تقدير بعض المعالم الوراثية والارتباطات وتحليل معامل المسار لأصناف من الباقلاء تحت كثافتين نباتيتين .

بنان حسن هادي وجيهة عبد حسن فائز العكيدي زينب الشجيري

أستاذ مساعد أستاذ مساعد مدرس مدرس

قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد

البريد الالكتروني: bhd.1970@yahoo.com

المستخلص:

نفذت تجربة خلال الموسم 2016–2017 في حقول منطقة الدورة قرية البوعيثة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاث مكررات بترتيب التجارب العاملية .تضمنت التجربة عاملين الأول الأصناف (تركي ،اوكراني ،اسباني ،سوري ،هولندي،محلي) والثاني متمثل بالكثافتين النباتيتين (71.43 و47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$) . تم تقدير التباينات الوراثية والمظهرية والتوريث والتوريث المشترك ومعامل الارتباط الوراثي والمظهري والبيئي وتحليل المسار لكل كثافة نباتية لصفات: ارتفاع النبات وعدد الافرع نبات.نبات$^{-1}$ وعدد الأوراق والوزن الجاف وعدد القرنات .نبات$^{-1}$ ووزن القرنات وعدد البذور في القرنة وطول القرنة وحاصل بذورالنبات. أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية لجميع الصفات المدروسة ولكلا الكثافتين. كان اعلى تباين وراثي لعدد الاوراق وارتفاع النبات والوزن الجاف اذ بلغ 249.91 و129.52و116.65 في الكثافة الاولى و327.58 و110.00و292.01 في الكثافة الثانية ، واعلى نسبة توريث بمعناه الواسع لصفات ارتفاع النبات وعدد الاوراق وطول القرنة في الكثافة النباتية الاولى ولارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف وطول القرنة ووزنها بالكثافة الثانية . بلغ اعلى توريث مشترك بين عدد الفروع.نبات$^{-1}$ وعدد القرنات.نبات$^{-1}$ وبين عدد القرنات.نبات$^{-1}$ ووزن القرنات. .نبات$^{-1}$ بلغ 1.825و1.838 في الكثافة الاولى وبين عدد الافرع وعدد القرنات .نبات$^{-1}$ وعدد البذور. قرنة$^{-1}$ أذ بلغ 1.355 و1.149 للكثافة الثانية. كانت معاملات الارتباط الوراثي اعلى من معاملات الارتباط المظهري لجميع الصفات المدروسة مما يؤكد ان للفعل الجيني دورا كبيرا في هذا الصفات وانه يمكن لمربي النبات الاعتماد عليها في انتخاب تراكيب وراثية عالية الحاصل من نبات الباقلاء. كان اعلى ارتباط وراثي ومظهري موجب لصفة عدد الاوراق والوزن الجاف مع الحاصل ووزن القرنات و الوزن الجاف مع الحاصل بالتتابع للكثافتين .أظهرت نتائج تحليل المسار ان لصفة وزن القرنات.نبات$^{-1}$ وطولها اعلى تأثير مباشر في الكثافة الأولى وللوزن الجاف وعدد البذور.قرنة$^{-1}$ في الكثافة الثانية ،وبذا يمكن استخدامها كمعايير انتخاب تحت الكثافتين المدروسة للانتخاب للحاصل العالي في الباقلاء.

الكلمات المفتاحية: الباقلاء ، كثافات نباتية، التوريث المشترك ، معامل الاختلاف الوراثي،معامل الاختلاف المظهري.

Estimation of some genetic parameters, correlation and path coefficient analysis for Faba bean varieties under two plant densities.

Banan Hassan Hadi **Wajeha Abed Hassan**
Assistant Professor **Assistant Professor**
Faez ALogaidi **Zaniab AL-Shugeariy**
Lecturer **Lecturer**
Department of Crop Sciences / College of Agriculture /University of Baghdad

Abstract:

The experiment was carried out during the season 2016-2017 in Al-Dora/Al-Buethavillage, using Randomized Complete Block Design (RCBD)with three replications by factorial experiment arrangement . The experiment included two factors, the first: varieties (Turki, Ukrani, Spanish, Syrian, Duth, and local).The second factor: plant densities (47.62, 71.34 thousands plant.hectar^{-1}). Genotypic, phenotypic variation, heritability, co-heritability, correlation coefficient and path analysis was estimated for each density for nine traits: plant height, numbet. of branches.plant^{-1}, no. of leaves plant^{-1}, total dry matter, number of pods.plant^{-1} , pods weight, number. of seeds.pod^{-1} , pod length and seed yield.plant^{-1}.The results showed high significant different for all studied traits for both densities. There was a high genetic variation for no. of leaves.plant^{-1}, plant height and total dry matter, that reached (249.91, 129.52, and 116.65)respectively in the first density and (327.58, 110,292.01) for second density. The higher value of heritability broad sense appeared in plant height, number of leaves and pod length in first density, for plant height, number of leaves and total dry matter in second density. The higher value of co-heritability appeared between no. of branches.plant^{-1} and number. of pods.plant^{-1} and between number of pods.plant^{-1} and pod weight that reached 1.825and 1.838 in first density .Co-heritability between number of branches plant^{-1}, no. of pods.plant^{-1} and no. of seeds.pod^{-1} that reached 1.355 and 1.149 in second density. Genotypic correlation coefficient higher than phenotypic coefficient, this indicates that gene action leads the main role in these traits that plant breeder can rely on the selection genotypes of high production from the faba bean. The higher genetic, phenotypic correlations were for number of leaves and total dry matter with seed yield in first density, and pods weight, total dry matter with seed yield in second density. The path coefficient analysis results showed that the pod weight.plant^{-1} and pod length had a higher direct effect in first density and for total dry matter and no. of seeds.pod^{-1} in second density, and thus, these traits can be used as selection criteria under the studied densities for selection of high yield.

Keywords: Viciafaba, plant densities ,coheritability , GCV,PCV.

المقدمة:

تعد الباقلاءFaba bean (*Viciafaba* L.) من المحاصيل البقولية المهمة المزروعة في كثير من بقاع العالم ومنها الصين التي تعد من اكبر الدول انتاجا واستهلاكا للباقلاء وتليها اثيوبيا (12) . بلغ الانتاج الكلي من هذا المحصول على مستوى العراق 4000 طن من الباقلاء الجافة لعام 2016(13) . تختلف أصناف

الباقلاء في الكثير من الصفات المورفولوجية ، ومن الصعوبات التي تواجه مربي النبات هو اختيار الاباء لمعرفة التباينات الوراثية للصفات المهمة كالحاصل ومكوناته والتي يمكن الاستفادة منها كمعايير انتخاب (1و6 و18) . ان نجاح برنامج التربية يعتمد بالدرجة الاساس على عزل التراكيب الوراثية المتفوقة وهذا يعتمد على كمية التغايرات الوراثية الموجودة في المجتمعات الاصلية لذلك فان تحديد التغايرات الموجودة في مجتمعات الباقلاء الاصلية مهم(2و11). ان تقدير مكونات التباين للصفات الكمية مفيدة في اختيار الطريقة المناسبة والفعالة للتحسين الوراثي(22). يعتمد التحسين الوراثي للصفات المرغوبة بالدرجة الأساسعلى طبيعة وحجم التغاير الوراثي والتوريث لهذه الصفات (7) . أن صفة الحاصل هي صفة كمية معقدة لذا فالاعتماد على صفات مرتبطة بالحاصل وعالية التوريث هو الاختيار الأمثل لمربي النبات (10). هناك مكونات حاصل ثانوية مثل عدد الافرع .نبات$^{-1}$ والتي لها ارتباط عال مع الحاصل اُعتمدت كمعيار انتخاب في الباقلاء(27) . ان التداخل الوراثي البيئي من العوامل المهمة التي تسيطر على الحاصل ومكوناته وهي تتأثر بتغييرات الظروف البيئية المتمثلة بالمناخ التي تختلف من سنة الى اخرى ، لذلك فان تداخل التراكيب الوراثية والبيئات مهم لتحديد طرائق التربية لتحسين الاصناف المتكيفة للبيئة الملائمة (14). ان تقدير التوريث يحدد الحدود الدنيا لإستراتيجية التربية (17) .بينHamza(15) عند دراسته لأربعة أصناف من الباقلاء (turky ، Geza 843 وLuzde وSM–L) ان أعلى نسبة تغاير وراثي واعلى نسبة توريث لصفة ارتفاع النبات وعدد البذور .قرنة$^{-1}$.

