

## فعالية الانتخاب لعدد قرنات النبات في أجيال مبكرة في حاصل بذور صنف لوبياء مستورد

زياد اسماعيل عبد

راضي ذياب عبد العسافي

استاذ مساعد

استاذ مساعد

[dr.ziyad2005@yahoo.com](mailto:dr.ziyad2005@yahoo.com)[dradhabet@yahoo.com](mailto:dradhabet@yahoo.com)

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

## المستخلص

اجريت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة في ابو غريب، اشتملت على ثلاث دورات انتخاب ثم اتبعت بتجربة مقارنة في الموسم الربيعي 2013 باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة. بهدف استنباط صنف لوبياء متطبع للزراعة في بيئة المنطقة الوسطى من العراق. تم الانتخاب في صنف اللوبياء المستورد ببادر. استخدم كمعيار انتخابي عدد قرنات النبات. اجريت عملية الانتخاب في في ثلاثة اجيال هي F2 و F3 و F4. قورنت متوسطات المجتمعات الاصلية والمنتخبة لهذه الاجيال وقدرت بعض المعالم الوراثية مثل درجة التوريث والتحصيل الوراثي الناشئ من الانتخاب والانحراف القياسي. بينت نتائج الدراسة ان الانتخاب ادى الى زيادة معنوية بتقدم الاجيال في طول القرنة وعدد قرنات النبات وحاصل النبات الفردي اذ اعطت متوسطات المجتمعات المنتخبة في F4 اعلى قيم بلغت 17.26 سم و 67 قرنة بالنبات و 131 غم بالتتابع وكذلك تفوقت متوسطات الجيل F4 في هذه الصفات واعطت 16.35 سم و 58 قرنة و 113 غم بالتتابع. لم يكن للانتخاب تأثير معنوي في صفتي عدد بذور القرنة ووزن مئة بذرة. ظهر ان اغلب قيم درجة التوريث متوسطة وقل من المتوسط باستثناء توريث مئة بذرة التي كانت مرتفعة. كانت قيم التحصيل الوراثي الناشئ عن الانتخاب مرتفعة في صفة عدد قرنات النبات بلغت 6.2 و 3.2 قرنة بين F3-F2 وبين F4-F3 وبالتتابع وفي حاصل النبات الفردي 16.5 و 14.2 غم بين F3-F2 وبين F4-F3 بالتتابع. يمكن الاستنتاج ان الانتخاب لعدد قرنات النبات ادى الى زيادة حاصل النبات بتقدم الاجيال مما يبشر باستنباط صنف واعد من اللوبياء ملائم لظروف المنطقة الوسطى من العراق.

الكلمات المفتاحية: الانتخاب، اللوبياء، حاصل النبات، التوريث.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 45(8)(Special Issue): 909-914, 2014 Al-Assafi & Abed**SELECTION EFFECTIVENESS FOR PODS NUMBER IN EARLY GENERATIONS OF SEED YIELD OF COWPEA CULTIVAR IMPORTED**R. D. A. Al-Assafi  
Assist. Prof.Z. I. Abed  
Assist. Prof.

Dept. of Field Crops – Coll. of Agric. – Univ. of Baghdad

[dradhabet@yahoo.com](mailto:dradhabet@yahoo.com)[dr.ziyad2005@yahoo.com](mailto:dr.ziyad2005@yahoo.com)**ABSTRACT**

A trail was carried out at the farm of college of agriculture in Abu-Ghraib. Three selection cycles followed with yield trail in spring season 2013 were conducted. RCBD was used with three replicates. The aim was to select cowpea cultivar from cultivar imported (bayader). The selection indices was the number of pods per plant. Selection was processed at three generations (F2 , F3 , F4). Population means were compared among selected and nonselected of these generations. Genetic parameters such as heritability, gain due to selection and standard deviation were estimated for traits studied. Results revealed that selection was effective with significance increases of pod length, number of pods per plant and seed yield of single plant. Populations selected in F4 gave highest means amount 17.26cm, 67 pods and 131gm, respectively. Also, generation's means in F4 was superior in these traits. There were no significant effects by selection in seed number per pod and 100 seed weight. Heritability was moderate and under moderate excepting of 100 seed weight that gave high value. Gain due to selection was high values in pods number per plant about 6.2 and 3.2 in F2-F3 and F3-F4, respectively, and 16.5 and 14.2 in seed yield of single plant of F2-F3 and F3-F4 , respectively. From above, we can conclude that the selection of pods number led to increase seed yield significantly with generation's progress. This was a best indicator for producing promising cultivar more adapted in middle region of Iraq.

