى ذلك إلى أنه عندما يكون عدد البذور أكثر ضمن القرن الواحد، ستقل حصة البذرة الواحدة من المحتوى الغذائي المصنع والمقدم لها، وبالتالي سوف يقل حجمها وبالتالي وزنها، حيث أنه كلما تم الانتخاب لزيادة العدد للبذور كلما قل وزن البذرة (حداد، 2005، 61)، وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج Karasu and Oz (٢٠١٠، ٢٠٥) وذلك بوجود علاقة سلبية بين عدد البذور ووزن الـ ١٠٠٠بذرة.

ولُوحظ وجود علاقة ارتباط معنوية سلبية بين صفة وزن الـ ١٠٠ بذرة مع صفة الغلة البذرية (r=-0.560*)، وذلك لأن زيادة وزن البذور تترافق مع قلة عددها (حداد، 2005، 61)، وقد توافقت هذه النتيجة مع نتيجة Ghobary and Abd allah (2010, 1236).

ولُوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين صفة الغلة البذرية وصفة دليل الحصاد (r=0.896**)، وذلك لأن دليل الحصاد يُحسب من إنتاجية البذور (Rezaul *et al*., 2013,53)

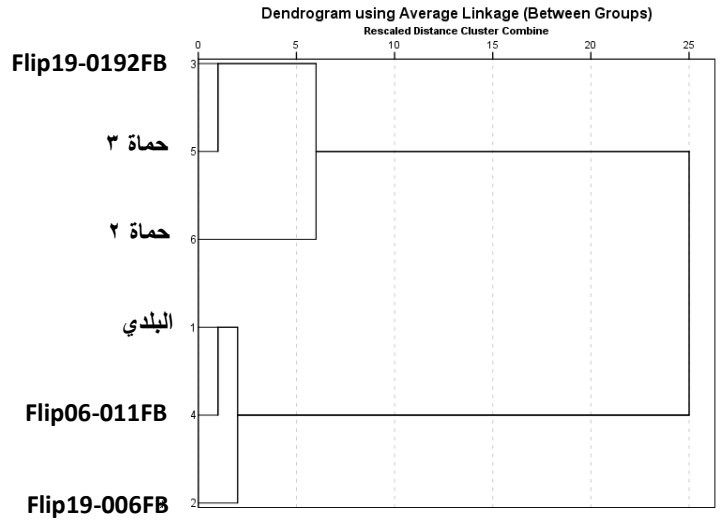
الجدول (5): نتائج تحليل معامل الارتباط لبعض الصفات المدروسة:

	عدد الأيام اللازمة للانبات	عدد الأيام اللازمة للإزهار	عدد الأيام اللازمة للنضج	ارتفاع النبات	عدد الأفرع الثمرية	عدد الأفرع الكلي	عدد الأوراق	عدد القرون/نبات	عدد البذور بالقرن الواحد	وزن ال١٠٠بذرة	النغلة البذرية	دليل الحصاد
عدد الأيام اللازمة للانبات	١											
عدد الأيام اللازمة للإزهار	٠.٢٨٦	١										
عدد الأيام اللازمة للنضج	٠.١٦٣	0.898**	١									
ارتفاع النبات	-0.347	-0.684	-٠.١٦٨	١								
عدد الأفرع الثمرية	-0.542*	-٠.٢٥٦	-٠.١٠٧	٠.٠٥٧	١							
عدد الأفرع الكلي	-٠.٦٥٩**	-٠.١٦٤	-٠.٠٤٢	٠.٢٩٢	٠.٩١٥**	١						
عدد الأوراق	-0.555*	-٠.٦١٢**	-٠.٦٤٨**	٠.٤٣٢	٠.٢٦٦	٠.٣١٧	١					
عدد القرون/نبات	0.082	-٠.٤٣٢	-٠.٤٤٤	-٠.٢٣٦	٠.٣٩٨	٠.١٨٤	٠.٢٤٢	١				
عدد البذور بالقرن الواحد	0.129	٠.٠٤٨	٠.١٢٧	٠.٥٩٤**	-٠.٠٦١	-٠.٢٣٩	-٠.٢٦٢	٠.٠٩٩	١			
وزن ال١٠٠بذرة	-0.321	٠.٠٥٦	-٠.٠١١	٠.٦٤٧**	٠.٢٢٦	٠.٥٠٤*	٠.١٢١	٠.٠٣٢	-٠.٦٢٨**	١		
النغلة البذرية	٠.١٤٥	-٠.٣٠١	-٠.٣٦٩	-٠.٢٤٦	-٠.٣٢١	-٠.٥٠٥*	٠.٠٩٧	٠.١٢٥	٠.٢٤١	-٠.٥٦٠*	١	
دليل الحصاد	٠.١٦٨	-٠.٣٤٦	-٠.٣٧٥	-٠.٢٤٦	-٠.٣٢٠	-٠.٤٩٥*	٠.٠٩١	٠.٢١٤	٠.٢٨٧	-٠.٤٤١	٠.٨٩٦**	١

