مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (4) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (4) 2013

تقييم مجموعة من الطرز الوراثية المدخلة للفول العادي *vicia faba* تحت ظروف المنطقة الساحلية

الدكتور صالح قبيلي*
الدكتور نائل خطاب**
طارق احمد***

(تاريخ الإيداع 30 / 10 / 2012. قبل للنشر في 7 / 2 / 2013)

□ ملخّص □

أجري تقييم تسعة طرز وراثية مدخلة من الفول العادي *vicia faba* هي: GIZE. 461, ،FLIP84-14FB ،SML, flip84-59fb, AGUADOLCE LB 1266) REINA BLANCA، البلدي، القبرصي، الاسباني). خلال موسمي الزراعة (2010–2011 و2011–2012) في مزرعة البصة قرب مدينة اللاذقية. لاعتماد المتفوق منها إنتاجيا كأصناف محسنة عالية الإنتاجية في تلك المنطقة، إضافة لاستخدام بقية الطرز المتميزة بصفات معينة كأصول وراثية اعتماداً على الصفات التي تتفوق بها على الطرز المحلية لإدخالها في برامج تربية مستقبلاً. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروقات معنوية بين صفات الطرز المدروسة حيث تفوق الطراز الاسباني على جميع الطرز المدروسة بطول القرن (17.16 سم)، وترافق ذلك مع درجة توريث عالية (68.24) تلاه الطراز filp84-59fb (15.1 سم)، وبوزن البذور بالقرن الواحد (33.6غ)، وذلك مع درجة توريث عالية (68.45) يليه الطراز القبرصي بوزن البذور بالقرن الواحد (14.66غ)، وبعدد البذور بالقرن (4.6)، وترافق ذلك مع درجة توريث منخفضة (23.53) تلاه الطرز (البلدي، والقبرصي، وaguadolce.lb1266، وfilip84-14fb) بعدد البذور بالقرن (3.6). تميز الطراز القبرصي على جميع الطرز بوزن القرن (23.43غ)، وتزامن ذلك مع درجة توريث عالية (76.45)، وبوزن البذرة الواحدة (3.93غ)، وذلك مع درجة توريث عالية (54.82)، يليه الطراز الاسباني بوزن القرن (20.63غ)، ثم الطراز filip84-59fb بوزن البذرة الواحدة (3.73غ)، وبوزن 100 بذرة (401غ)، وترافق ذلك مع درجة توريث عالية (97.49) يليه aguadolce.lb بوزن 100 بذرة (285غ)، وكان الطرازsml أكثر الأصناف تبكيرا حيث بلغ عدد الأيام حتى الأزهار (46 يوم) والنضج (148 يوم) يليه الطراز القبرصي (51 يوم) للإزهار والطراز flip84-59fb (155يوم) للنضج.

الكلمات المفتاحية: فول . مؤشرات وراثية . عناصر الإنتاجية .تقييم.

* **أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
** **مدرس – قسم المحاصيل الحقلية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
*** **طالب دراسات عليا – (ماجستير) – قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – شورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (4) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (4) 2013

Assessment Of Some *Vicia faba* Bean Genotypes Under The Coastal Region

Dr. Saleh kuobaili[*]
Dr. Nael Khattab[**]
Tarek Ahmed[***]

(Received 30 / 10 / 2012. Accepted 7 / 4 /2013)

□ ABSTRACT □

An assessment of nine *vicia faba* genotypes (flip84-59fb, AGUADOLCE LB 1266 SML, FLIP84-14FB, GIZE.461, REINA BLANCA, autochthon, Spanish, and Cypriotes) was achieved, during 2010-2011 and 2011-2012 seasons, in Al_Bassa farm, near Lattakia city. Superior genotypes will be adopted as a high yield improved varieties in that area, however, the other genotypes (possessing genetic characteristics, superior of local genotypes), will be used in future breeding programs.

The results indicated a significant differences between studied characteristics of the genotypes, as Spanish genotype recorded the best pod length (17.16cm), having high degree of inheritance (68.24), followed by filp84-59fb genotype (15.1 cm), with weight seeds per pod (33.6 g), having high degree of inheritance (68.45), followed by the Cypriot genotype, by seed weight (14.66 g), number of pod (4.6), having low degree of inheritance (23.53), followed by Cyprian autochtone genotype, and Aguadolce.lb1266,and filip84 - 14fb number of pod (3.6).

The Cypriot genotype was the best, in terms of pod weight (23:43 g), having high degree of inheritance (76.45) followed by Spanish (20.63g), and seed weight (3.93g), having medium degree of inheritance (54.82), followed by style filip84-59fb (3.73 g), and 100-seed weight (4.1g), having high degree of inheritance (97.49), followed by Aguadolce genotypes (285 g).
The SML genotype is the best among premature genotypes in terms of flowering (46 days) and maturity (148 days), followed by Cypriot in terms of flowering (51 days) and flip84-59fb in terms of maturity (155 days).

Keywords: *vicia faba*, genetic indicators, productivity component, Assessment.

[*] **Professor at Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**
[**] **Assistant Professor at Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***] **Postgraduate student (MA), at Field Crops Department- Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

يواجه العالم العربي زيادة سكانية عالية نتج عنها فجوة غذائية مقلقة فهناك نقص حقيقي في الغذاء وصل إلى حد المجاعة في بعض الدول العربية، وقد بلغت درجة من الحدة والقوة، فأصبح من الضروري العمل على إيجاد حل سريع لها، وتشير بيانات التقرير الاقتصادي العربي الموحد عام 2009 الصادر عن صندوق النقد العربي أن عدد كبير من سكان الوطن العربي عاجز عن تلبية الاحتياجات الغذائية الضرورية للحياة اليومية [1]. أي يعانون من الجوع، أو بعبارة أخرى يعانون من نقص كمي في السعرات الحرارية، من حيث عدم حصولهم على القدر المناسب من البروتينات والفيتامينات والمعادن وغيرها من المواد الواجب توافرها في الغذاء السليم [2].

من هنا تأتي أهمية القطاع الزراعي الذي يعتبر من أهم القطاعات الإنتاجية في اقتصاد غالبية البلدان النامية بشكل عام والأقطار العربية بشكل خاص [3]. وتلعب الزراعة دوراً أساسياً في حل المسائل الملحة التي تواجه اقتصادنا العربي، وتتلخص في رفع المستوى المعيشي والاجتماعي للسكان، ذلك عن طريق زيادة الإنتاج الزراعي رأسياً وأفقياً، بزراعة أصناف محسنة تمتاز بالإنتاجية والنوعية الجيدة، وتعتبر الطرز المحسنة أحد أهم المدخلات الزراعية الأساسية التي تساهم بدرجة كبيرة في زيادة الإنتاجية الرأسية إلى جانب تطبيق الأسس السليمة في الزراعة، وقد أدى استعمال الطرز المحسنة عالية الإنتاجية إلى الأثر الكبير في نجاح الثورة الخضراء في العديد من دول العالم النامي وسد الفجوة الغذائية للأعداد المتزايدة من السكان [4].