Key words: Selection, cowpea, plant yield, heritability.

## المقدمة

فعالة من اجل زيادة تحصيل الانتخاب ولاسيما في المناطق التي يسود فيها تداخل وراثي بيئي (2). اذا كانت تأثيرات التداخل الوراثي البيئي كبيرة فان الانتخاب المنفذ في بيئة واحدة سوف لا ينتج سلالات قيمة في بيئات اخرى لذا تفضل برامج الانتخاب في بيئات فردية تنفذ فيها (8). ان صفات النباتات الحاملة لتوافيق الجينات المرغوبة من السهولة تشخيصها وانتخابها في اجيال مبكرة قبل وصولها الى حالة التماثل الوراثي في الاجيال المتأخرة (5). ان الانتخاب الذي يؤدي الى سيادة تركيب وراثية مرغوبة ويزيل اخرى غير مرغوبة هو عملية مهمة وكبيرة في التربية لتحسين الاصناف (9). ان المجتمعات التي توضع تحت الانتخاب لصفة كمية سوف يغير تكرارها الجيني وهذه التغييرات تحور من انظمة التزاوج التي تنفذ من اجل زيادة التقدم بكسب الانتخاب الى الجيل اللاحق (3). كان هدف البحث تقييم التقدم بالانتخاب في صفة عدد القرينات بالنبات في صنف اللوبياء المستورد ببادر من الجيل الثاني وحتى الجيل الرابع وامكانية استنباط صنف ذو انتاجية عالية وصفات مرغوبة ملائم لظروف المنطقة الوسطى من العراق.

## المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة في ابو غريب لمدة ثلاثة مواسم متلاحقة ابتدأت بالموسم الربيعي 2012 وانتهت بالموسم الربيعي 2013. طبق برنامج انتخاب باعتماد عدد قرينات النبات كمعيار انتخابي في صنف اللوبياء المستورد ببادر بهدف استنباط صنف منه ملائم للمنطقة الوسطى من العراق. ابتدأ برنامج الانتخاب في الموسم الربيعي 2012 على نباتات الجيل الثاني من اجل الحصول على بذور مجتمع نباتي منتخب منها. عند تمام النضج انتخبت النباتات المتفوقة في صفة عدد قرينات النبات وعزلت على حده لكي تزرع في الجيل الثالث اللاحق كما جمعت بذور قرينات النباتات الاصلية غير المنتخبة ومثلت الجيل الثالث الاصيلي وحفظت بذورها من اجل زراعتها لاحقا في تجربة المقارنة. تم في الموسم الخريفي 2012 زراعة بذور النباتات المنتخبة في الجيل الثاني واجريت عند النضج عملية الانتخاب نفسها على النباتات المتفوقة في عدد قرينات النبات وعزلت على حده ثم اخذت بذور النباتات غير المنتخبة وجمعت على حده ايضا لاستخدامها لاحقا في تجرب المقارنة. تم في كل موسم

تعد اللوبياء *Vigna unguiculata* احدى محاصيل البقول البذرية ذات الاهمية الكبيرة لاسيما في الانظمة المحصولية. تزرع اللوبياء من اجل الحصول على قريناتها الطازجة وبذورها الجافة فضلا عن استخدامها في مختلف الاغذية والعلائق. ان اضافة كميات صغيرة من بذور اللوبياء الى الوجبة الغذائية يؤدي الى تحسين التوازن الغذائي ونوعية البروتين (15). يفقر العراق حاليا الى اصناف لوبياء محلية ذات انتاجية عالية ونوعية مرغوبة لاسيما بعد تدهور الاصناف القديمة التي درج الفلاح العراقي على زراعتها منذ مدة طويلة مثل صنف الرهاوية. لذا اتجه المزارعون الى زراعة الاصناف المستوردة التي تكون غالية الثمن. ان استيراد اصناف متعددة سنويا ومن مصادر مختلفة تسبب ارباكا للزراع. لقد جرت محاولة لاستنباط صنف ذو انتاجية عالية بطريقة الانتخاب من اصناف مستوردة وقد اكدت النتائج ان الصنف ببادر المستورد اعطى نتائج واعدة في الجيل الاول مما شجع على مواصلة الانتخاب فيه لأجيال لاحقة لاسيما بعدما لوحظ وجود تحصيل وراثي ناتج من الانتخاب (1). تعد اللوبياء من المحاصيل الذاتية التلقيح والاختصاص بنسبة عالية جدا، لذا فان وجود تغاير وراثي بدرجة يسمح بتشخيص وعزل تراكيب وراثية متفوقة سوف يؤدي الى نجاح وكفاءة برنامج الانتخاب. ان درجة التوريث العالية ووجود تقدم وراثي بالانتخاب يعتمد على التغاير الوراثي في المجتمع ، اذ ان نجاح الانتخاب للصفة يعتمد على درجة التوريث العالية للصفة (15). ان نقص التغاير الوراثي المطلوب للصفات المهمة اقتصاديا هو احد الاسباب المساهمة في قلة التقدم في تربية المحصول. وعموما يكون الانتخاب المباشر للحاصل غير فعال بسبب درجة التوريث المنخفضة ، لذا لا بد ان يركز على الانتخاب غير المباشر لصفات مكوناته في تحسين الحاصل (14). يمارس الانتخاب بين العوائل ودخلها في اجيال مبكرة وينتطلب استثمارات متلاحقة ومساحات حقلية مناسبة وان تولى اهمية كبيرة لسجلات حفظ النسب في اثناء مراحل تطور السلالات وفي النهاية ينتج عدد قليل من السلالات المتفوقة التي تتطلب اختبارات في بيئة انتاج الهدف من اجل تشخيص اختلافات الاصناف (8). ان الانتخاب تحت بيئة الانتاج تعد طريقة

النباتات المنتخبة عشرة نباتات. كما اخذت عينة من عشرة نباتات أخرى تمثل معدل المجتمع الاصلي من دون انتخاب. قدر التقدم الناشئ من الانتخاب في كل دورة انتخابية بحسب المعادلة التي ذكرها Robinson وآخرون (11):

$$R = i \sigma p h^2 ns$$

اذ ان  $h^2 ns$  تمثل درجة التوريث بالمعنى الضيق و  $i$  تمثل شدة الانتخاب التي تساوي 1.76 عند 10% و  $\sigma p$  يمثل الانحراف القياسي للصفة المدروسة، و  $R$  تمثل التحصيل الوراثي الناشئ من الانتخاب، اي انها تمثل مقدار التغيرات الوراثي المضيف. قدرت درجة التوريث بالمعنى الضيق بحسب المعادلة الآتية (6):

$$h^2 ns = \bar{X}0 - \bar{X}p / \bar{X}s - \bar{X}p$$

$h^2 ns$ : تمثل درجة التوريث بالمعنى الضيق.

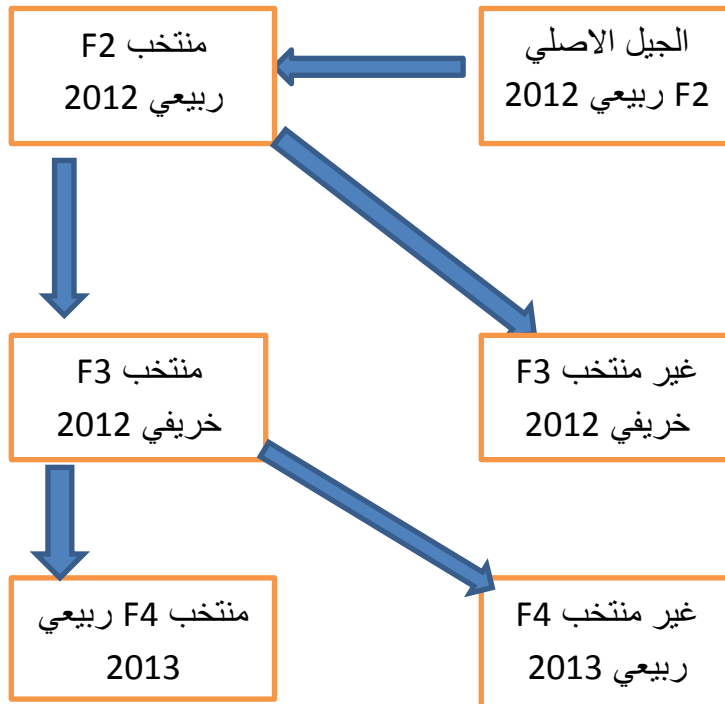
$\bar{X}0$ : متوسط الذرية.