تشـــــير *إلـــــى المعنويـــــة علـــــى مســـــتوى ٥٪ و إلـــــى المعنويـــــة علـــــى مســـــتوى ١٪**

التحليل العنقودي

يُستخدم التحليل العنقودي كأداة لفرز الطرز المدروسة إلى مجموعات حسب نسبة التشابه بينها، وذلك اعتماداً على صفة ما أو مجموعة صفات (مصطفى، ٢٠٠٧، ٢)، بينت نتائج التحليل العنقودي لمجموع الصفات المدروسة كافة (الشكل 1) انقسام الطرز إلى مجموعتين رئيستين, حيث تضم المجموعة الأولى السلالة Flip19-0192FB والصنفين حماة 3 وحماة 2، ويرجع السبب في وجود هذه الطرز في مجموعة واحدة إلى سلوكها المتقارب في بعض الصفات المدروسة، مثل صفتي ارتفاع النبات (الجدول ٣)، وعدد الأفرع الثمرية (الجدول ٣)، كما انقسمت هذه المجموعة إلى مجموعتين فرعيتين ضمت المجموعة الفرعية الأولى الطرازين حماة ٣ وFlip19- 192FB اللذين تقاربا في صفتي وزن الـ١٠٠بذرة والغلة البذرية (الجدول ٤)، في حين ضمت المجموعة الفرعية الثانية الطراز حماة ٢ الذي تميز عن الطرازين حماة ٣ وFlip19- 192FB بصفتي الغلة البذرية ودليل الحصاد (الجدول ٤). بينما تضم المجموعة الثانية الصنف البلدي والسلالتين Flip06-011FB وFlip19-006FB، وقد يعود ذلك إلى تقارب هذه الطرز في صفتي عدد الأفرع الكلية وعدد الأفرع الثمرية (الجدول ٣)، إذ انقسمت هذه المجموعة إلى مجموعتين فرعيتين ضمت المجموعة الفرعية الأولى الطرازين البلدي و Flip06-011FB والمجموعة الفرعية الثانية ضمت السلالة Flip19-006FB التي حققت المتوسط الأقل في صفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الأفرع الثمرية والكلية (الجدول ٣)، والمتوسط الأعلى في صفات عدد الأيام اللازمة للإنبات والإزهار والنضج (الجدول ٢). بالإضافة لذلك يوجد نسب مشترك في أحد أبوي الصنفين حماة ٢ وحماة ٣ (الجدول ١) وهذا ما يفسر وجودهما في مجموعة فرعية واحدة، وبالمثل استُخدم التحليل العنقودي من قبل Abdel Rahman. وآخرون (٢٠١٩، ٣٨١)، حيث تم تقسيم ٦٠ طراز من الفول من حيث مجموعة من الصفات الشكلية وصفات الغلة إلى أربع مجموعات مختلفة فيما بينها.



الشكل (1): التحليل العنقودي المعتمد على مجموع الصفات المدروسة (التطورية، الشكلية، الكمية).