إن استنباط أصناف محسنة تتلاءم والظروف البيئية المتغيرة يسمح بقدر أكبر من المرونة في وضع الخطط المحصولية، لاسيما في المناطق الهامشية، إلا أن هذه المرونة تعتمد على توفر البذار المحسن الذي يحمل الصفات التي تتلاءم وهذه الظروف، وهذا هو أحد أهم مهام مربي النبات [5].

انطلاقاً مما سبق ونظراً لأهمية محصول الفول في التغذية الآدمية والحيوانية كونه يحتوي على نسبة عالية من البروتينات والتي تصل نسبتها في البذور حوالي 30 . 35%، كما تتميز أيضاً البذور باحتوائها على الفيتامينات والأحماض الأمينية خاصة في القرون الخضراء الأمر الذي يجعل من هذا المحصول حاجة غذائية ضرورية للتعويض عن البروتين الحيواني المرتفع الثمن ويسمى في بعض دول العالم بلحم الفقراء، إضافة لأهميته في الدورة الزراعية نظراً لمقدرته على تثبيت الآزوت الجوي الحر في التربة بوساطة بكتيريا العقد الجذرية الخاصة بالفول، لدعم خصوبة التربة وتحسين خواصها وإغنائها بالبقايا النباتية الغنية بالمواد العضوية والعناصر الغذائية (وخاصة الآزوت) اللازم لنمو نباتات المحاصيل المختلفة [6].

هذا وتعتبر درجة التوريث مقياساً لإمكانية نقل الصفة وراثياً من نبات إلى نسله، بحيث كلما كانت درجة التوريث أكبر كلما كانت إمكانية نقل الصفة من جيل لآخر أكبر، وبالتالي يضمن مربي النبات الحفاظ على ثباتية الصفة في الطراز الذي يحصل عليه مما يجعلها أساساً لتطبيق الانتخاب المعتمد على الصفات المظهرية، حيث إن القيم العالية لدرجة التوريث تضمن انتخاباً فعالاً بالاعتماد على الأداء المظهري [7], في حين وجد أن الصفات المورفولوجية لنبات الفول هي محددة وراثياً وتتأثر جزئياً فقط بالظروف البيئية [8].

ميزت الدراسات في كل من إثيوبيا, مصر, السودان، الاختلافات الوراثية بين الطرز المدخلة من نبات الفول, حيث أكدوا على ضرورة دراسة عدد البذور/النبات كمؤشر أساسي لإنتاجية النبات/المساحة للطرز المراد إدخالها لاعتمادها في الزراعة، وأن لكل بيئة نباتية معيار مستقل لهذه الصفة وهذا يحتم تقيم الطرز تحت البيئات الزراعية التي يراد زراعة الطرز فيها [9], [10], [11].

إن عناصر الإنتاجية مثل (عدد العقد/النبات) صفات تتعلق بالنمط الوراثي للنبات، إضافة لتأثرها بالظروف البيئية، حيث يشير بعض الباحثين إلى ضرورة تقييم الأصناف المدخلة تحت الظروف البيئية المراد الزراعة فيها ,[12] [13]، في حين يرى [14] أن مكونات إنتاج البذور هي عدد العقد الثمرية، (عقد القرون)/نبات, عدد القرون في العقدة الواحدة, عدد البذور/القرن متوسط الوزن البذري، وقد تبين بأن عدد البذور في القرن الواحد يرتبط بالتركيب الوراثي للنبات بدرجة أكبر من ارتباطه بالظروف البيئية [15], [16]. بينما ارتبط متوسط وزن البذور بالتركيب الوراثي للنبات بالدرجة الأولى كما ارتبط عدد البذور /قرن بالنمط الوراثي للفول [17]، ورغم ذلك فإنها تتأثر بالظروف البيئية إلى حد ما [18].

تبين بأن عدد البذور/قرن ومتوسط وزن البذرة هما مكونات يعتمدان على النمط الوراثي عند دراسة فوائد الانتخاب في الحصول على الإنتاجية العالية لنبات الفول العادي [19]. بينت النتائج تراوح طول النبات من 109.1 إلى 119.1 وتراوح عدد الأفرع/نبات من 4.47 إلى 7.07 فرعاً, واختلف عدد القرون / نبات بين تلك المدخلات حيث تراوح ما بين 36.7 و53.9, وأيضاً عدد البذور في النبات تفاوت من 95.7 إلى 100.8 بذرة/نبات, واختلف وزن إنتاج النبات من البذور من 59.16 إلى 105.13 غرام/نبات، وتراوح وزن 100 بذرة (قرينة البذرة) من 62.1 إلى 80.9 غرام [20].

أكد [21] أن محصول الفول يعاني من تفاوت كبير في الإنتاج من عام لآخر ومن بيئة إلى بيئة أخرى، في حين أشار [22] إلى إمكانية تحسين إنتاج الفول من خلال الانتخاب غير المباشر تحت ظروف البيئات غير الجافة، درس كل من [23] و[24] في كندا مكونات إنتاج الفول لدى 500 مدخل من الفول (المادة الجافة, دليل الحصاد, الأطوار الفينولوجية، ونسبة البروتين, ومكونات الإنتاج)، حيث تبين أن 80% من فروق الإنتاج تتعلق بثلاثة مكونات إنتاجية وهي: الإنتاج الكلي من المادة الجافة, عدد القرون/ نبات, وزن 1000 بذرة, وتبين أيضاً أن 68.5% و76.4% من الاختلافات بالإنتاج ما بين السنة الأولى والسنة الثانية من التجارب تعزى إلى عدد القرون/نبات وزن 1000 بذرة وعدد البذور/القرن، وتظهر الظروف البيئية عدد العقد الثمرية في النبات وعدد القرون/العقدة الثمرية تلك الاختلافات في النمط الوراثي [25].

كما درس [26] أربعة أصناف من الفول وهي Albyn TICMaris Beacl, Blue, Rock, Herz, Fneya تحت ظروف بريطانيا, حيث تبين وجود علاقة ارتباط شديدة بين الإنتاج البذري وعدد القرون / نبات.