$\bar{X}p$ : متوسط المجتمع الاصلي.

$\bar{X}s$ : متوسط المجتمع المنتخب.

عند النضج اخذت عينات عشوائية لدراسة صفات طول القرنة وعدد بذور القرنة وعدد قرنات النبات ووزن مئة بذرة وحاصل النبات الفردي. تم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Genstat discovery edition 4

الاحتفاظ بنصف كمية البذور المنتخبة لزراعتها في تجربة المقارنة (مخطط 1). زرعت بذور النباتات المنتخبة والاصلية بتجربة مقارنة حقلية في الموسم الربيعي 2013 بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات من اجل استبعاد تأثير التداخل الوراثي البيئي وتقدير المعالم الوراثية بين الاجيال المنتخبة والاصلية بدقة. تم في كل موسم حراثة الارض وتنعيمها وتسويتها ثم تقسيمها الى مساطب بعرض 0.75 متر. زرعت البذور في الثلث العلوي من المرز بمسافة 25 سم بمعدل ثلاث بذرات في الجورة الواحدة. اضيف سماد الفوسفات ومصدره الداب دفعة واحدة خلط مع الحراثة بمعدل 100 كغم  $P_2O_5$   $^{-1}$  في حين اضيف سماد النايروجين ومصدره اليوريا بمعدل 100 كغم  $N$   $^{-1}$  بثلاث دفعات الاولى عند الزراعة والثانية في مرحلة الاستطالة اما الثالثة في مرحلة التزهير. تمت عملية الخف بعد صول النباتات ارتفاع 10 سم اذ ترك نبات واحد بالجورة. كوفحت حشرة ذبابة البقوليات بمادة سوبر اسيد بمقدار 150 سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء. اجريت عمليات السقي والتعشيب والمكافحة بحسب حاجة النباتات في كل موسم. طبقت شدة انتخاب بمقدار 10% على النباتات التي اعطت أعلى عدد قرنات عند النضج وأخذت من كل نبات ثلاث جنيات متعاقبة. كان عدد