الاستنتاجات:

١. وجود فروقات معنوية بين الطرز المدروسة بالنسبة لمؤشر عدد الأيام اللازمة للإنبات، وعدم انعكاس ذلك على مؤشري عدد الأيام اللازمة للإزهار والنضج.
٢. وجود فروقات معنوية بين الطرز المدروسة في الصفات الشكلية، حيث تفوق الصنف البلدي على باقي الطرز في صفة ارتفاع النبات، بينما تفوقت السلالة Flip19-0192FB **بعدد** الأفرع الثمرية والكلية، بالإضافة إلى أن الصنف حماة٢ حقق أعلى قيمة في صفة ارتفاع أول فرع ثمري.
٣. وجود فروقات معنوية بين الطرز المدروسة في الصفات الكمية، حيث تفوقت السلالة Flip19-006FB بعدد البذور بالقرن الواحد، بينما تفوقت السلالة **Flip**19-0192FB بصفة عدد القرون على النبات الواحد، وتفوقت السلالة Flip06-011FB معنوياً على باقي الطرز بصفة الغلة البذرية.
٤. وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفة الغلة البذرية وصفة دليل الحصاد (r=0.896)، وبين صفتي وزن الـ ١٠٠ بذرة وعدد الأفرع الكلية (r=0.504)، ووجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفتي عدد الأفرع الكلية وعدد الأفرع الثمرية (r=0.915)، وبين صفتي وزن الـ ١٠٠ بذرة وارتفاع النبات (r=0.647).

التوصيات:

١. اعتماد السلالتين **Flip**19-006FB وFlip06-011FB كأفضل طرازين حسب مؤشري الإنتاجية ودليل الحصاد ضمن ظروف محافظة السويداء، وادخالهما في برامج التربية والتحسين الوراثي، ونشر زراعتهما بعد الاعتماد في مناطق محافظة السويداء المشابهة لمنطقة البحث (مناطق الاستقرار الثانية).
٢. الاستمرار بزراعة الصنف البلدي في حال أراد المزارع الحصول على بذار كبيرة الحجم، وارتفاع نبات أكبر وذلك لتفوقه على باقي الطرز بهذه الصفات.
٣. التحليل الجزيئي للطرز المدروسة ودراسة القرابة الوراثية بناءً على ذلك.
٤. تحديد بعض المورثات المسؤولة عن الصفات المهمة بين الطرز المدروسة من الفول.

References:

1. Abdel- Rahman, Rehab, A.M, Zeid, Abou, A.A, and Shafei, Wafaa, W.M. (2019). *Evaluation of Genetic Variability of Faba Bean (Vicia faba L.) Genotypes under Different Environments* Alex,j,agri,Sci, vol 64, pp: 373- 384, Giza.
2. Algraishi Ali Hussein Alwan, and Alogaidi, Faeez Fayed Mohammed. (2022). *Evaluation of the performance of some cultivars of Faba Bean (Vicia faba L.) different levels of phosphorus*, Journal of Kerbala for agricultural sciences issue (4), volume (9). Wassit, Iraq.
3. Almahasneh, Hussain, .(2015). *Effect of supplement irrigation on yield and its components of some Chickpea (Cicer arietinum L.) genotypes*, The Arab journal for Arid Enviroments 8(1-2) , p 1-9, Damascus, Syria.
4. Asrat, Zewdu, Tariku, Abdulfeta, Begna, Temesgen, Gichile, Hayilu and Yali, Werkiss. (2022). *Performance evaluation of improved faba bean (vicia faba L.) varieties for yield and yield attribute traits in highland areas of west hararghe, Estern Ethiopia*, Adu crop sci tech, an open access journal, volume 10. Issue 10. 535: 1-10.
5. El hadj, Dahmane Hadou, Tellah, Sihem, Goumeida, Kenza, Aitouakli,Sara,Tifest, Chamseddine, Ammi, Nihal, Ratet, Pascal, Pulvento, Cataldo and Sellami, Mohamed Houssemeddine. (2022). *Evaluation of Adaptability of Different Faba Bean Landraces under Mediterranean Field Conditions of Central-Northern Algeria*, Agronomy journal, 12, 1660. P1-15, Algeria.
6. Elshafei, Adel Ahmed Mohamed, Amer, Mohamed Abd Elaziz, Elenany, Magda Aly Mahmoud and Helal, Ahmed Gamal Abd Elhameed. (2019). *Evaluation of the genetic variability of faba bean (Vicia faba L.) genotypes using agronomic traits and molecular markers*,P:2-10.
7. *Food and Agriculture Organisation* (FAO).2021.
8. Georgieva, Natalia, Kosev, Valentin. (2019*). Adaptive abilities of Broad Bean (Vicia Faba L.) accession in terms of main quantitative traits*, Agriculture (Pol·nohospodarstvo), 65(4):136-146.
9. Geren Hakan and Ozlem Alan. (2007). *Evaluation of Heritability and correlation for seed yield and yield components in Faba Bean (Vicia faba L.)*, Journal of agronomy, ISSN :1812-5379, Izmir, Turkey.
10. Ghobary, H.M.M. and Abd Allah, S. A. M. (2010). *Correlation and path- Coefficient studies in common Bean (Phaseolus vulgaris L.)*, Plant production, Mansoura university, Vol 1(9): 1233-1239.
11. Goa,Yasin, Kambata, Esrael. (2017). *Participatory on Farm Evaluations and Selection of Improved Faba Bean(Vicia faba L.) Varieties in Four Districts of South Ethiopia*, Advances in Crop Science and Technology, Adv Crop Sci Tech, an open access journal ,ISSN: 2329-8863, Volume 5, Issue 4.
12. Hendawey M, Younes A. (2013). *Biochemical evaluation of some faba bean cultivars under rainfed conditions at El-Sheikh Zuwayid*. Annals of Agricultural Science 58: 183–193.
13. Hughes Jessa, Hamid Khazaei and Albert Vandenberg. (2020). *Genetics of height and branching in Faba bean (Vicia Faba),*Agronomy ,10,1191,p 1-11.
14. Karasu. A, and Oz. M. (2010). *Astudy on coefficient analysis and association between agronomical characters in dry Bean (Phaseolus vulgaris L.)*, Bulgarian journal of agricultural Science, 16(2): 203-211.
15. Kosev, Valentin and Natalia, Georgieva. (2021). *Comparative assessment of broad bean (vicia faba L.) accessions regarding some main traits and parameters*, Bulgarian journal of agricultural science 27 (No6) :1136- 1142.
16. Kumar, Sushil, Singh Rajvir and Priyanka. (2022). *Variability and Correlation Studies in Induced Mutants of Faba Bean (Vicia faba L.)*,Journal of Emerging technologies and innovative research (JETIR), Volume, 9,issue, 4. India.
17. Mady,M,A. (2009). *Effect of foliar application with yeast extract and zinc on fruit setting and yield of faba bean (Vicia faba L.)*, journal Biol Chem, Vol 4(2):109-127.
18. Razbadauskiene.D, K. Janusauskaite.(2021).Comparison of productivity and physiological Traits of faba Bean (Vicia faba L.) Varieties under conditions of Boreal Climatic, Agronomy journal, 77, 11,P16, Lithuania.

19. Rezaul, K; Y. Sabina Mominul, I.A.k. and Mdabdur R.S..(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.
20. Salem, Abd El-azeem,K, El-Harty,Ehab, H, Ammar, Megahed H and Alghamdi, Salem, S. (2014). *Evaluation of Faba Bean (Vicia faba L.) Performance under Various Micronutrients Foliar Applications and Plant Spacing,* Life Science Journal 2014;11(10).
21. Sorensen,.Wright, R.S.,F.S and Butts, C.L .(2001*).Pod yield and Kernel size distribution of peanut produced using sub surface drip irrigation* ,Engineering agriculture.17:p 165-167.
22. Toker ,C. (2004). *Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria in faba bean (Vicia faba L.),* Hereditas ,140:222 - 225.
23. Ton, Aybegun, Karakoy ,Tolga, Anlarsal, Adem Emin, Turkeri, Meltem.(2021). *Genetic diversity for agro-morphological characters and nutritional compositions ofsome local Faba bean (Vicia Faba L.) genotypes*, Turkish journal of agriculture and forestry, 45: 301-312.
24. Vermam R.K, Yadav, C.B and Gautam, S.C.(2015**).** *Faba bean (Vicia Faba L.) germplasm evaluation and Genetic divergence analysis*, journal of Agrisearch 2(2): 112-118.
25. Yoseph, Takle, Gashaw, Getachew, Shiferaw, Wondewosen, Simon, Tibebu, and Mekonnen, Ermias. (2014). *Evaluation of Common Bean (Phaseolus Vulgaris L.) Varieties for Yield and Yield Components*, Journal of biology, Agriculture and Healthcare, Vol 4,No 17: 2224-3208 paper, Jinka, Ethiopia.
26. Zohary, D, Hopf, M. (2000). *Domestication of plants in the old world: The origin and spread of cultivated plants in West Africa*, Europe and the Nile valley. Oxford University Press New YorkUSA, P2