أشار [27] في محطة بحوث بيكوجي لدى تقييم 44 مدخلاً لتحديد ثماني صفات مظهرية أن أعلى تباين وراثي ظهر في الغلة البذرية يليها طول النبات إذ حدث هنا ارتباط بين الأخير وعدد الأيام حتى الإزهار مما كان له تأثير معنوي على الغلة البذرية.

أكد [28] أن معامل الارتباط لخصائص الغلة مثل عدد القرون/نبات، عدد البذور/ نبات، العقد الحاملة للقرون/نبات وزن 100 بذرة ودليل الحصاد ترتبط ايجابياً بغلة البذور.

وجد [29] في بحوثه أن معاملات الارتباط لخصائص الغلة مثل عدد القرون/النبات، عدد البذور/النبات، عدد العقد الحاملة للقرون/النبات، وزن 100 بذرة ودليل الحصاد ترتبط ايجابياً بغلة البذور...

أهمية البحث وأهدافه:

قمنا بإجراء هذا البحث لدراسة مدخلات من طرز الفول العادي بهدف تقييم مدى ملاءمتها للظروف الساحلية من حيث الباكورية والإنتاجية لاعتماد المتفوق منها مستقبلاً كأصناف محسنة عالية الإنتاجية في تلك المنطقة، إضافة لاستخدام بقية الطرز كأصول وراثية اعتماداً على الصفات التي تتفوق بها على الطرز المحلية لإدخالها في برامج تربية مستقبلاً، لأن الانتخاب يصبح أكثر فاعلية إذا ما تم تحت الظروف المراد زراعة الطراز فيها.

طرائق البحث ومواده:

أ . مصدر المادة الأولية:

استخدم في البحث تسعة طرز وراثية من الفول *Vicia faba* تم الحصول عليها من إيكاردا هي:-flip84 (59fb، AGUADOLCE.LB1266 , SML، FLIP84-14FB، REINA ,GIZE.461, BLANCA البلدي، القبرصي، الاسباني) خلال موسمي الزراعة (2010/10/15) و(2011/11/10) في مزرعة الكلية في البصة قرب اللاذقية.

ب . صفات الأصناف:

flip84-59fb: مبكر في النضج، أمريكي، متوسط طول القرن (15سم)، وزن 100 بذرة (245 غ) طول النبات حوالي 80 سم.

AGUADOLCE.LB1266: طراز وراثي متوسط التبكير بالنضج، باكستاني، وزن 100 بذرة تقريبا (300غ) طول النبات (100سم).

SML: مبكر في النضج،باكستاني، عالي الإنتاجية للبذور (388غ) طول النبات (90سم).

FLIP84-14FB: متوسط التبكير في النضج ،أمريكي، وزن 100 بذرة (255غ) طول النبات (95سم).

REINA BLANCA: متوسط التبكير في النضج، الاسباني، جيد إلى متوسط في صفاته، طول النبات (105سم) متوسط وزن 100 بذرة (200غ).

GIZE.461: صنف متأخر في النضج، مصري، متوسط وزن 100بذرة (395 غ)، ، طول النبات (110سم).

البلدي: يتميز الصنف البلدي بتحمله للظروف البيئية، يبلغ ارتفاع النبات حوالي 40 سم وهو مبكر في الإزهار متوسط الإنتاجية.

الاسباني: صنف متأخر في النضج، عالي الإنتاجية للبذور في النبات الواحد (470 غ)، متوسط طول القرن بين (16 و17.16) سم.

القبرصي: متوسط وزن 100 بذرة (401غ) متوسط وزن القرن (23.43غ) متوسط وزن البذور بالنبات الواحد (469 غ) والتفرع عالي حوالي 6 تفرعات.

ج . تصميم التجربة وطريقة الزراعة:

صممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاث مكررات لكل صنف في خطوط مساحة الوحدة التجريبية 2 م^2 مكونة من أربع خطوط بطول 2 م، الأبعاد الزراعية 10 سم بين النباتات 25 سم بين الخطوط حيث توضع بذرة إلى بذرتين في الثلث العلوي من الخط، وتم زراعة 20 بذرة في كل خط.

د . الخصائص البيئية لموقع البحث:

نفذ البحث في منطقة البصة، التي تتميز بتربة رملية مناسبة لزراعة الفول العادي، هذا بالإضافة لملائمة مناخ موقع البحث لزراعة محصول الفول العادي حيث كان متوسط درجات الحرارة وكميات هطول الأمطار في اللاذقية حسب أقرب محطة للأرصاد الجوية في بوقا (اللاذقية) خلال موسمي البحث 2010-2011 (حرارة 16.37 °م/عام, أمطار **723.3** مم/عام) و 2011 -2012(حرارة 16.1 °م /عام, أمطار **690.4** مم/عام).

هـ . التحضير للزراعة:

تم تنفيذ العمليات الزراعية المختلفة من حراثات مختلفة، وتسوية للأرض، وتقطيعها لوحدات تجريبية عددها 27 وحدة.

و . عمليات الخدمة:

تم إجراء عمليات الخدمة المختلفة من عزيق، وتفريد، وري، ومكافحة للآفات الحشرية والمرضية.

ي . القراءات:

أولاً: الصفات الفينولوجية:

1 . الإزهار (حساب عدد الأيام من الزراعة حتى دخول 50% من النباتات في طور الإزهار).

2 . النضج (حساب عدد الأيام من الزراعة حتى دخول 50% من نباتات القطعة التجريبية مرحلة النضج).

ثانياً: عناصر الغلة:

- طول القرن (سم): (وحسب بقياس متوسط طول 10 قرون بالسنتيمتر من الخطوط الوسطى).
- وزن القرن (غ): (ويحسب بوزن متوسط عشرة قرون بالغرام من الخطوط الوسطى).
- عدد البذور في القرن الواحد (وذلك بفرط قرون كل نبات على حدة وتسجيل متوسط عدد البذور في القرن الواحد).
- وزن البذور بالقرن الواحد(غ) (وذلك بفرط قرون كل نبات (غ) على حدة وتسجيل متوسط وزن البذور في القرن الواحد).
- وزن البذرة الواحد (غ) (ويحسب من خلال متوسط وزن البذرة الواحدة في عشرة قرون).
- وزن 100 بذرة (غ) (يتم عد بذور كل نبات ووزنها ثم حساب متوسط وزن 100 بذرة).
- وزن البذور في النبات الواحد (غ) (توزن بذور كل نبات على حدة ويسجل متوسط وزن البذور في النبات الواحد).

و . التحليل الإحصائي والوراثي للصفات المترية المقاسة تشمل:

إن تأثير العوامل الوراثية المتعددة ذات الأثر البسيط على الصفات الكمية تقاس باستخدام طرق إحصائية تسمى دلائل أو مؤشرات إحصائية، وأهمها: المتوسطات، أقل فرق معنوي LSD5%، r تم تحليل نتائج البحث باستخدام البرامج الإحصائية Genstat5 و EXCEL.

التحليل الوراثي:

أ . التباين الوراثي: Vg

ب . التباين المظهري: Vph

ج . درجة التوريث العامة: [30] و[31] :

$h^2 = (vg/vph)x100$ وقسموها إلى: * درجة توريث عالية > 0.5

* درجة توريث متوسطة = 0.2–0.5

* درجة توريث منخفضة < 0.2

د . مقدار التقدم الوراثي genetic advance المتوقع عند شدة انتخاب Selection intensity (5%) من المعادلة التالية:

GA=K x σp x h².[32] و[33]

حيث K ثابت يتعلق بشدة الانتخاب يساوي 2.06, σph الانحراف المعياري للتباين الظاهري للصفة, h² درجة التوريث.

أما التقدم الوراثي النسبي فيحسب من المعادلة: $GA\%=K \times \sigma p \times h^2 / \bar{x} \times 100$

حيث إن $\bar{x}$: متوسط الصفة في الطراز.

النتائج والمناقشة:

أولاً: الأطوار الفينولوجية:

تعتبر طول فترة النمو من الخصائص البيولوجية الهامة عند أصناف النباتات المختلفة بما في ذلك عند الفول العادي. وفيما يلي جدول رقم (1) يشمل عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار والنضج للطرز المدروسة من الفول العادي:

جدول رقم (1) عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار والنضج للطرز المدروسة من الفول العادي

الطرز	الأزهار	النضج
البلدي	58	168
القبرصي	51	155
Aguadolce.LB1266	53	158
Giza 461	55	163
SML	46	148
Flip84-14fb	53	160

Filp84- 59 fb	50	154
Rina Blanka	54	158
الاسباني	56	163
المتوسط	52.88	158.55
Lsd5%	2.3	5.2

1 . الفترة بين الإنبات والإزهار (يوم):

أشارت الدراسات أن المرحلة بين الإنبات والإزهار (يوم) هامة جداً لتحديد باكورية الطراز[34]، تشير نتائج التحليل الإحصائي لهذا الطور إلى وجود فروق معنوية بين معظم الطرز الوراثية المدروسة في سرعة الإزهار، ونتج عن ذلك تباين في موعد مرحلة تشكل القرون والنضج. مع التأكيد على أن طول فترة الإزهار عند كل طراز استمرت حوالي شهراً كاملا. حيث تراوحت هذه الفترة من 46–58 يوماً كما هو موضح بالجدول رقم (1).

من الجدول (1) نجد أن الطراز الوراثي Sml أكثر الأصناف تبكيرا" حيث بلغ عدد الأيام حتى الأزهار (46 يوماً) مقارنة مع بقية الطرز الأخرى المدروسة، وبالتالي تميز بالباكورية، تلاه الطراز القبرصي، الذي جاء في المرتبة الثانية في الباكورية (51) يوماً بالتالي يمكن استخدام هذان الطرازان كطرازين مبكرين إضافة للاستفادة منهما في برامج تربية لاحقة لنقل هذه الصفة للأصناف المحلية.

2 . الفترة بين الإنبات والنضج (يوم):

أشار [27] إلى أن الفترة بين الإنبات والنضج (يوم) تعتبر هامة لتحديد باكورية الطراز، وقد تراوحت هذه الفترة بين 148–168 يوماً حتى مرحلة النضج عند الطرز المدروسة، كما هو واضح من الجدول رقم (2).

من الجدول (1) نجد أن الطراز Sml أستغرق أقل فترة زمنية (148 يوماً) مقارنة مع بقية الطرز المدروسة، وبالتالي تميز بباكورية النضج، تلاه الطراز Filp84-59fb، الذي جاء في المرتبة الثانية في الباكورية (154) يوماً.

ثانياً: بعض عناصر الإنتاجية:

تم تحديد مؤشرات بعض عناصر الإنتاجية للبذور مثل (طول القرن(سم)، وزن القرن (غ)، عدد البذور بالقرن، وزن البذرة الواحدة، وزن 100 بذرة)، في الوقت المناسب لكل منها، وأشارت النتائج إلى اختلاف الطرز المدروسة من الفول العادي بمعظم الصفات المدروسة وهذا يعكس اختلافها وبعدها الجغرافي والوراثي (جدول رقم 2)، مما يرفع من كفاءة الانتخاب في هذا البحث، وبالتالي يسمح لنا بإجراء دراسة وراثية فعالة في الأعمال التربوية اللاحقة، والنتائج التي حصلنا عليها معروضة في الجدول رقم (2):

جدول رقم (2) بعض عناصر الإنتاجية للطرز المدروسة من الفول العادي

الطرز	طول القرن (سم)	وزن القرن (غ)	عدد البذور في القرن	وزن البذرة الواحدة (غ)	وزن 100 بذرة (غ)
البلدي	8.16	6.9	3.6	1.16	127
القبرصي	14.36	23.43	3.6	3.93	401
Aguadolce.LB1266	14.73	18.4	3.6	3.4	285
Giza 461	11.1	10.4	3.3	3.3	189
SML	12.1	14.9	4	2.96	213
Flip84-14fb	13.5	13.03	3.6	2.63	278
Filp84- 59 fb	15.1	20.4	3.3	3.73	245
Rina Blanka	13	15.5	4	2.46	231
الاسباني	17.16	20.63	4.6	2.9	169
المتوسط	13.26	15.96	3.778	2.94	234.6
Lsd5%	2.83	5.739	0.873	1.134	21.98
درجة التوريث	68.24	76.45	23.53	54.82	97.49
التقدم الوراثي %	231.95	387.89	24.67	74.75	2572.62

1 . طول القرن (سم):

تبين نتائج الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية عند غالبية الطرز المدروسة لصفة طول القرن، ونلاحظ أن أصغر قيمة لطول القرن كانت (8.16 سم) عند الطراز البلدي, وأكبر قيمة كانت (17.16 سم) عند الطراز الاسباني، وكانت درجة التوريث لهذه الصفة عالية (68.24)، وبلغ التقدم الوراثي النسبي 231.95، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه [17] بأنّ درجة التوريث مرتفعة لصفات طول القرن وارتفاع النبات التي تعتبر من المكونات الأساسية للإنتاجية, وهذا يعكس مدى تأثرهما بالظروف البيئية وبالتالي هذه الصفة تعتبر مؤشر انتخابي للإنتاجية العالية، ويتفق مع نتائج الباحث [8] الذي تبين بأن الصفات المورفولوجية لنبات الفول هي محددة وراثياً وتتأثر جزئياً فقط بالظروف البيئية.

2 . وزن القرن (غ):

من نتائج الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية عند معظم الطرز المدروسة لصفة وزن القرن. حيث لوحظ أن أصغر قيمة لوزن القرن كانت (6.9غ) عند الطراز البلدي، وأكبر قيمة له كانت (23.43غ) عند الطراز القبرصي. وبلغت درجة التوريث لهذه الصفة (76.45) والتقدم الوراثي النسبي (387.89%)، وهذا يدل على أن هذه الصفات محكومة بالفعل الإضافي للمورثات وذلك وفق [35], وبالتالي التأثير بالظروف البيئية قليل ويمكن استخدامها كمؤشر انتخابي للصفة المذكورة ويجب التركيز عليها من اجل زيادة الإنتاجية.

3 . عدد البذور بالقرن:

تزداد الإنتاجية بزيادة عدد البذور في القرن الواحد كما أشار [14] إلى أن عدد البذور /القرن ومتوسط الوزن البذري تعتبران من مكونات إنتاج البذور الأساسية. وقد وجد [16] أن لمتوسط عدد البذور في القرن دلالات عديدة لما لها من تأثير على إنتاجية وحدة المساحة من البذور ودليل الحصاد والوزن البيولوجي وغيرها، وهذه الصفة ترتبط ايجابياً مع الغلة البذرية في وحدة المساحة.

تبين نتائج الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية عند معظم الطرز المدروسة لصفة عدد البذور بالقرن، ونلاحظ أن أصغر قيمة لعدد البذور بالقرن كانت (3.3) عند الطراز GIZA 461 والطراز FILP84-59FB, وأكبر قيمة كانت (4.6) عند الطراز الاسباني، ودرجة التوريث لهذه الصفة منخفضة (23.53)، والتقدم الوراثي النسبي كان (24.67%). وهذا يعكس المدى الكبير لتأثرها بالظروف البيئية، مخالفاً بذلك لما وجده [15] و[16] بأن عدد البذور في القرن الواحد يرتبط بالنمو الوراثي بدرجة أكبر من ارتباطه بالظروف البيئية.

4 . وزن البذرة الواحدة (غ):

تبين نتائج الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية عند بعض الطرز المدروسة لصفة وزن البذرة الواحدة، ونلاحظ أن أصغر قيمة لوزن البذرة الواحدة كانت (1.16غ) عند الطراز البلدي, وأكبر قيمة كانت (3.93غ) عند الطراز القبرصي، ودرجة التوريث كانت عالية لهذه الصفة (54.82) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (% 74.75) وهذا يعكس تأثرها النسبي بالظروف البيئية لحد ما ويمكن استخدامها كمؤشر انتخابي من أجل زيادة الإنتاجية، ونتائجنا تتوافق مع [36]و[17] الذين أشاروا بأن متوسط وزن البذور يرتبط بالنمط الوراثي بالدرجة الأولى، وأيضاً يرتبط عدد البذور/قرن بالنمط الوراثي للفول.

5 . وزن 100 بذرة (غ):

تبين نتائج الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية عند معظم الطرز المدروسة لصفة وزن 100 بذرة، حيث نلاحظ أن أصغر قيمة لهذه الصفة كانت (127غ) عند الطراز البلدي، وأكبر قيمة كانت (401غ) عند الطراز القبرصي، ودرجة التوريث لهذه الصفة كانت عالية (97.49) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (% 2572.62) وبالتالي التأثر بالظروف البيئية قليل جداً وهذا يدل على أن هذه الصفات محكومة بالفعل الإضافي للمورثات وذلك حسب ما ذكر [35]، ويمكن استخدامها كمؤشر انتخابي للصفة المذكورة ويجب التركيز عليها من اجل زيادة الإنتاجية. إن اختلاف وزن 100 بذرة لدى الطرز المدروسة، إنما يفسر بالعوامل الوراثية الخاصة بالطراز وطور مرحلة الامتلاء في البذور وملائمة الظروف البيئية المحيطة، ويفسر أيضاً بارتحال نواتج التمثيل الضوئي إلى هذه البذور فتصبح أكثر وزناً وأكبر حجماً. ووزن 100 بذرة من العناصر المكونة للغلة البذرية وهو هام جداً ويتأثر بالظروف المناخية السائدة. وأن له درجة توريث عالية. ويمكن تطبيق الانتخاب لهذه الصفة بشكل مباشر [20].

ثالثاً: إنتاجية البذور بالنبات الواحد وبعض عناصرها:

تم تحديد مؤشر الإنتاجية البذرية في النبات الواحد وبعض عناصر الإنتاجية للبذور، والنتائج التي حصلنا عليها معروضة في الجدول رقم (3):

جدول رقم (3) إنتاجية البذور بالنبات الواحد وبعض عناصرها للطرز المدروسة

الطرز	عدد الأفرع	عدد القرون بالنبات	وزن البذور بالقرن الواحد /غ	وزن البذور بالنبات الواحد/غ
البلدي	2.33	10	3.96	39.6
القبرصي	5.66	32	14.66	469.12
Aguadolce.LB1266	4	15	11.83	177.45
461Giza	3.66	42	9.36	393.12
SML	4.33	32	12.13	388.16
Flip84-14fb	5	21	9.6	201.6
Filp84- 59 fb	4	22	11.1	244.2
Rina Blanka	4	11	8.9	97.9
الاسباني	3.33	14	33.6	470.4
المتوسط	4.03	22.11	10.31	275.72
Lsd5%	0.17	1.75	3.2	8.39
درجة التوريث	0.96	0.98	68.45	0.97
التقدم الوراثي %	3.92	7.55	2551.98	2.87

1 . عدد الأفرع:

تعتبر صفة عدد الأفرع في النبات من عناصر الإنتاجية الهامة، حيث لاحظ كل من [37] بأن نباتات الفول الأطول وذات التفرعات الأكثر هي التي تنتج الكميات الأكبر من الفول في وحدة المساحة, وهو رأي يدعم النتائج التي توصل إليها [38]. أيضاً أكد [16] أن تشكل التفرعات القاعدية في محصول الفول عنصر هام لأنها تساهم في رفع الإنتاجية البذرية من وحدة المساحة, حيث إن هناك علاقة طردية بين عدد التفرعات القاعدية وزيادة الإنتاجية.

تبين نتائج الجدول رقم (3) وجود فروق معنوية عند معظم الطرز المدروسة لصفة عدد الأفرع على النبات الواحد، ونلاحظ أن أصغر قيمة لهذه الصفة كانت (2.33) عند الطراز البلدي، وأكبر قيمة كانت (5.66) عند الطراز القبرصي ودرجة التوريث كانت عالية (0.96) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (3.92%)، وبالتالي قلة تأثرها بالظروف البيئية ويمكن استخدامها كمؤشر انتخابي للصفة المذكورة ويجب التركيز عليها من اجل زيادة الإنتاجية.

2 . عدد القرون بالنبات:

تبين نتائج الجدول رقم (3) وجود فروق معنوية عند معظم الطرز المدروسة لصفة عدد القرون على النبات الواحد، ونلاحظ أن أصغر قيمة لهذه الصفة كانت (10) عند الطراز البلدي، وأكبر قيمة كانت (42) عند الطراز 461Giza ودرجة التوريث لهذه الصفة عالية (0.98) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (7.55%)، وبالتالي قلة تأثرها بالظروف البيئية ويمكن استخدامها كمؤشر انتخابي للصفة المذكورة ويجب التركيز عليها من اجل زيادة الإنتاجية. ترجع التباينات في صفة عدد القرون في النبات إلى العوامل الوراثية الخاصة بطبيعة نمو الطرز المدروسة، مع الأخذ بعين الاعتبار عند دراسة وراثة هذه الصفة تأثرها بظروف الزراعة، وخاصة توفر شروط الخدمة الملائمة [26].

3 . وزن البذور بالقرن الواحد (غ):

تبين نتائج الجدول رقم (3) وجود فروق معنوية عند معظم الطرز المدروسة لصفة وزن البذور بالقرن الواحد، ونلاحظ أن أصغر قيمة لوزن البذر بالقرن الواحد كانت (3.96غ) عند الطراز البلدي، وأكبر قيمة كانت (33.6غ) عند الطراز الاسباني ودرجة التوريث لهذه الصفة كانت عالية (68.45) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي(% 263.1)، وبالتالي قلة تأثرها بالظروف البيئية، ويمكن استخدامها كمؤشر انتخابي للصفة المذكورة، ويجب التركيز عليها من اجل زيادة الإنتاجية، وهذا يتفق مع [17] الذي وجد أن متوسط وزن البذور يرتبط بالنمط الوراثي بالدرجة الأولى، وأيضاً يرتبط عدد البذور /قرن بالنمط الوراثي للفول، ورغم ذلك فإنها تتأثر بالظروف البيئية إلى حد ما [18] .

4 . وزن البذور بالنبات الواحد (غ):

تبين نتائج الجدول رقم (3) وجود فروق معنوية عند معظم الطرز المدروسة لصفة وزن البذور في النبات الواحد، ونلاحظ أن أصغر قيمة لهذه الصفة كانت (39.6) عند الطراز البلدي، وأكبر قيمة كانت (470.4) عند الطراز الاسباني، ودرجة التوريث كانت عالية في صفة وزن البذور بالنبات الواحد (0.97) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (2.87%)، وبالتالي قلة تأثرها بالظروف البيئية ويمكن استخدامها كمؤشر انتخابي للصفة المذكورة ويجب التركيز عليها من اجل زيادة الإنتاجية، وهذا يتماشى مع ما أقره [39] بوجود اختلافات كبيرة بين تراكيب الطرز الوراثية في غلة البذور عند انتخاب الفول العادي المزروعة.

رابعاً: معامل الارتباط: لمؤشرات إنتاجية البذور عند طرز الفول العادي المدروسة:

يستفاد من معامل الارتباط لتحديد أدلة الانتخاب المناسبة لصفات الطرز الوراثية المدروسة. درس **[26]** أربعة أصناف من الفول وهي Albyn TIC Maris Beacl ,Rock ,Blue, ,Herz ,Fneya تحت ظروف بريطانيا, حيث تبين وجود علاقة ارتباط شديدة بين الإنتاج الحبي وعدد القرون / نبات [40]. نتائج تحليل الارتباط لمؤشر الإنتاجية البذرية مع عناصرها نعرضها في الجدول الآتي:

جدول رقم (4): معامل الارتباط بين الإنتاجية وجميع عناصرها للطرز المدروسة

الصفات	عدد الأفرع	عدد القرون بالنبات	طول القرن(سم)	وزن القرن(غ)	وزن البذرة الواحدة (غ)	وزن البذور بالقرن(غ)	وزن 100 بذرة(غ)	عدد البذور بالقرن	الغلة البذرية(غ)
عدد الأفرع	–								
عدد القرون بالنبات	0.47	–							
طول القرن	0.30	-0.06	–						
وزن القرن	0.47	0.02	0.71	–					
وزن البذرة الواحدة	0.56	0.43	0.42	0.60	–				
وزن البذور بالقرن	0.66	0.38	0.63	0.69	0.73	–			
وزن 100 بذرة	0.88	0.32	0.38	0.57	0.58	0.67	–		
عدد البذور بالقرن	-0.11	-0.28	0.34	0.08	-0.36	0.19	-0.15	–	
الغلة البذرية	0.42	0.65	0.42	0.48	0.53	0.62	0.30	0.18	–

1 . الغلة البذرية (وزن البذور على النبات الواحد): نلاحظ من الجدول رقم (4) أن صفة الغلة البذرية ارتبطت بشكل ايجابي متوسط مع معظم عناصر الإنتاجية وتراوحت بين (r = 0.30) مع صفة وزن 100 بذرة و r (= 0.65) مع صفة عدد القرون بالنبات، باستثناء عدد البذور بالقرن كان الارتباط ايجابياً ضعيفاً (r = 0.18)، وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة الغلة البذرية من خلال الانتخاب لصفة وزن 100 بذرة وصفة عدد القرون بالنبات لوجود ارتباط إيجابي وهذا يتفق مع [28].

2 . عدد البذور في القرن: يلاحظ من الجدول رقم (4) أن صفة عدد البذور في القرن ارتبطت بشكل ايجابي متوسط مع صفة طول القرن (r = 0.34)، وبشكل ايجابي ضعيف مع صفة وزن البذور بالقرن (r = 0.19)، ووزن القرن (r = 0.08)، وبشكل سلبي مع بقية عناصر الإنتاجية المدروسة. وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة عدد البذور بالقرن من خلال الانتخاب لصفة طول القرن لوجود ارتباط إيجابي بينهم. وهذا يتفق مع ما أكده كل من [41] و[42] بوجود علاقة ايجابية بين وزن القرن وعدد البذور فيها، و[43] أشار إلى زيادة عدد البذور بزيادة طول القرن وبالتالي تزداد الإنتاجية البذرية.

3 . وزن 100 بذرة: يلاحظ من الجدول رقم (4) أن صفة وزن 100 بذرة ارتبطت بشكل ايجابي قوي مع صفة عدد الأفرع (r = 0.88) وبشكل ايجابي متوسط مع بقية الصفات المدروسة، باستثناء الارتباط السلبي مع صفة عدد البذور بالقرن (r = -0.15)، وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة وزن 100 بذرة من خلال الانتخاب لصفة عدد الأفرع لوجود ارتباط إيجابي قوي بينهم، وهذا يتفق مع ما أكده [29] ، ومن جهة أخرى تشير القيم المنخفضة (إيجابية كانت أم سلبية) التي سجلت مثلاً بين عدد البذور/بالقرن ووزن 100 بذرة و وزن البذور /القرن، إلى أنه يمكن الفصل بين الانتخاب لصفة عدد البذور/بالقرن والانتخاب لكل من وزن 100 بذرة ووزن البذور /بالقرن. أما بقية علاقات الارتباط فهي معروضة في الجدول رقم (4).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

نلاحظ من خلال دراستنا اختلاف الطرز الوراثية للفول العادي بجملة من المواصفات القيمة الخاصة بسبب تباينها الوراثي والجغرافي، وكما هو متوقع لم نجد طرازاً وراثياً واحداً يحتوي على كل أو معظم الصفات المطلوبة نتيجة لارتباط المورثات المتحكمة بالصفات معاً إيجاباً أو سلباً، وفيما يلي نعرض نتائج البحث:

1 . تفوق الطراز الاسباني على جميع الطرز المدروسة بطول القرن (17.16 سم)، وترافق ذلك مع درجة توريث عالية 6 (68.24) تلاه الطراز filp84-59fb (15.1 سم)، وبوزن البذور بالقرن الواحد (33.6غ)، مع درجة توريث عالية (68.45) ثم الطراز القبرصي بوزن (14.66 غ)، وبعدد البذور بالقرن (4.6)، وذلك مع درجة توريث منخفضة (23.53) يليه الطرز (البلدي، والقبرصي، وaguadolce.lb1266، وfilip84-14fb) بعدد (3.6) بذرة بالقرن الواحد.

2 . تميز الطراز القبرصي على جميع الطرز بوزن القرن (23.43غ)، وترافق ذلك مع درجة توريث عالية (76.45) جاء بعده الطراز الاسباني (20.63)، وبوزن البذرة الواحدة (3.93غ)، وذلك مع درجة توريث عالية

(54.82) يليه الطراز filip84-59fb بوزن (3.73 غ) للقرن الواحد، وبوزن 100 بذرة (401غ)، مترافق مع درجة توريث عالية (97.49) تلاه الطراز aguadolce.lb (285 غ) للقرن الواحد.

3 . تفرد الطراز sml على جميع الطرز بالباكورية حيث استغرق أقل فترة زمنية مقارنة مع بقية الطرز من حيث الإزهار (46 يوم) والنضج (148 يوم) يليه الطراز القبرصي (51 يوم) للإزهار والطراز flip84-59fb (155يوم) للنضج.

التوصيات:

1 . من أجل انتخاب أصناف عالية الإنتاجية من البذور، يجب التركيز على صفة طول القرن نظرا لارتباطها الايجابي مع الإنتاجية العالية للبذور وبالتالي الانتخاب غير المباشر لصفة وزن البذور بالقرن (r = 0.42) ووزن القرن (r = 0.78).

2 . استخدام الطراز الاسباني كأصل وراثي في برامج التربية اللاحقة للصفات التالية: طول القرن، عدد البذور بالقرن، وزن البذور بالقرن الواحد.

3 . استخدام الطراز القبرصي كأصل وراثي للصفات: وزن القرن، وزن البذرة الواحدة، وزن 100 بذرة.

4 . استخدام الطراز sml كأصل وراثي للباكورية في الإزهار والنضج مع الإنتاجية العالية من البذور.

المراجع:

1 . الكفري، مصطفى العبد الله. *الأمن الغذائي في الوطن العربي*. اتحاد الكتاب العرب، دمشق، العدد 32، السنة الحادية عشر 2009، 6.

2 . غزال، حسن. *تربية محاصيل الحقلية*. منشورات جامعة حلب، 1990، 467.

3 . إيكاردا, التقرير السنوي. *تحسين القيمة الغذائية للفول*. 2002, 32_34.

4 . *الدراسة الأولية لإمكانية إنتاج التقاوي المحسنة لمحاصيل الحبوب في الوطن العربي*. المنظمة العربية للتنمية الزراعية, الخرطوم, 1994, 56_60.

5 . الخشن، علي علي؛ فؤاد, حسن خضر. *قواعد تربية النبات* دار المعارف, 1975, 122.

6 . محمد, رضا عثمان. *قواعد وأسس تربية النبات*. منشورات جامعة تشرين, 1998, 358.

7- PatroT.S.K.K.,and RavisankarC. 2004. Genetic Variability Multivariat Analysis in Orka Aelmoschus esculentus L.(Moench). Tropical Agricultural Research.16:99-113.

8- Pandey, R.K.; Herrera, W.A.T. and Pendleton, J.W. (1984). Drought response of grain legumes under irrigation gradient. 1. Yield and yield components. Agronomy Journal76, 549-552.

9- Mulat G (1998). Variation among Ethiopian faba bean landraces for seed yield and agromorphological characters. FABIS Newslett. 41: 5- 8.

10- Bakheit BR, Mahdy EE (1998). Variation, correlations, and path coefficient analysis for some characters in collections of faba bean (*Vicia fabaL.*). FABIS Newslett. 20: 9-14.

11- Khashmelmous AE (1989). Evaluation of faba bean (*Vicia faba*) varieties in the heavy clay soils of Central Sudan (Sennar Area). FABIS Newslett. 23: 10-12.

12- Thomson BD, Siddique KHM, Barr MD, Wilson JM (1997). Grain legume species in low rainfall Mediterranean-type environments: I. Phenology and seed yield. Field Crops Res. 54: 173-187.
13- Suso MJ, Moreno MT, Rodrigues FM ,Cubero JI (1996 .(Reproductive biology of *Vicia faba* :role of pollination conditions. Field Crops Res. 46: 81-91.
14- Bago et al, 1987 Bago, P.L.E, Aguilera, D.C, Recalde, L, 1987. Un modelo de análisis de los componentes de la cosecha en cultivos de *Vicia faba L.* 1er Simposio Nutricional sobre Nutrición Mineral de las plantas, Murcia, Spain, 421–425.
15- A. E. Kambal(2009)Flower drop and fruit set in field beans, *Vicia faba L.*, The Journal of Agricultural Science, 72 : pp 131-138.
16- Salih, 1989 F.A. Salih, Effect of sowing date and plant population per hill on faba bean (*Vicia faba*) yield. Fabis Newslett, 23 (1989), pp. 15–19.
17- Pocsai, K, 1985. The influence of sowing date and plant density of broad deans (*Vicia faba L.*) on yield and yield components. Mosonmagyarovari Mezogazdasagtudomanyi Kar Kozlemenyei 27 (1/11) 391–405 (Field Crop Abstracts 7F).
18- Al Ghamdi, S., 2011. Genetic behavior of some selected faba bean genotypes. African Crop Science Proceedings, 8: 709-714.
19- Ragab, A.A., A. Eman, Tantawy and Sh. M. Abd-El- Rasoul, 2010. A comparison between traditional and recent bioinocula on growth and productivity of faba bean (*ViciafabaL.*) grown in calcareous soil.International J. Academic Res., 2(4): 245-253.
20- Bakheit, M.A, Soliman, M.M., Raslan, M.A., Nagat, G.A. and Fergany, M.A.(2011). Selection Advantages in Faba Bean (*ViciaFaba L.*) For Early Maturity and High Productivity , Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(5): 184-190, 2011
21- Pandey, R.K.; Herrera, W.A.T. and Pendleton, J.W. (1984). Drought response of grain legumes under irrigation gradient. 1. Yield and yield components. Agronomy Journal 76, 549-552.
22- Baker, R.J. (1994). Breeding methods and selection indices for improved tolerance to biotic and abiotic stresses in cool season food legumes. - Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes Journal. Muehlbauer, pp. 429-438.Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
23- Ali Ouji, Mustapha Rouaissi, Raoudha Abdellaoui and Mohamed El Gazzah (2011). The use of reproductive vigor descriptors in studying genetic variability in nine Tunisian faba bean (*ViciafabaL.*) populations - African Journal of Biotechnology Vol. 10(6), 896-904, 7 February, 2011
24- J.R. Neal, P.B.E. McVetty (2003) Yield structure of faba beans (*Viciafaba L.*) grown in Manitoba,Field Crops Research, Volume 8, 1984, Pages 349-360
25- Nachi N, Guen JL (2005). Dry matter accumulation and seed yield in faba bean (*ViciafabaL.*) genotypes. Agronomie, 16 (1): 47-59.
26- Hassan M. Ishag (2009) Physiology of seed yield in field beans (*Vicia faba L.*): I. Yield and yield components, The Journal of Agricultural Science (1973), 80 : 181-189.
27- ASFAW TELAYE, 1989, Some important phonological correlations of wollo faba bean (*VICIA FABAL.*) germplasm, faba bean information service, newsletter NO.22 december, 1990. 99_101.
28- Hakan, U.; Mustafa, G. and S. Keskin (2003). A path coefficient analysis some yield components in faba bean(*Vicia faba L.*) genotypes, Pakistan Journal of Biological Science 6(23), 1951-1955, 56.

29- Mridula Bargale and S.D. Billore (1985), Dept.of plant breeding and genetics ,RAK college of agriculture j. n. agriculture university, sehor (m.p.) 466001, India.
30- MahamudI. And KramerH.H.1951. Segregation for yield height, and maturity following a Soybean cross. Agron J. 43:603-609.
31- Burton G.W. 1951. Quantitative inheritance in pearl millet pennisetum glacum. Agron. J 43: 409-417.
32- Johnson, H.W., H.F. Robinson and R.E. Comstock, 1955. Estimates of genetic and environmental variability in soybean. Agron. J., 47: 314-318.
33- Singh R.K. and Chaudhasry.B.D.1979. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. KaLYANI pub.,New Delhi.304.
34- P. R. Gurung; T.B Katwal. Agriculture research center/department of agriculture/ yusipang. Bhutan.faba bean/newsletter no33/july/ December 1993.pp55_59.
35- Hussein, H. A. 1994. Variation, heritability and response to selection in okra. Assiut Journal of Agricultural Sciences. 25 (2):196-201.
36- Mridula Bargale and S.D. Billore (1985), Dept.of plant breeding and genetics, RAK college of agriculture j.n. agriculture university,sehor (m.p.) 466001, India, 1985, 163_167.
37- Link, W., B. Schill, A.C. Barbera, J.I. Cubero, A. Filippetti, L. Stringi and E. von Kittlitz. 1996. a. Comparison of intra- and inter-pool crosses in faba beans (*Vicia faba L.*): I. Hybrid performance and heterosis in Mediterranean and German environments. Plant Breed. 115:352–360.
38- Polignano, G.B. and P.L. Spagnoletti-Zeuli. 1985. Variation and covariation in *Vicia faba L.* populations of Mediterranean origin. Euphytica 34:659–668.
39. حسن، أحمد عبد المنعم (2005). طرق تربية النبات. الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 393.
40- Mwanamwenge, J., S.P. Loss, K.H.M. Siddique and P.S. Cocks. 2010. Effect of water stress during floral initiation, flowering and podding on the growth and yield of faba bean (*Viciafaba L.*). Eur. J. Agron. 1:1–10.
41- Stützel and Aufhammer, 1992 H. Stützel and W. Aufhammer, Grain yield in determinate and indeterminate cultivars of *Vicia faba* with different plant distribution patterns and population densities. J. Agric. Sci., 118 (1992), 343–352.
42- S. N. Silim and M. C. Saxena – 2009 - Comparative performance of some faba bean (*Viciafaba*) cultivars of contrasting plant types. 1. Yield, yield components and nitrogen fixation, The Journal of Agricultural Science (1992), 118: 325-332 , Published online: 27 Mar 2009
43- Salih, f.a; sarra, aa,; salih. s. h, performance of faba bean genotypes in the jebel marra area. fabis newsletter (1993) no 33. 3-7 (ea, ar, ref) shambat research station, Khartoum north, SUDAN. 1993, no 33. 3-7.