مخطط 1. طريقة اجراء الانتخاب بين المجتمعات الاصلية والمنتخبة

## النتائج والمناقشة

ربما يرجع السبب الى ان الزيادة في متوسط طول القرنة وان كانت معنوية الا انها لم تكن تكفي لإضافة بذور جديدة بالقرنة لاسيما وان المسافة التي تحتلها البذرة الواحدة في القرنة تقدر واحد سم، وهذا يتبين من قيم التحصيل الوراثي المتراكم بين الاجيال الذي وصل الى 0.81 سم. كان قيم درجة التوريث اقل من المتوسط مما يدل على تأثير كبير لعوامل البيئة وصعوبة الانتخاب لهذه الصفة في برامج تربية المحصول. ادى الانتخاب لعدد قرنات النبات الى تحقيق زيادات معنوية في هذه الصفة بين المجتمعات المنتخبة والاصلية. اعطت النباتات المنتخبة في الجيل الرابع اعلى متوسط بلغ 67 قرنة. نبات<sup>1-</sup> فيما ظهر اقل متوسط للنباتات الاصلية في الجيل الثاني اذ بلغ 39 قرنة. نبات<sup>1-</sup>. كما تباينت متوسطات الاجيال المدروسة واعطى الجيل الرابع اعلى قيمة واختلف معنويا عن الجيلين الثالث والثاني وبلغت نسبة الزيادة المئوية له مقارنة مع متوسط الجيل الثاني 33%. نتج ذلك من دور الانتخاب والذي تدل عليه تراكم قيم التحصيل الوراثي الذي بلغ 6.2 بين الجيلين الثاني والثالث و3.2 بين الجيلين الثالث والرابع. ان ارتفاع قيمة درجة التوريث في الجيل الثالث كان لها اثر واضح في زيادة التحصيل الوراثي بين الجيلين الثاني والثالث. تتفق تلك النتائج مع ما وجدته Sarvamangala وآخرون (12) من ان نسبة التوريث لهذه الصفة كانت متوسطة في 50 تركيبا وراثيا. لم يؤثر الانتخاب في وزن مئة بذرة اذ لم تظهر فروق معنوية بين متوسطات المجتمعات الاصلية والمدروسة او بين متوسطات الاجيال تشير معظم الابحاث ان لهذه الصفة درجة توريث واستقرارية عالية وهذا ما اكدته نتائج هذه الدراسة اذ بلغت درجة التوريث 50 و99% في الجيلين الثالث والرابع اذ يتفق مع نتائج Tyagi وآخرون (16) الذين وجدوا ان نسبة توريث هذه الصفة وصلت الى 99.8%. كما ان قيم التحصيل الوراثي كانت قليلة وترافقت مع انخفاض الانحراف القياسي للأجيال مما يشير الى تباين قليل للصفة، واعتمادا على هذه النتائج لا يمكن الانتخاب لهذه الصفة في تحسين الحاصل. وجد Cobbinah وآخرون (4) ان متوسط وزن مئة بذرة بلغ 11.44 و14.32 غم وانحراف قياسي 2.33 و2.57 غم في الصنفين Pokuase و Bunso بالتتابع. وجد Idahosa (9) ان متوسط وزن مئة بذرة بلغ 14.93 غم في الصنف

يتبين من نتائج جدول 1 ان الانتخاب لصفة عدد قرنات النبات كان فعالا في زيادة طول القرنة وعدد قرنات النبات وحاصل النبات الفردي في حين لم يكن له تأثير معنوي في زيادة عدد بذور القرنة ووزن مئة بذرة. يتحدد حاصل الحبوب النهائي من خلال التأثير في احد مكوناته الرئيسية او جميعها وكان للانتخاب اثر كبير في زيادة عدد قرنات النبات مما اعطى زيادات متراكمة بتقدم دورات الانتخاب. تعد طول القرنة من صفات اللوبياء المهمة لاسيما من ناحية رغبة المستهلك لها. ان طول القرنة لاتعد ذات اهمية ان لم يرافقها اخصاب للمبايض واعطاء قرنات مكتملة البذور. وجدت فروق معنوية بين مجتمعات النباتات الاصلية والمنتخبة في هذه الصفة وهذا يدل على دور الانتخاب في زيادة متوسطها. اعطى المجتمع المنتخب في الجيل الرابع اعلى متوسط طول قرنة بلغ 17.26 سم واختلف معنويا عن متوسطات بقية المجتمعات المدروسة، في حين اعطى المجتمع الاصلية في الجيل الثاني اقل متوسط بلغ 14.67 سم. وجد Idahosa (9) ان متوسط طول القرنة بلغ 14.93 سم في الصنف Iyanoma. اما Cobbinah وآخرون (4) فقد وجدوا ان طول القرنة في الصنفين Pokuase و Bunso بلغ 15.37 و15.77 سم بالتتابع. يلاحظ زيادة متوسط طول القرنة بتقدم دورات الانتخاب اذ اعطى الجيل الرابع اعلى قيمة بلغت 16.35 سم واختلف معنويا عن الجيل الثاني الذي لم يختلف معنويا عن الجيل الثالث. لقد ترافقت زيادة متوسط الجيل الرابع مع زيادة التحصيل الوراثي الناشئ من الانتخاب ودرجة التوريث له اذ بلغت 0.28 و0.53 في الجيلين الثالث والرابع بالتتابع. تدل القيم المنخفضة لدرجة التوريث ان لعوامل البيئة تأثير كبير على الصفة. وجد Salvem وآخرون (13) ان درجة التوريث لهذه الصفة 69% والتحصيل الوراثي من الانتخاب لها 2.6 اما Uma (17) فقد ان درجة توريثها كانت تتراوح 57-74% وتحصيلها الوراثي 2.66-3.33 سم. كما قدر Fery (7) درجة التوريث لهذه الصفة 75%. ان قيمة درجة التوريث لأي صفة تدل على فعالية الانتخاب المعتمد على التعبير المظهري ومدى ما يورث من تلك القيمة المظهرية. لم يكن للانتخاب تأثير معنوي في عدد بذور القرنة بين المجتمعات الاصلية والمنتخبة او بين الاجيال المدروسة.

بالتتابع، وهذا يتفق مع ما وجدته Uma (17) ان نسبة التوريث لهذه الصفة تراوحت بين 20-57% بتحصيل وراثي تراوح بين 2.5-11 غم. اما Selvam (13) فقد وجد ان درجة التوريث لتلك الصفة كانت 43% وترافق مع تحصيل وراثي بلغ 2.99 غم. ان الاختلافات التي تحصل بين معدل ووقت العمليات التطورية الخاصة والتي تؤثر فيها ظروف الموقع ودرجة حرارته وعوامل التربة هي التي تحدد حاصل الحبوب النهائي (10). يمكن الاستنتاج مما تقدم ان الانتخاب لعدد قرنات النبات ادى الى زيادة معنوية في الحاصل الفردي للنبات بتقدم الاجيال المدروسة وهذا ناتج من وجود تحصيل وراثي ودرجة توريث متوسطة. ان هذه الزيادة تتطلب الاستمرار بزراعة المنتخبات الى اجيال لاحقة اخرى لحين الاستقرار الوراثي لصفات النبات وزيادة تطبعه وربما تعميم زراعته في مناطق اخرى بعد ان يقدم للتسجيل والاعتماد.

Iyanoma. تباينت متوسطات المجتمعات الاصلية والمنتخبة في حاصل النبات الفردي واخذت بالزيادة بتقدم الاجيال وهذا يعود الى اثر الانتخاب الذي اسهم في زيادة تكرارات الجينات ذات التأثير المضيف. اعطى المجتمع المنتخب في الجيل الرابع اعلى قيمة بلغت 131 غم. نبات<sup>1</sup> وأختلف معنويا عن بقية المجتمعات المدروسة التي اعطى اقل متوسط فيها المجتمع الاصيلي في الجيل الثاني. كما واختلفت الاجيال المدروسة معنويا واعطى الجيل الرابع اعلى متوسط بلغ 113 غم للنبات في حين اعطى الجيل الثاني اقل متوسط بلغ 79 غم. تحققت هذه الزيادات المعنوية في حاصل النبات بين الاجيال من فعالية الانتخاب ووجود تحصيل وراثي كبير بلغت قيمته 16.5 و 14.2 غم في الجيلين الثالث والرابع بالتتابع الذي ترافق مع وجود درجة توريث متوسطة بلغت 57 و 47% في الجيلين الثالث والرابع

### جدول 1. تأثير الانتخاب لصفة عدد القرنات بالنبات في الحاصل وبعض الصفات في اجيال من صنف

#### اللوبياء المستورد ببادر

الصفة المدروسة	الجيل	المجتمع الاصيلي	المنتخب	متوسط الجيل	R	%h <sup>2</sup> ns	σ <sub>p</sub>
طول القرنة (سم)	F2	14.67	15.74	15.20			0.662
	F3	14.93	16.24	15.59	0.28	24	0.792
	F4	15.43	17.26	16.35	0.53	38	0.612
LSD 0.05			0.91	0.8			
عدد البذور بالقرنة	F2	14.30	15.12	14.71			0.552
	F3	14.60	15.46	15.03	0.35	36	0.792
	F4	15.10	15.66	15.38	0.34	38	0.643
LSD 0.05			ns	ns			
عدد القرنات بالنبات	F2	39.0	48.0	43.5			5.50
	F3	45.0	61.0	53.0	6.2	66	7.18
	F4	48.6	67.0	57.8	3.2	20	6.73
LSD 0.05			6.7	4			
وزن منة بذرة (غم)	F2	12.6	13.2	12.9			0.397
	F3	12.9	13.2	13.0	0.35	50	0.188
	F4	13.2	13.9	13.5	0.33	99	0.173
LSD 0.05			ns	ns			
حاصل النبات الفردي (غم)	F2	65.3	93.0	79.1			16.4
	F3	81.3	110.3	95.8	16.5	57	17.1
	F4	95.0	131.1	113	14.2	47	16.8
LSD 0.05			13.8	10.7			

ns = غير معنوي و R = التحصيل الوراثي من الانتخاب % h<sup>2</sup>ns درجة التوريث بالمعنى الضيق و σ<sub>p</sub> الانحراف القياسي للصفة.

12. Sarvamangala, S. C. 2004. Genetic Studies on Different Plant Types of Cowpea. M.Sc. (Agri.) Thesis, Univ. of Agric. Sci. Dharwad.
13. Selvam, Y. A., N. Manivannan, S. Murugan, P. Thangavelu and J. Ganeshan. 2000. Variability studies in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Legume Res. 23: 279-280.
14. Sharhider, K. 2007. Genetic Variability Studies in F2 and F3 Generations of Cowpea. M.Sc. Thesis, Univ. of Agric. Sci., Dharwad. pp. 54.
15. Sheela, S. M. and A. Gopalam. 2006. Dissection of attributes among yield traits of fodder cowpea in F3 and F4. J. Appl. Sci. Res. 2(10) :805-808.
16. Tyagi, P. C., N. Kumar and M. C. Agarwal. 2000. Genetic variability and association of component characters for seed yield in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Legume Res. 23: 92-96.
17. Uma, M. S. 2001. Combining Induced and Recombinational Variability for Improving Productivity in cowpea. Ph.D. Thesis, Univ. of Agric. Sci., Dharwad
1. Al-Assafi, R. D. 2010. Effect of phosphorus on improving yield and its components of cowpea selected by honeycomb. Iraqi J. of Agric. Sci. 41(6): 21-28.
2. Annicchiarico, P. and L. Pecetti. 1998. Yield vs morphological trait based criteria for selection of durum wheat in a semi-arid Mediterranean region (northern Syria). Field Crops Res. 59: 163-173.
3. Chopra, V. L. 2010. Plant Breeding—Theory and Practice. 2<sup>nd</sup> Edn. Oxford and IBH Pub. Co. Pvt. Ltd, New Delhi. p.10.
4. Cobbinah, A. A., A. Addo-Quaye and I. K. Asante. 2011. Characterization, evaluation and selection of cowpea from eight region of Ghana. Afr. J. of Agric., Biol. Sci. 6(7): 21-32.
5. Cristina, A. and E. Hall. 1995. Heritability of carbon Isotope discrimination and correlations with earliness in cowpea. Crop Sci. 35(3): 673- 678.
6. Elshookie, M. M. 1990. Maize Production and Improvement. Ministry of higher education, Baghdad. Iraq. pp. 400.
7. Fery, R. L. 1985. Improved cowpea cultivars for the horticultural industry in the USA. P. 129-135 In: S.R. Singh and K.O. Rachie (Eds). Cowpea Research, Production and Utilization. John Wiley and Sons, U.K.
8. Francis K. P. and D. E. Jeffrey. 2008. Effectiveness of early generation selection in cowpea for grain yield and agronomic characteristics in semiarid West Africa. Crop Sci. 48:533–540.
9. Idahosa, D. O., J. E. Alike and A. U. Omoregie. 2010. Genetic variability, heritability and expected genetic advance as indices for yield and yield components selection in cowpea *Vigna unguiculata* (L) Walp. Academia Arena. 2(5): 22-26.
10. Padi F. K. and K. O. Marfo. 2005. Selection criteria for early maturing cowpea *Vigna unguic- ulata* (L.) (Walp) genotypes in Northern Ghana. Ghana J. Agric. Sci. 1: 79-86.
11. Robinson, H. F., R.E.Comstock and P. H. Harvey. 1949. Estimates of heritability and degree of dominance in corn. Agron. J. 41: 353–359.