٢٧. البطران، ايمان. (2000). *دراسة اقتصادية تحليلية للأمن الغذائي لمحصول الفول البلدي في مصر*، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، الخامس والعشرون، العدد الرابع، ديسمبر(ب)، ص1905، مصر.

٢٨. الجبوري، جاسم محمد عزيز والجبوري، رائد مجبل عبدالله.(2017). *دراسة المقدرة الاتحادية للصفات الكمية في محصول الباقلاء (Vicia faba L.)*، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، جامعة تكريت، كلية الزراعة، المجلد (17)، العدد 4، كركوك، الصفحات 35-50.

٢٩. 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.

٣٠. العايش، فراس، أبو ترابي، بسام، نجلا، صفاء، مرشد، رمزي، والشريف، عدنان.(٢٠١٣). *تقييم أداء بعض طرز البازلاء الخضراء وعلاقات ارتباط الصفات ضمن ظروف منطقتي جلين والسماقيات/ محافظة درعا*، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (٢٩)، العدد (٢)، الصفحات ٣٩-٥٥، درعا، سورية.

٣١. العثمان، محمد خير، والعساف، ابراهيم.(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.

٣٢. القشعم، عبد الحكيم.(2015). *تحديد الموعد والكثافة النباتية الأمثل لزراعة صنفين من الفول العادي تحت ظروف منطقة تدمر*، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (31)،العدد 2، تدمر، سورية، الصفحات 67-81.

٣٣. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2020). الجدول (16)، ص7.

٣٤. المحمد، خالد، معلوف، فؤاد، سليمان، أحمد حاج، وحجو، محمد.(2016). *دراسة تأقلم سلالات مبشرة من الفول .L Vicia faba (منخفضة التانينات) في مواقع مختلفة في شمالي سورية*، قسم البساتين، جامعة حلب، المجلة العربية للبيئات الجافة 9(1-2)، حلب، سورية، الصفحات 51-63.

٣٥. قماري، أميرة، ونفنوف، أمال،.(2017). *تأثير منظم النمو حامض الجبرليك GA_3 على نبات الفول (.Vicia faba L) تحت الظروف الجافة*، ماجستير أكاديمي، قسم البيولوجيا، جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي، كلية علوم الطبيعة والحياة، الصفحات ١- 87.

٣٦. حداد، ابراهيم نصري.(٢٠٠٥). *تقويم التباين المورفولوجي والمحصولي لمجموعة من سلالات الحمص (Cicer arietinum L.) المحلية من الأردن*، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد ٢١، العدد ١، الأردن، الصفحات ٥١-٦٥.

٣٧. خطاب، محمد نائل، حبيب، نبيل، وحنيفة، سحر.(٢٠١٩). *تحديد مؤشرات الانتخاب في عدة طرز من فول الصويا (Glycine max L.) تحت تأثير الإجهاد المائي*، المجلة السورية للبحوث الزراعية٦ (٣)، جبلة، اللاذقية، الصفحات ٢٣٣-٢٤٧.

٣٨. صالح، علي عبد الحميد، معلا، محمد، وحربا، نزار.(٢٠١٩). *قوة الهجين والقدرة على الائتلاف لبعض الصفات الكمية في الفول العادي (.Vicia faba L)*، المجلة السورية للبحوث الزراعية 7(5)، اللاذقية، سورية، الصفحات 243-255.

٣٩. عبد العزيز، محمد، ومحمد، يوسف.(٢٠٠٩). *دراسة تحليل لبعض مؤشرات النمو في الفول تحت تأثير الري التكميلي، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية*، المجلد (٣١)، العدد (٤)، الصفحات: ٤٧-٦٢.