وجدAbedel Aziz وOsman (1) ان اعلى تباين وراثي ونسبة توريث لصفة عدد البذور.قرنة$^{-1}$. حصل AL–Kumar وآخرون (3) على نسبة توريث عالية لصفات عدد القرنات .نبات$^{-1}$ ولحاصل البذور . أشار Cengiz (9) من دراسة تضمنت تقييم ثمان اصناف من الباقلاء الى اختلافات معنوية ونسبة توريث عالية لصفات: ارتفاع النبات وعدد التفرعات والحاصل البايلوجي وحاصل البذور ، نتائج مماثلة حصل عليها Nadal وآخرون (23) . بينت نتائج Mulualem وآخرون (22) لعشرة أصناف من الباقلاء أن قيم معاملات التباين المظهري PCV مقاربة لمعاملات التباين الوراثي GCV واعزوا ذلك إلى انخفاض تأثير البيئة . تقاربت قيم PCV من GCV لصفة ارتفاع النبات وعدد التفرعات وطول القرنة ووزن القرنة (29) ،في حين وجد Sheelamary وShivani (26) بدراستهما لخمسين صنف من الباقلاء ولعشر صفات ان PCV كان اعلى من GCV نتائج مماثلة حصل عليها AL–Shakarachy (1) و(15). HamzaحصلTalal وGhalib (30) على ارتباطا مظهريا معنويا موجبا بين صفتي ارتفاع النبات وعدد البذور .قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور. أشار Salem(25) إلى وجود ارتباط مظهري معنوي وموجب بين حاصل البذور والحاصل البايلوجي وتوريث عال لعدد القرنات .نبات$^{-1}$ وعدد البذور .قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور.أشارتAL–Shakarachy (2) الى وجود ارتباط وراثي ومظهري معنوي بين صفتي الحاصل البايلوجي وحاصل البذور. أشارت الباحثة نفسها (1) عند دراستها التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمعاملات الارتباط الوراثية الى إن أعلى تأثير مباشر كان لصفة عدد الأفرع.

نبات$^{-1}$ اذ بلغ 1.083 وأعطت صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد البذور .قرنة $^{-1}$ تأثيرا سالبا عاليا على حاصل البذور وأوضحت أهمية اعتماد عدد الأفرع .نبات$^{-1}$ معيار انتخاب للحاصل العالي في الباقلاء.

وضح Wright (33) العلاقة بين الارتباط ومعامل المسار بانه نظام خطي مغلق للمتغيرات المرتبطة ارتباطا خطيا، وهو نظام متكامل يتضمن عوامل أساسية Causes ومتغيرات ناتجة Effects تصف معاملات الارتباط العلاقة بين المتغيرات ومن عدد الارتباطات المتضمنة العديد من الصفات يصبح من الصعب تحديد اي من هذه العوامل تزيد من الحاصل . لذا فان معامل المسار يوفر وسائل فعالة لتحليل القوى او العوامل التي لها تأثيرات حقيقية في الارتباط. أن تجزئة القوى الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة تعطي صورة واضحة للصفة التي يمكن اعتمادها في تربية النبات كأداة انتخاب (31) .

تهدف الدراسة إلى تقدير التباينات الوراثية والمظهرية ونسبة التوريث بالمعنى الواسع والتوريث المشترك ومعامل التباين المظهري ومعامل التباين الوراثي لصفات الحاصل ومكوناته وبعض الصفات المظهرية لاصناف من الباقلاء تحت كثافتين نباتيتين ،وكذلك تقدير معامل الارتباط المظهري والوراثي وتحليل معامل المسار بين الصفات المدروسة وتحديد افضل صفة يمكن الاعتماد عليها كمعيار انتخاب للحاصل العالي في برامج تربية وتحسين الباقلاء.

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة خلال الموسم الشتوي 2016–2017 في حقول منطقة الدورة قرية البوعيثة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات بترتيب التجربة العاملية .تضمنت التجربة عاملين الأول الأصناف (تركي ،اوكراني ،اسباني ،سوري ،هولندي،محلي) والثاني متمثل بالكثافتين النباتيتين (71.43 و47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$). زرعت البذور في الواح بأبعاد (2 ×3) م وكانت المسافة بين الخطوط 70 سم وبين النباتات 20 سم للكثافة الاولى و30 سم للكثافة الثانية . تمت الزراعة بتاريخ 25 / 2016/10 . اجريت عمليات الخدمة الزراعية من ري وتعشيب ومكافحة بالتساوي للمعاملات كافة وكما موصى به . تمت اضافة السماد النايتروجيني بمقدار 150 كغم /Nهكتار (4) على شكل يوريا (46% N) وتمت اضافة السماد على دفعتين الاولى بعد 45 يوما من الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الاولى. اما الفسفور أضيف عند الزراعة بهيئة سوبر فوسفات ثلاثي 120 كغم .هكتار $^{-1}$. عند وصول النباتات الى مرحلة النضج الفسلجي تم قياس صفات الاتية: 1- ارتفاع النبات (سم) 2- عدد الافرع.نبات$^{-1}$ 3- عدد الاوارق 4- الوزن جاف(غم) و 5- عدد القرنات.نبات$^{-1}$ 6- وزن القرنات.نبات$^{-1}$ 7- عدد البذور في القرنة 8- طول القرنة (سم) 9- وزن البذور للنبات (غم). وذلك باخذ عينة ستة نباتات من كل وحدة تجريبية .

وضعت البيانات في جداول وحللت احصائياً وفق التصميم المستخدم وقورنت المتوسطات الحسابية بأستخدام اقل فرق معنوي باستخدام برنامج ال 2013Genstate و برنامج spare2 للتحاليل الوراثية .

تم تقدير التباين المظهري والتباين الوراثي والتباين المشترك بين حاصل الحبوب وحسبت درجة التوريث بالمعنى الواسع والتوريث المشترك والارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية وفقاً للمعادلاتالاتية وحسب ماوضعهاsinghو chaudhary (28).

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

$\sigma^2 E$= MSE

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

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

MSV = مجموع المربعات للتراكيب الوراثية

MSE= مجموع المربعات للخطأ التجريبي

r =عدد المكررات

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

$h^2_{b.s}$ = التوريث بالمعنى الواسع

قدر معامل الاختلاف الوراثي(GCV)Genetic Coefficient of Variation ومعامل الاختلاف المظهري Phenotypic Coefficient of Variation (PCV) كالآتي:

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

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

اما التباينات المشتركة فحسب المعادلات التالية :

$GCoV = VG\sqrt{VG(x) x VG(y)}$

$PCoV = VP\sqrt{VP(x) x VP(y)}$

حيث ان :

GCOV=التباين الوراثي المشترك ،*X*=الصفة الاولى،*Y*=الصفة الثانية ،*PCoV*=التباين المظهري المشترك،

$coh(ij) = \frac{\sigma gigj}{\sigma pi \sigma pj}$

حيث ان

Coh(ij) =معامل التوريث المشترك،$\sigma gigj$ =التغايرات الوراثية ،$\sigma pipj$=التغايرات المظهرية

كما حسبت الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية حسب المعادلات الاتية:

$r_{Gxy} = \frac{covGxy}{\sqrt{\partial^2 GX . \partial^2 GY}}$

$r_{Pxy} = \frac{COVPXY}{\sqrt{\partial^2 PX . \partial^2 PY}}$

$r_{Exy} = \frac{COVEXY}{\sqrt{\partial^2 EX . \partial^2 EY}}$

اذ ان X و Y الصفتان المشتركتان في الدراسة

COVG وCOVP و COVE التباينات المشتركة الوراثية والمظهرية والبيئية بالتتابع

r_{Gxy} وr_{Pxy} وr_{Exy} الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية بالتتابع .

اجري تحليل الارتباطات الوراثية الى تاثيراتها المباشرة وغير المباشرة باستخدام معامل المسار حسب ماجاء به singh و chaudhary (28). ولحساب معامل المسار استخدمت المعادلة الاتية:

$$R_{py}=P_{ry}=(1-\sum xiyrxiy)^{1\backslash 2}$$

النتائج والمناقشة

يوضح جدولا1 و2 نتائج تحليل التباين للصفات المدروسة في اصناف الباقلاء للكثافتين النباتيتين ، ويلاحظ وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لجميع الصفات المدروسة ولكلا الكثافتين، تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه كلا من Pritam, وShivani(24) و Salem(25) و AL-shakarachy (4) و(5)، كما يلاحظ من الجدولين ارتفاع قيم متوسطات التباين للتراكيب الوراثية ولجميع الصفات المدروسة في الكثافة النباتية الثانية وهذا يوضح زيادة التغايرات الوراثية وتاثرها بزيادة الكثافة النباتية من 47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$ الى 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$ مما اتاح الفرصة للتحليل الوراثي لهذه الصفات في كل كثافة على انفراد لمعرفة السلوك الوراثي للتراكيب الوراثية قيد الدراسة .

جدول 1: متوسط مجموع مربعات الانحرافات عن المتوسط للصفات المدروسة لأصناف الباقلاء في الكثافة النباتية الأولى.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean squares								
		ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع. نبات$^{-1}$	عدد الاوراق	وزن جاف (غم)	عدد القرنات/ نبات	وزن قرنات/نبات	عدد البذور /قرنة	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم/نبات)
المكررات	2	0.171	0.152	1.416	11.578	1.972	36.772	0.037	0.921	3.863
التراكيب لوراثية	5	390.78**	1.843*	751.27*	369.87**	4.732**	247.59**	2.523**	38.195**	92.256**
الخطأ التجريبي	10	2.215	0.723	1.524	19.933	1.708	31.803	0.122	0.166	5.993

جدول 2. متوسط مجموع مربعات الانحرافات عن المتوسط للصفات المدروسة لاصنافالباقلاء في الكثافة النباتية الثانية.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات Mean squares								
		ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع/ نبات	عدد الاوراق /نبات	وزن جاف (غم)	عدد القرنات/نبات	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور /قرنة	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم/نبات)
المكررات	2	0.702	0.688	1.600	0.676	0.311	3.525	0.287	0.154	28.134
التراكيب الوراثية	5	331.67 **	4.603 **	984.91 **	894.74 **	13.084 **	670.3 **4	10.63 *1	**38.37	416.92 **
الخطأ التجريبي	10	1.663	0.855	2.152	18.70	1.124	23.46 7	0.617	0.465	21.136

المعالم الوراثية والتوريث في الكثافة 47.62 الف نبات.هكتار$^{-1}$

يلاحظ من الجدول 3أن جميع قيم الخطأ القياسي للصفات المقاسة كانت منخفضة سوى صفتي وزن النبات الجاف ووزن القرنات اللتين كانت قيمتاهما مرتفعة قليلا. يشير انخفاض قيم الخطأ القياسي إلى تماثل بيانات الصفة وقربها من المتوسط الحسابي.ان قيمة معامل الاختلاف للصفات المدروسة اقل من 20% مشيرا الى قبول تجانس البيانات. كانت قيم التباين الوراثي أعلى من قيم التباين البيئي لجميع الصفات باستثناء صفتي عدد التفرعات وعدد القرنات للنبات حيث انخفض فيها التباين الوراثي عن التباين البيئي بنسبة 48.4% و40.9% ، فيما كانت قيمة التباين الوراثي لصفة ارتفاع النبات وعدد الاوراق .نبات$^{-1}$.ووزن المادة الجافة اعلى من بقية الصفات المدروسة وكانت مساهمتها بالتباين المظهري بنسبة 98.4%و 99.4% و84.93% دلالة على ان هذه الصفات محكومة وراثيا وان تأثير البيئة قليل. لذا يمكن استثمار هذه التباينات في تحسين هذه الصفات باستخدام احدى طرائق الانتخاب الملائمة.وهذا واضح من قيم نسبة التباين الوراثي الى البيئي لهذه الصفات اذ بلغ58.47و 163.98و5.85. وهذا يؤكد نسبة التباين الوراثي الى التباين البيئي لهذه الصفات طبيعتها الوراثية . اذ نلاحظ ان قيم GCV لهذه الصفات كانت قريبة من قيم PCVمؤكدة ان هذه الصفات محكومة وراثيا . وان التاكيد الاخر على ان هذه الصفات محكومة وراثيا قيم التوريث العالية لها التي بلغت 0.98 و 0.99 و 0.85 بالتتابع . حيث ان ارتفاع قيم التباين الوراثي وانخفاض التباين البيئي للصفة هو المسؤول عن ارتفاع نسبة التوريث(32) وهذا يشير الى اهمية التأثيرات المضيفة وغير المضيفة للجيناتالتي تسيطر على وراثة الصفات . (20)

جدول 3: قيم المعالم الوراثية والتوريث للصفات المدروسة لاصنافالباقلاء في الكثافة 47.62 ألف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	SE	C.V	δ^2g	δ^2e	δ^2p	g \$\delta^2e\delta^2$	P.C.V	G.C.V	h^2.b.s%
ارتفاع النبات (سم)	0.859	1.688	129.52	2.215	131.74	58.474	13.016	12.906	0.98
عدد الافرع .نبات$^{-1}$	0.491	14.358	0.373	0.723	1.096	0.516	17.679	10.316	0.34
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$	0.713	1.481	249.91	1.524	251.44	163.983	19.025	18.967	0.99
وزن جاف (غم)	2.578	5.499	116.65	19.933	136.58	5.853	14.394	13.303	0.85
عدد القرنات.نبات$^{-1}$	0.755	6.934	1.008	1.708	2.716	0.590	8.743	5.326	0.37
وزن قرنات النبات (غم)	3.256	13.981	71.931	31.803	103.73	2.262	25.251	21.027	0.70
عدد البذور.قرنة$^{-1}$	0.202	8.965	0.800	0.122	0.922	6.557	24.660	22.973	0.87
طول القرنة (سم)	0.235	3.712	12.676	0.166	12.842	76.361	32.661	32.449	0.99
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)	1.413	8.119	28.754	5.993	34.748	4.798	19.549	17.783	0.83

المعالم الوراثية والتوريث في الكثافة النباتية 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$

اختلفت قيم المعالم الوراثية في الكثافة 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$ عما كانت عليه بالكثافة الاولى سواء كانت بالزيادة او النقصان ، فنلاحظ من جدول 4 ان قيم الاخطاء القياسية سلكت سلوكا مقاربا للأخطاء القياسية في الكثافة السابقة اذ كانت للوزن الجاف ووزن القرنة والحاصل قيما مرتفعة قليلا. وقيم معامل الاختلاف لجميع الصفات تحت 20% وهي مقبولة احصائيا. كانت قيم التباين الوراثي أعلى من قيم التباين البيئي لجميع الصفات فيما كانت أعلى قيمة للتباين الوراثي لصفة عدد اوراق النبات (327.588)، ثم لصفة وزن النبات الجاف (292.01) تليها صفة وزن القرنات (215.62) وحاصل البذور (131.93). يشير هذا إلى أن هذه الصفات محكومة بطبيعة التركيب الوراثي واقل تأثراً بالظروف البيئية بدليل النسبة العالية للتغاير الوراثي إلى البيئي التي تراوحت بين 152.22 لصفة عدد اوراق النبات إلى 3.54 لصفة عدد القرنات للنبات. كذلك من قيمة مساهمة التباين الوراثي إلى التباين المظهري والبالغ على التوالي للصفات ارتفاع النبات ووعدد التفرعات وعدد الاوراق ووزن المادة الجاف وعدد القرنات للنبات ووزن القرنة وعدد البذور للقرنة وطول القرنة والحاصل (98% و 59% و 99% و 94%و78% و 90% و84% و 96% و86%). بلغ التباين الوراثي للصفات المذكورة انفا (110.00و1.249و327.58 و292.01 و3.98 و215.61 و3.338 و12.64و131.928) بالتتابع. توضح هذه النسب ان مساهمة التغاير الوراثي كانت مساهمة كبيرة في التغاير المظهري تنطبق النتائج مع ماتوصل اليه Solieman وآخرون (29) اذ اظهرت نتائجهم قيما للتوريث تراوحت من80.19% الى 99.8% كما اعطى عدد القرنات ووزن القرنات وحاصل البذور اعلى قيم للتوريث.يتضح من الجدول ان معامل التغاير الوراثيGCV القريب جداً من قيم التغاير المظهريPCV باستثناء صفة عدد التفرعات للنبات وعدد القرنات مؤكداً تأثر هذين الصفتين بالظروف البيئية اكثر من الصفات الباقية التي تشير قيمها العالية الى التجانس والتماثل بين التركيب الوراثي والمظهري. اي ان المظهر الخارجي للنبات يمثل التركيب الوراثي، وكانت اكثر الصفات التي مَثَّل فيها المظهر الخارجي للنبات تركيبها الوراثي صفة ارتفاع النبات وعدد الاوراق ووزن المادة الجافة وطول القرنة.كما نلاحظ من الجدول ان قيم التوريث بالمعنى الواسع في الكثافة

الثانية كانت اعلى من قيم التوريث في الكثافة الاولى لمعظم الصفات باستثناء عدد بذور القرنة وطولها اذ انخفضت القيم قليلا بسبب ارتفاع نسبة التباين الوراثي الى التباين البيئي في الكثافة الاولى اذ بلغت 6.55 و76.36 بالتتابع للكثافة الاولىو 5.41 و27.17 في الكثافة الثانية.

جدول 4: قيم المعالم الوراثية والتوريث للصفات المدروسة لاصنافالباقلاء في الكثافة 71.43 ألف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	SE	C.V	δ^2g	δ^2e	δ^2p	g δ^2 \$\delta^2$e	P.C.V	G.C.V	h^2.b.s %
ارتفاع النبات (سم)	0.745	1.471	110.04	1.663	111.67	66.148	12.050	11.960	0.98
عدد الافرع .نبات$^{-1}$	0.534	15.866	1.249	0.855	2.105	1.461	24.887	19.173	0.59
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$	0.847	1.842	327.59	2.152	329.74	152.225	22.799	22.725	0.99
وزن جاف (غم)	2.497	4.397	292.01	18.700	310.71	15.616	17.922	17.374	0.94
عدد القرنات.نبات$^{-1}$	0.612	5.277	3.987	1.125	5.111	3.544	11.251	9.936	0.78
وزن قرنات النبات (غم)	2.797	9.514	215.62	23.467	239.09	9.188	30.370	28.841	0.90
عدد البذور.قرنة$^{-1}$	0.454	16.145	3.338	0.617	3.955	5.410	40.865	37.540	0.84
طول القرنة (سم)	0.394	5.079	12.637	0.465	13.102	27.176	26.956	26.473	0.96
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)	2.654	10.865	131.93	21.136	153.06	6.242	29.239	27.145	0.86

التوريث المشترك

يوضح جدول5 قيم التوريث المشترك بين الصفات المدروسة في الكثافة النباتية الاولى. نلاحظ أن صفة عدد القرنات التي كان لها نسبة توريث قليلة 37% (جدول 3) كان توريثها المشترك مع حاصل بذور النبات عالياً وبلغ (1.08) كما كان توريثها المشترك مع بقية الصفات عاليا لاسيما مع صفة وزن القرنات(1.838) تليها صفة عدد البذور للقرنة (1.026) فعدد بذور القرنة (1.029). كما كان لصفة ارتفاع النبات توريث مشترك عالي مع الحاصل (1.026) ومع جميع الصفات الأخرى تراوحت بين (0.837) لصفة عدد التفرعات بالنبات الى(1.019) لصفة عدد بذور القرنة . يعطي التوريث المشترك معلومات دقيقة عن درجة التحكم بالصفة ودرجة استثمارها في دمج الصفات المرغوبة في نباتات المحصول. أوضحت تقديرات التوريث المشترك ارتباطاً عاليا موجبا لكل الصفات المدروسة في الكثافة النباتية الاولى.

جدول 5: قيم التوريث المشترك لبعض صفات المدروسة لأصناف الباقلاء في الكثافة47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.837	1.012	0.972	1.002	0.996	1.019	0.981	1.025
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.950	0.502	1.825	0.366	1.007	1.237	0.702
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	0.971	1.068	0.881	0.973	1.009	0.954
وزن جاف (غم)				1.000	1.384	0.798	0.998	0.976	0.937
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	1.838	1.026	1.003	1.082
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.911	0.987	0.885
عدد البذور.قرنة$^{-1}$							1.000	1.004	1.022
طول القرنة (سم)								1.000	0.996
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

يوضح جدول6 قيم التوريث المشترك بين الصفات المدروسة في الكثافة النباتية الثانية. نلاحظ أن صفة عدد الاوراق التي كان لها اعلى نسبة توريث98% (جدول 4) كان توريثها المشترك مع حاصل بذور النبات عالياً وبلغ (1.06) كما كان توريث الحاصل المشترك مع بقية الصفات عاليا لاسيما مع صفة ارتفاع النبات (1.051) ومععددالتفرعات(1.033) تليها صفة طول القرنة (1.015). كما كان لصفة عدد القرنات توريث مشترك عالي مع الحاصل (1.010). بلغ اعلى توريث مشترك بين صفة عدد التفرعات للنبات وعدد القرنات 1.355) وتليها صفة عدد بذور القرنة(1.149) . تميزت صفة عدد التفرعات للنبات باعطاء اعلى توريث مشترك مع جميع الصفات المدروسة اذ تراوحت قيمها بين 0.935 مع صفة عدد الاوراق الى1.355 لصفة عدد القرنات مع انها امتلكت اقل نسبة توريث بلغ 59%(جدول 4).

جدول6: قيم التوريث المشترك لبعض صفات المدروسة لأصناف الباقلاء في الكثافة71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.968	0.998	1.170	1.014	1.112	1.065	1.041	1.051
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.935	1.106	1.355	1.059	1.149	1.057	1.033
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	0.955	0.674	1.059	0.880	0.493	1.062
وزن جاف (غم)				1.000	0.985	0.927	0.951	0.989	0.959
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	0.996	0.971	1.021	1.010
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.943	0.980	0.977
عدد البذور.قرنة$^{-1}$							1.000	0.991	0.945
طول القرنة (سم)								1.000	1.015
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

الارتباطات الوراثية والمظهرية والبئية في الكثافة 47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$

نلاحظ من جداول 7و8 أن جميع قيم الارتباطات الوراثية أعلى من قيم الارتباطات المظهرية وهذا ما تؤكده قيم الارتباطات البيئية التي اغلبها أما قليلة أو سالبة (جدول9). بلغ أعلى ارتباط مظهري (0.90) لصفة وزن القرنة مع حاصلبذور النبات تلاها 0.89 لصفة الوزن الجاف ثم طول القرنة 0.84 ثمعدد بذور للقرنة (0.771) فعدد القرنات(0.553) فارتفاع النبات (0.494) وكان ارتباطها سالبا وغير معنويا بعدد التفرعات وعدد اوراق النبات. أما الارتباطات المظهرية فيما بين الصفات فكانت أعلاها 0.929 لصفة طول القرنة مع عدد بذورها يليها (0.916) لصفة وزن النبات الجاف مع وزن القرنة، تأتي بعدها قيمة الارتباط المظهري بين صفة طول القرنة ووزن النبات الجاف (0.848) وعدد بذور القرنة مع الوزن الجاف (0.774). ثم لصفة وزن القرنة مع طول القرنة (0.747) ومع عدد بذورها (0.728).

بلغت أعلى قيمة للارتباط الوراثي مع حاصل بذورالنبات لصفة وزن النبات الجاف (0.999) ثم لصفة عدد القرنات (0.979) فللصفتين وزن القرنات وعدد بذور القرنة (0.952و 0.930) تليهاطول القرنة (0.929) فارتفاع النبات (0.56) .أما أعلى قيمة للارتباط الوراثي بين الصفات فكانت لصفة عدد القرنات مع وزن القرنات وعدد البذور للقرنة وطول القرنة بلغ (0.998 و0.989 و0.953) بالتتابع. ولصفة الوزن الجاف مع عدد القرنات (0.984) وطول القرنة مع عدد البذور للقرنة اذ بلغ 0.987. نتائج مماثلة حصل عليها 15) Hamza(اذ اظهرت نتائجهم ارتباط موجب عالي المعنوية لحاصل البذور مع عدد القرنات ، ويتفق هذا مع ماتوصل اليه كل من , Bahy وآخرون (6) Celal–Yucel(8) وIyad وآخرون(16) وSalim (25) AL– shakarachy (4) AL–shakarachy (5) من وجود ارتباط معنوي عالي موجب بين الحاصل البايلوجي وحاصل بذور الباقلاء وطول القرنة.

جدول 7: الارتباطات الوراثية لبعض الصفات المدروسة لاصنافالباقلاء في الكثافة 47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.186	−0.275	0.628**	0.667**	0.570*	0.355	0.347	0.561*
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.969**	−0.069	−0.979**	−0.086	−0.466	−0.228	−0.138
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	−0.376	−0.972**	−0.200	−0.448	−0.294	−0.251
وزن جاف (غم)				1.000	0.984**	0.949**	0.898**	0.902**	0.999**
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	0.998**	0.989**	0.953**	0.979**
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.855**	0.887**	0.952**
عدد البذور.قرنة$^{-1}$							1.000	0.987**	0.930**
طول القرنة (سم)								1.000	0.926**
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

جدول 8: الارتباطات المظهرية لبعض الصفات المدروسة لاصناف من الباقلاء في الكثافة 47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور .قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.129	−0.269	0.593**	0.402	0.472*	0.321	0.348	0.494*
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.952**	−0.074	−0.210	−0.114	−0.251	−0.107	−0.105
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	−0.357	−0.553*	−0.189	−0.427	−0.289	−0.239
وزن جاف (غم)				1.000	0.486*	0.916**	0.774**	0.848**	0.896**
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	0.339	0.602**	0.575*	0.553*
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.728**	0.744**	0.900**
عدد البذور .قرنة$^{-1}$							1.000	0.929**	0.771**
طول القرنة (سم)								1.000	0.840**
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

جدول 9:الارتباطات البيئية لبعض الصفات المدروسة لاصناف من الباقلاء في الكثافة 47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور .قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.200	0.313	0.335	−0.007	0.024	−0.132	0.443	−0.228
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.470*	−0.118	0.269	−0.160	0.006	0.274	−0.092
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	−0.344	0.607**	−0.523*	−0.404	0.282	−0.343
وزن جاف (غم)				1.000	−0.616**	0.877**	0.009	0.467	0.357
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	−0.648**	−0.055	−0.022	−0.137
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.322	0.158	0.452
عدد البذور .قرنة$^{-1}$							1.000	−0.082	−0.113
طول القرنة (سم)								1.000	0.076
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية في الكثافة 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

اختلفت قيم معاملات الارتباطات الوراثية والمظهرية و البيئية بين ازواج الصفات المدروسة في 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$ عما كانت عليه بالكثافة47.62 سواء كانت بالزيادة او النقصان الا ان صفتي عدد الاوراق وعدد التفرعات سلكتا سلوكا مشابها للكثافة الاولى فكان ارتباطهما بالحاصل ارتباطا غير معنويا (جداول 10

و 11و12).بلغ أعلى ارتباط مظهري (0.91) لصفة طول القرنة مع حاصل بذور النبات تلاها 0.86 لصفة الوزن الجاف ثم وزن القرنة 0.856 ثم عدد بذور للقرنة (0.835) فعدد القرنات(0.726) ولم يكن ارتباط ارتفاع النبات معنويا بالحاصل. أما الارتباطات المظهرية فيما بين الصفات فكانت أعلاها 0.969 لصفة الوزن الجاف مع وزن القرنة و (0.919) لصفة وزن النبات الجاف مع عدد البذور للقرنة، تأتي بعدها قيمة الارتباط المظهري بين صفة وزن القرنة وعدد بذور القرنة (0.917) وطول القرنة مع الوزن الجاف (0.887). ثم لصفة وزن القرنة مع طول القرنة (0.879) ومع عدد بذورها (0.874).

بلغت أعلى قيمة للارتباط الوراثي مع حاصل بذورالنبات لصفة طول القرنة (0.975) ثم لصفة وزن القرنات (0.949) فللصفتين عدد بذور القرنة والوزن الجاف (0.926و 0.917) تليها عدد القرنات (0.894) .أما أعلى قيمة للارتباط الوراثي بين الصفات فكانت لصفة عدد القرنات مع وزن القرنة وعدد بذور القرنة مع الوزن الجاف وعدد البذور للقرنة والوزن الجاف اذ بلغ (0.998 و0.981 و0.976) بالتتابع. ولصفة طول القرنة مع وزنها (0.923) ولصفة الوزن الجاف مع عدد القرنات وطول القرنة (0.922و 0.922) بالتتابع. نتائج مماثلة حصل عليها Hamza(15) اذ اظهرت نتائجه ارتباط موجب عالي المعنوية لحاصل البذور مع طول القرنة ، ويتفق هذا مع ماتوصل اليه كل من Celal–Yucel(8) وlyad وآخرون(16) وSalim (25) –AL shakarachy (4) AL–shakarachy (5) من وجود ارتباط معنوي عالي موجب بين الحاصل البايلوجي وحاصل بذور الباقلاء وطول القرنة.

جدول 10: الارتباطات الوراثية لبعض الصفات المدروسة لاصنافالباقلاء في الكثافة 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.779**	0.353	0.133	0.228	0.295	0.411	0.316	0.295
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.789**	0.475*	0.675**	0.695**	0.623**	0.541*	0.647**
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	−0.129	−0.033	0.075	−0.088	0.005	0.128
وزن جاف (غم)				1.000	0.922**	0.976**	0.981**	0.922**	0.971**
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	0.998**	0.912**	0.880**	0.894**
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.991**	0.923**	0.949**
عدد البذور.قرنة$^{-1}$							1.000	0.960**	0.926**
طول القرنة (سم)								1.000	0.975**
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

جدول11:الارتباطات المظهرية لبعض الصفات المدروسة لاصناف من الباقلاء في الكثافة 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.615**	0.349	0.110	0.197	0.250	0.352	0.296	0.259
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.648**	0.321	0.339	0.480*	0.383	0.387	0.448
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	-0.130	-0.043	0.067	-0.091	0.009	0.112
وزن جاف (غم)				1.000	0.888**	0.969**	0.919**	0.887**	0.861**
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	0.878**	0.845**	0.747**	0.726**
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.917**	0.879**	0.856**
عدد البذور.قرنة$^{-1}$							1.000	0.874**	0.835**
طول القرنة (سم)								1.000	0.912**
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

جدول 12:الارتباطات البيئية لبعض الصفات المدروسة لاصناف من الباقلاء في الكثافة 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)
ارتفاع النبات (سم)	1.000	0.253	0.078	-0.624**	-0.046	-0.733**	-0.474*	-0.351	-0.293
عدد الافرع .نبات$^{-1}$		1.000	0.825**	-0.217	-0.403	-0.141	-0.227	-0.183	-0.063
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$			1.000	-0.297	-0.367	-0.158	-0.345	0.309	-0.231
وزن جاف (غم)				1.000	0.115	0.919**	0.461	0.212	0.389
عدد القرنات.نبات$^{-1}$					1.000	0.024	0.132	-0.178	-0.041
وزن قرنات النبات (غم)						1.000	0.424	0.302	0.167
عدد البذور.قرنة$^{-1}$							1.000	0.104	0.312
طول القرنة (سم)								1.000	-0.189
حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)									1.000

معامل المسار في الكثافة النباتية 47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$

للتعرف اكثر على طبيعة العلاقة بين الحاصل والصفات الاخرى تم تحليل المسار لمعامل الارتباط للمتغيرات المؤثرة في حاصل بذور الباقلاء في كلا الكثافتين . يبين الجدول 13 تحليل معامل المسار لمعامل الارتباط للمتغيرات المؤثرة في حاصل الباقلاء في الكثافة النباتية 47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$.يوضح جدول13 أن معظم قيم التأثيرات الكلية كانت موجبة وعالية باستثناء صفة عدد التفرعات النبات ووعدد الاوراق اللتا كانت تاثيراتهما منخفضة وسالبة بسبب ارتباطهما الوراثي والمظهري بالحاصل غير المعنوي والسالب (جدول 7و8) . نتج التأثير الكلي الموجب والعالي لصفة ارتفاع النبات (0.561) رغم التأثير غير المباشر السالب (0.01- و0.017- و0.174-) من التأثيرات غير المباشرة الموجبة خلال صفة طول القرنة ووزنها وعدد التفرعات

(0.235 ،0.392 ،0.109 ،0.003) بالتتابع والتأثير المباشر 0.014. أظهرت صفةعددتفرعاتالباقلاء تأثيراً مباشراً موجباً منخفضاً (0.015). ألا أن تأثيراته الكلية كانت سالبةومنخفضة (−0.139). جاءت هذه القيمة السالبة من التأثيرات السالبة غير المباشرة عبر صفات عدد القرنات ووزن القرنة وطولها (−0.177 ، −0.059 ،−0.155) بالتتابع ، ولم يؤثر فيه التأثير الموجب المباشر و غير المباشر المنخفض القيمة عبر صفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق ووزن المادة الجافة وعدد البذور في القرنة (0.003 ، 0.002،0.005، 0.228) بالتتابع .وسلكت صفة عدد الاوراق سلوكا مماثلا لصفة عدد التفرعات . على الرغم من التأثير المباشر السالب لصفة وزن النبات الجاف (−0.027) ألا أن تأثيراته الكلية موجبة وعالية جداً (0.999) وذلك لان لهذه الصفة تأثيرات أخرى غير مباشرة وموجبة من خلال صفة وزن القرنات (0.653) وطول القرنة(0.612) وعدد القرنات (0.196) ثمارتفاع النبات (0.09). حققت صفتاعددالقرنات ووزن القرنات تأثيرا كليا عاليا (0.979 ، 0.952) نتيجة تأثيراتهما المباشرة الموجبة العالية أيضا (0.164، 0.687) مع تأثيرات غير مباشرة موجبة أيضا خلال صفتي ارتفاع النبات ووزن القرنة وطولها (0.009 ،0.846، 0.646) بالتتابع و ارتفاع النبات وعدد القرنات وطول القرنة (0.008 ، 0.202، 0.601) بالتتابع . رغم أن له تأثيرا غير مباشر سالب إلا انه منخفض من خلال صفات عدد التفرعات وعدد الأوراق والوزن الجاف وعدد بذور القرنة .اظهرت صفة عدد البذور للقرنة تاثيرا مباشرا سالبا الا ان التاثيرات الكلية كانت موجبة بسيي التاثيرات غير المباشرة الموجبة لصفات ارتفاع النبات وعدد القرنات ووزن القرنات وطول القرنة اذ كانت (0.005 ، 0.179، 0.597، 0.683) بالتتابع.حققت صفة طول القرنة اعلى تاثير مباشر 0.678 وتاثيراتغيرمباشرة موجبة من خلال صفتي وزن القرنة وعدد القرنات وبالرغم من التاثيرات الغير مباشرة السالبة عبرصفات عدد التفرعات وعدد الاوراق والوزن الجاف وعدد بذور القرنة الا ان التاثيرات الكلية كانت موجبة وعالية .

جدول 13: قيم التأثيرات الكلية ، التأثيرات المباشرة (قيم القطر) وقيم التأثير غير المباشرة من خلال عدة صفات لاصناف الباقلاء في الكثافة47.62 الف نبات .هكتار$^{-1}$.

الصفات	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)	التأثيرات الكلية
ارتفاع النبات (سم)	0.014	0.003	−0.001	−0.017	0.109	0.392	−0.174	0.235	0.561
عدد الافرع .نبات$^{-1}$	0.003	0.015	0.005	0.002	−0.177	−0.059	0.228	−0.155	−0.138
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$	−0.004	0.014	0.005	0.010	−0.159	−0.138	0.219	−0.199	−0.252
وزن جاف (غم)	0.009	−0.001	−0.002	−0.027	0.196	0.653	−0.441	0.612	0.999
عدد القرنات.نبات$^{-1}$	0.009	−0.016	−0.005	−0.033	0.164	0.746	−0.533	0.646	0.979
وزن قرنات النبات (غم)	0.008	−0.001	−0.001	−0.026	0.202	0.687	−0.419	0.501	0.952
عدد البذور.قرنة$^{-1}$	0.005	−0.007	−0.002	−0.025	0.179	0.597	−0.489	0.683	0.930
طول القرنة (سم)	0.005	−0.003	−0.002	−0.025	0.157	0.609	−0.493*	0.678	0.926
تأثير المتبقي	0.014								

معامل المسار في الكثافة النباتية 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$

يوضح الجدول 14 التاثيرات المباشرة وغير المباشرة لمعاملات الارتباط الوراثية بين المتغيرات والحاصل لأصناف الباقلاء في الكثافة 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$. اختلفت التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات في حاصل بذور الباقلاء بزيادة الكثافة النباتية وهذا يؤكد تأثير التداخل الوراثي البيئي كما اشار له Foxوآخرون (14) وتأثيره في التعبير الجيني للصفات ومدى تأثره بالظروف البيئية وقد يعود إلى وجود بعض الجينات الساكنة silent genes التي تبدأ عملها في ظل بعض الظروف او ربما يعود الى تغييرات تعرف بما فوق الوراثة Epigenetic(21). يوضح الجدول 6 أن جميع قيم التأثيرات الكلية كانت موجبة وعالية باستثناء صفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق اللتا كانت تاثيراتهما الكلية منخفضة بالرغم من تاثيراتهما المباشرة كانت موجبة ومرتفعة اذ بلغت (0.403 و0.973) بالتتابع . نتج التأثير الكلي الموجب الواطئ لصفة ارتفاع النبات (0.295) من التأثيرات غير المباشرة السالبة من خلاله لصفات عدد التفرعات وعدد القرنات ووزن القرنة . اما صفة عدد الاوراق فقد انخفض تاثيراتها الكلية بسبب التأثيرات غير المباشرة من خلال صفةعدد التفرعات ووزن المادة الجافة ووزن القرنة وعدد بذورها(−0.260،−0.485،−0.215،−0.043.) بالتتابع .اختلفت صفة عدد التفرعات فعلى خلاف الجدول السابق التي كانت تاثيراتها الكلية سالبة ومنخفضة فقد اعطت تاثيرات كلية موجبة وعالية على الرغم من ان تاثيراتها المباشرة كانت سالبة (−0.329)ويعزى ذلك الى التاثيرات الموجبة غير المباشرة من خلال صفات عدد الاوراق(0.769) والوزن الجاف 1.788 و عدد البذور في القرنة 0.305 وطولها 0.065 أظهرت صفة الوزن الجاف تأثيراً مباشراً موجباً عاليا (3.765). كما كانت تأثيراته الكلية موجبة أيضا ومرتفعة (0.917) وهذ يؤكد نتائج الشكرجي(2010) التي اظهرت دراستها تاثيرا مباشرا عاليا للوزن الجاف في حاصل بذور الباقلاء بلغ(1.338). على الرغم من التأثير المباشر السالب لصفة عدد القرنات ووزن القرنات (−0.429، −2.840) ألا أن تأثيراته الكلية موجبة وعالية جداً (0.894، 0.949) وذلك لان لهذه الصفات تأثيرات أخرى غير مباشرة وموجبة من خلال صفة وزن الجاف.(3.846) و(3.677) وارتفاع النبات 0.092 ،0.119 وعدد البذور بالقرنة(0.496 و0.486) بالتتابع وطول القرنة (0.110و0.115). حققت صفة عدد بذورالقرنة تأثيرا كليا عاليا (0.926) نتيجة تأثيرها المباشر الموجب العالي أيضا (0.490) مع تأثيرات غير مباشرة موجبة أيضا خلال صفة ارتفاع النبات (0.166) وصفة وزنه الجاف (3.695) فضلا عن التأثير غير المباشر عبر صفة طول القرنة (0.115). رغم أن له تأثيرا غير مباشر سالب إلا انه منخفض خلال صفتي عدد الاوراق وعدد التفرعات (0.205− و 0.008−).وتاثيرات سالبة غير مباشرة عالية من خلال صفتي عدد القرنات ووزنها(0.434− و0.2815−) . كان لصفة طول القرنة تأثير مباشر قليل في حاصل بذور الباقلاء حسب ما اقترحه Linka وMishra (19) ، الا ان تاثيراتها الكلية كانت موجبة وعالية بلغت 0.975 ،تعود هذه القيمة الى التاثيرات غير المباشرة الموجبة من خلال الصفات ارتفاع النبات وعدد الاوراق وعدد البذور في القرنة (0.127 ، 0.005، 3.471، 0.471) بالتتابع .

جدول 14: قيم التأثيرات الكلية ، التأثيرات المباشرة (قيم القطر) وقيم التأثير غير المباشرة من خلال عدة صفات لاصناف الباقلاء في الكثافة 71.43 الف نبات .هكتار$^{-1}$

الصفات	عدد لافرع . نبات$^{-1}$	عدد الاوراق . نبات$^{-1}$	وزن جاف (غم)	عدد القرنات . نبات$^{-1}$	وزن قرنات النبات (غم)	عدد البذور.قرنة$^{-1}$	طول القرنة (سم)	حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$)	التأثيرات الكلية
ارتفاع النبات (سم)	0.403	−0.257	0.344	0.502*	−0.098	−0.838**	0.201	0.038	0.295
عدد الافرع .نبات$^{-1}$	0.314	−0.329	0.769**	1.788**	−0.289	−1.974**	0.305	0.065	0.647**
عدد الاوراق.نبات$^{-1}$	0.142	−0.260	0.974**	−0.485*	0.014	−0.215	−0.043	0.001	0.128
وزن جاف (غم)	0.054	−0.157	−0.125	3.765**	−0.438	−2.773**	0.481*	0.120	0.917**
عدد القرنات.نبات$^{-1}$	0.092	−0.222	−0.032	3.846**	−0.429	−2.962**	0.496*	0.105	0.894**
وزن قرنات النبات (غم)	0.119	−0.229	0.073	3.677**	−0.447	−2.840**	0.486*	0.110	0.949**
عدد البذور.قرنة$^{-1}$	0.166	−0.205	−0.086	3.695**	−0.434	−2.815**	0.490*	0.115	0.926**
طول القرنة (سم)	0.127	−0.178	0.005	3.471**	−0.377	−2.622**	0.431	0.119	0.975**
تأثير المتبقي	0.146								

يتضح مما تقدم ان لصفات وزن القرنة وطولها تاثيرا مباشرا عاليا في الكثافة الاولى في حاصل بذور الباقلاء مقارنة ببقية الصفات ،كما كان لصفة الوزن الجاف تأثيرا مباشرا عاليا في حاصل بذور الباقلاء في الكثافة الثانية لذا يفضل اعتماد هذه الصفات في برامج التربية للانتخاب للحاصل العالي.

يمكن الاستنتاج ان هذه الصفات المدروسة تسهم بتغاير الحاصل بنسبة(98.6% و 86%) للكثافتين بالتتابع والمتبقي في تفسير التغاير 1.4% و14% لصفات اخرى لم يتم دراستها في هذا البحث . لذ نوصي بادخال صفات اخرى كثيرة ليتسنى لنا تفسير اكبر قدر ممكن من تغاير الحاصل ولا سيما في الكثافة الثانية .

Refrences

1. **Abdel Aziz, H.A., and Osman A.A.M. (2015)**.Variability ,heritability and genetic advance in faba bean(*Viciafaba L.).International J. of Res. And Forestry.* 2(2):42-45.
2. **Abd-EL-Haleem , S.H.M. and Mohamed G.I. (2011)** Pedigree selection in two segregating of faba bean (*Viciafaba* L.) II yield and its components traits .*World J. Agric. Sci. 7: 792-799.*
3. **AL-Kumer , Hassan ,M.K.,S.Y., and Rasheed ,W.Y. (2006)**Hetrosis ,genetic action ,and heritability in faba bean((*Viciafaba*).*J.Tikrit University for Agriculture Sinces*.6(3):69-78.
4. **AL-Shakarchy,W.Y.R(2010)**.Estimation of some genetic parameters, correlation and path coefficient analysis for F2 generation faba bean (*Viciafaba*).*J.Tikrit University for Agriculture Sinces*.10(1):61-50.
5. **AL-Shakarchy,W.Y.R.(2008)**.Hetrosis , genetic and phenotypic correlation in faba bean (*Viciafaba*).J.Tikrit University for Agriculture Sinces.8(2):141-152.

6. **Bahy, R.B., Abdou ,R.F. and Eissa ,A.M..(1991)** Genetical studies of some Egyption and imported varities of Faba bean . *Assuit. J. of Agric. Sci.* 22 (1) : 33-48.
7. **Bond, D.A. (1966)**. Yield and component of yield in diallel crosses between inbred lines of winter beans (*Viciafaba* L.) .*J. of Agr. Sci. of Cambridge* .67 : 335-336.
8. **Celal- Yucela. (2004)** Correlation and path coefficient analysis of seed yield components in narbon bean (Vicianarbonensis L.) *Turk. J. Agri.* 28: 371- 376.
9. **Cengiz, T.(2004)** Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria in faba bean (Viciafaba L.). *Hereditas*. 140: 222-225.
10. **De pace, C. (1979)** .Characteristis with significant correlation to seed yield and brood bean papulatior grown in Southern Italy .In : Semi Current research on (*viciafaba*) in Western Europe. EdBAB, GRS carasciaMugnozza and M,H. Poulsen pub. EECEUR, 6244 En. Luxembourg .
11. **El-Galaly , O. A. M.(2003).** Generation mean analysis of yield and some of its components in fababean (*Viciafaba* L.) *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*28 : 1673-1679.
12. Erkut ,P.,P. Aysun, and C.Artik (2006) Comporison at leaf stomatal characteristics in faba bean *(Viciafaba* L.) J. King Sand Unv. 5(2) : 207-218 .
13. **FAO (2017)** . FAOSTAT [ONLINE] Rome . Available frow : http : // www. Fao .org / faostat / en /# data / QC[accessed on 15 December 2017] .
14. **Fox, P.N., Crossa ,J. and Ramagosa, I. (1997)**. Muiti-environment Testing and Genotype Environment IntractionIn : Statistical Methods for Plant Variety Evaluation . Kempton R. A. and P. N. Fox (Eds) .*Chapman and Hall, London, UK.*, PP: 117-138.
15. **Hamza, F.E.A. (2017).** Performance Assessment, Genetic Variability , Heritability Genetic Advance and Correlation Coefficient Analysis for yield and some Agro-Morphological Traits in faba bean (*Viciafaba* L.) Genotypes in The Northern state. Sudan. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*. 6(11) : 1206-1214.
16. **Iyad, W.M.; Nizar ,J.H.; M.T. and Abdel Rahman ,O.S. Migdad**.(2004)The importance of Bce-Pollination in four genotypes of faba beans (*Viciafaba* L.). *Int. Agri.* 6(4): 9-12.
17. **Kalia. P. and Sood ,S..2004**. Genetic variation and association analysis for pod yield and other agronomic and quality characters in an India Himalayan Collection of broad bean (*Viciafaba* L.) . *SABRAO J. Breed . Genet.* 36: 55-61.
18. Link, W., A. Abdelmula and E.Kittilitz . (1999) Genotypic variation for drought tolerance in (*Viciafaba* L.) *Plant Breeding*118 : 477-483.

19. **Linka, D. and Mishra ,B. (1973)**. Path coefficient analysis of yield in rice varieties. *Indian. J. Agric. Sci*. 343:376.
20. **Mather, K. and Jinks ,L. . (1982)** Biometrical Genetics 3rd ed. *Chapman and Hall LTD. London*
21. **Moor D.S.(2015).** The Developing Genome : An Introduction to Behavioral Epigenetic *(1st ed)Oxford Univ. Prs. ISBA 9780 199922345*.
22. **Mulualem, T., Dessalegn, T., and Dessalgen ,Y. (2013).** Genetic variability , heritability and correlation in some faba bean genotypes (*Viciafaba* L.) grown in Northwester Ethiopia. *International J. of Genetics and Molecular Biology* . 5 (1) : 8-12.
23. **Nadal, S.; Fernando ,F.A. and Maria ,T.M. (2005)** Effect of growth habit on agronomic characters in faba bean. Agriculture conspectus Scientifics. 70(2):43-47.
24. Pritam, K. and S.Shivan (2004) Genetic variation and association analysis for pod yield and other agronomic and quality characters an Indian Himalayan Collection of broad bean (*Viciafaba* L.) . *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*. 36(2) : 55-61.
25. **Salem, S.A. (2009)** Genetic behavior of some selected faba bean genotypes. African Crop Sci. Conference Proceeding. 8(1): 709-714.
26. **Sheelamary, S. and Shivani ,S. (2015)** Genetic Variability, Heritability and Correlation of Faba bean (*Viciafaba* L.) Grown in Newdelhi. *J. Advanced Technology in Engineering and Science. 3 (Special Issue)*: 48 – 55.
27. **Sindha, S.S.; Singh ,O.P. and Singh K.P. (1985)** Component analysis of factors determining grain yield in faba bean (*Viciafaba*).
28. **Singh , R.K. and Chaudhry ,B.D. (1985)** Bio Metrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. KalyaniPublishers . New Delhi ., India
29. **Solieman, T.H. and Ragheb ,E.I.M. (2014)** Two SelectionMethode and Estimation of some Important Genetic Parameters in Broad Bean (*Viciafaba*L.). *Astan. J. of Crop Sci.* 6(1): 38-48.
30. **Talal,T. and Ghalib, S. (2006).**Effect of planting date faba bean(*Viciafaba* L.) nodulation and performance under semiarid conditions. *World J. of Agri.Sci*.2(4):477-482.
31. **Utkhede, R.S. ;Shulkla, P.T. (1976)** Path coefficient analysis and its implications in Maze improvement. Egypt. J. Cytol. 5:164-169.
32. **Welsh , G.R. (1981)** Fundamentals of plant genetics and breeding .John Wiley of sons , Inc. New York . USA.
33. **Wright,S.(1921).** Correlation and Causation. *J. Agric. Res*. 20: 557-587.