٤٠. عبد العزيز، محمد.(٢٠٠٨). *تأثير الري التكميلي في نمو الفول العادي وبعض مكونات المحصول (a)*، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد(٣٠)، العدد (٣)، الصفحات ٩-٢١.

٤١. علي، عبد اللطيف محمود، وهليل، أحمد محمد.(2018). *تأثير مسافات الزراعة بين النباتات ومستويات من الثيامين في نمو وحاصل أربعة تراكيب وراثية من الباقلاء (.Vicia faba L)* ، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 16(2)، محافظة الأنبار، العراق، 1044-1162.

٤٢. علي، هناء. (2011). *دراسة الخصائص المورفسيولوجية والإنتاجية لصنف الفول Reina Mora المدخل حديثا" إلى سوريا تحت تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية*، ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، ص 78.

٤٣. عمار، ولاء، رحمون، صفاء، الحنيش، ثامر، والحلو، محمد.(٢٠٢٢). *تقييم الكفاءة الإنتاجية لبعض الطرز الوراثية من الفول العادي (.Vicia Faba L)*، المجلة السورية للبحوث الزراعية، ٩ (٦)، حماه، سورية، الصفحات ٢٥٠-٢٥٩.

٤٤. عيسى، ارتياد، أسعد، نادر، قطنه جي، عامر، الحسين، نعيم، والدبس، مروان.(٢٠٢٢). *تقييم أداء طرز وراثية مبشرة عالية الغلة من الحمص الشتوي .Cicer arietinum L تحت ظروف منطقة الغاب ومحافظة حلب – سورية*، المجلة السورية للبحوث الزراعية أبحاث المؤتمر ال١٣ للبحوث العلمية الزراعية، حلب، سورية، الصفحات ١-١٦.

٤٥. غرز الدين، كفاح، خوري، بولص، معلوف، فؤاد، والأحمد، سمير. (2014). *التحليل الوراثي لصفات الغلة البذرية ومكوناتها في بعض العشائر من الفول (.Vicia faba L)*، محطة بحوث تربل، إيكاردا، لبنان، الصفحات 1-11.

٤٦. قبقلي، رنيم، حياص، بشار، وعباس، فادي. (2022). *تأثير نظام الزراعة التحميلية ومواعيد الزراعة في بعض الصفات المورفوفيزيولوجية وإنتاجية المادة الجافة لمحصولي الفول والشعير*، مجلة جامعة البعث، المجلد ٤٤، العدد١١، حمص، سورية، الصفحات 93-126.

٤٧. قبيلي، صالح، وخوري، بولص. (2005). *تقييم مجموعة مدخلات من أصناف الفول Vicia faba L. انتخابياً في الظروف الساحلية السورية*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسة العلوم البيولوجية المجلد 27 العدد2، طرطوس، سورية، ص21.

٤٨. قبيلي، صالح، خطاب، نائل، وأحمد، طارق. (2013). *تقييم مجموعة من الطرز الوراثية المدخلة للفول العادي Vicia faba تحت ظروف المنطقة الساحلية*، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 35، العدد4، اللاذقية، سورية، الصفحات 129–144.

٤٩. محمد، يوسف، زينة، ربيع، وزليخة، محمد.(٢٠٢١). *تأثير معدلات ري مختلفة في بعض الصفات المورفسيولوجية والنوعية لصنفي الفول السوداني Arachis hypogaea L. سوري ١ وسوري ٢ في الساحل السوري*، المجلة السورية للبحوث الزراعية ٨(٣): ٢٧–٤٣.

٥٠. مصطفى، نزار.(٢٠٠٧). *استخدام بعض طرق التحليل العنقودي في التصنيف مع تطبيق عملي*، مجلة التقني، المجلد ٢٠، العدد ٢، الصفحات ١–١٠.

٥١. ياسين، حياة سليمان.(٢٠١٨). انتخاب سلالات ذات كفاءة إنتاجية عالية من الفول السوداني (Arachishypogaea.L)، دكتوراه في الهندسة الزراعية، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب.