مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (9) العدد (2) 2018
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (9) No. (2) 2018

البنية الوراثية لمحصول الباقلاء 2- صفات الحاصل ومكوناته

رائد مجبل عبدالله الجبوري[1] جاسم محمد عزيز الجبوري[1]

- [1] جامعة تكريت – كلية الزراعة
- تاريخ تسلم البحث 2016/9/6 وقبوله 2016/10/26
- البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول

الخلاصة

استُعملت في الدراسة عشرة تراكيب وراثية من محصول الباقلاء تم الحصول عليها من منظمة ايكاردا للزراعة الجافة, أُدخلت في تهجينات تبادلية نصفية. زرعت الآباء والهجن باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات وسجلت البيانات لصفات (عدد القرون/ نبات وعدد البذور/قرنة ومعدل وزن البذرة/غم ووزن البذور/غم نبات وحاصل البذور كغم/هكتار والحاصل البيولوجي كغم/هكتار ودليل الحصاد% ونسبة البروتين%). اوضح جدول تحليل التباين ان هناك اختلافات معنوية وللصفات المدروسة جميعها ، وكان التباين الوراثي السيادي H1 و H2 أكبر من التباين الإضافي (D) للصفات المدروسة جميعها وعند الأخذ بنظر الاعتبار قيم كلا التباينين الإضافي والسيادي يتضح أن التباين الوراثي السيادي H1 و H2 كان أكبر في قيمته من التباين الإضافي للصفات المدروسة جميعها، وبذلك يمكن الاستنتاج أن التباين الوراثي السيادي هو الأكثر أهمية في وراثة الصفات المدروسة جميعها، وهذا يعطي مؤشرا على إمكانية الاستفادة من ظاهرة قوة الهجين في استنباط الهجائن المتفوقة في هذه الدراسة، إذ كانت قيم F موجبة ومعنوية لجميع الصفات عدا معدل وزن البذرة/غم ونسبة البروتين%، كانت قيم التكرار الجيني للاليلات السائدة الى المتنحية أقل من (0.25) للصفات المدروسة جميعها، وكانت نسبة عدد المورثات السائدة الى المتنحية KD/RR اكبر من واحد الصحيح للصفات جميعها عدا معدل وزن البذرة/غم. كان نسبة التوريث بالمعنى الضيق منخفضاً في صفة عدد البذور/قرنة ودليل الحصاد% وكان متوسطاً في صفة عدد القرون/نبات ومعدل وزن البذرة/غم ووزن البذور/غم/نبات وحاصل البذور كغم/هكتار والحاصل البيولوجي كغم/هكتار وكفاءة الحاصل/غم/سم2 ونسبة البروتين%. تم رسم خط الانحدار الذي يعطي فكرة عن متوسط درجة السيادة، فاذا قطع خط الانحدار المحور السيني (vr) ووصل تحت نقطة الاصل يدل ذلك على وجود سيادة فائقة، واذا قطع هذا الخط محور (wr) فيدل ذلك على وجود سيادة جزئية عدا صفة الحاصل البيولوجي أذ ان خط الانحدار قد مر من نقطة الاصل مما يعني ان السيادة التامة هي التي تتحكم بوراثتها. اذ يلاحظ من خلال نتائج الجدول (1) والرسوم البيانية من (1-8) ان خط الانحدار قطع المحور (vr) اسفل نقطة الاصل لجميع الصفات المدروسة وهذا يدل على ان السيادة الفائقة هي التي تتحكم بوراثتها مما يعكس السيادة الفائقة لها والذي انعكس على قوة الهجين في اغلب الصفات المدروسة واظهرت نسبة الجينات السائدة الى المتنحية ان الاباء (PO6-OO2FB / FL) و (PO6-OO5FB / FL)و(PO6-OO9FB / FL)و(PO6-O14FB / FL)كانت من اكثر الاباء وقوعا في الجزء الاول الذي يحتوي من(75-100%)من الجينات السائدة
الكلمات المفتاحية : البنية الوراثية ، الباقلاء ، طريقة جنكز وهايمن ، صفات الحاصل ومكوناته .

Genetic Structure Of Faba Bean (*Vicia faba L.*) 2. Yield And Its Components Traits

Raid M. A. AL-Joboory[1] Jassim M. A. AL-Joboory[1]

- **University of Tikrit- College of Agriculture**
- Date of research received 6/9/2016 and accepted 26/10/2016

Abstract

Ten genotypes of crop of beans obtained from the Organization of ICARDA dry for farming were used, introduced in reciprocal half crosses. Parents and hybrids were planted using the design of randomized complete sectors (RCBD) with three replicates and recorded data for recipes (pods / plant number of seeds / pod rate of the weight of the seed / g seed weight / g plant , seed kg / ha , crop biological kg / ha , harvest index% and the proportion of protein %) Analysis of variance showed that the mean squares of the genotypes were significant at 1% level of prob . The dominance genetic variation (H1and H2) was more than from the additive variance (D) for all the studied traits , while the values of two variance (additive and dominance) were took as a signal to that the genetic dominance variance (H1 and H2) was large in its value from the additive variance for all the studied traits, which can be suggested that the genetic dominance variance was more important in inheritance of all studied traits which gave alabel for using of heterosis in superior hybrids making in this study . The values of F were pastiviely significant for weight of the seed / gm, and protein percentage% . Gene frequency values for dominant alleles to recessive alleles (pq) were less then (o.25) for all the traits , the ratio of number of dominant genes to rescessive (KD/KR) was more than one for all the traits unless weight of the seed / gm . The heritability ratio in narrow sence was low in the traits : The following traits were studied in the two experiments : number of the seeds / pod , and harvest index% . Where as moderwte in the traits : number of pods / plant , weight of the seed / gm, weight of the seed / g/ plant , seed yield kg / h. ,biological yield Kg/ h , and the protein percentage% . In the sequence of the parents as values of its means and in dominance dgree showeel that the genotype (PO6-OO2FB / FL) was the heighest parent in its mean and its more in dominance dgree for yield efficiency gm/cm2 . to all the studied traits . The regression line had drawn, which gives an idea of the average degree of sovereignty, if cut gradient X-axis line (vr) arrived under the original point indicates the existence of super-sovereign, and if it cut, this line axis (wr) Fidel on the existence of partial sovereignty except for prescription-crop Diversity as the regression line has passed the point of origin, which means that full sovereignty is that biological control. Noting through results table (1), graphs of (1-9) that the regression line cutting axis (vr) down the origin of all the traits points, and this shows that the superior sovereignty is that biological control in all the qualities which reflects the superior sovereignty which reflected on the hybrid force in most of the traits showed dominant to recessive genes ratio that parents (PO6-OO2FB / FL) , (PO6-OO5FB / FL) , (PO6-OO9FB / FL) and (PO6-O14FB / FL) were most parents and frequent in the first part of which contains (75-100%) of the dominant gene.
Kew words: Genetic structure , faba bean , components traits.

المقدمة

الباقلاء *Vicia faba* L. ينتمي للعائلة البقولية Fabaceae وهو أحد المحاصيل البقولية البذرية التي تنتشر زراعته في جميع دول العالم ويعتقد أن موطن الباقلاء في شمال افريقيا وجنوب غرب اسيا، ويحتل محصول الباقلاء الترتيب الرابع بعد اللوبيا والفاصوليا والحمص على مستوى العالم (الغامدي ، 2009) . تعد الباقلاء احد مصادر البروتين أذ تصل نسبة البروتين فيها الى 42% وتتأثر هذه النسبة بالظروف البيئية والوراثية ، وبذلك فإن هذا المحصول يعد جزأً مهماً في غذاء الشعوب وبخاصة ذات الدخل المحدود في الشرق الاوسط (عباس ، 2012) . كما يحتوي محصول الباقلاء على عدد من الاحماض الامينية والكربوهيدرات والفيتامينات والمواد الدهنية الاخرى ، ويستعمل محصول الباقلاء في علاج العديد من الحالات ومنها فشل وحصى الكلى وضعف الكبد وأمراض العيون (جري وأخرون ، 2014) . اهتم بهذا المحصول الكثير من الباحثين وذلك لغرض الحصول على البذور الجافة التي تدخل في غذاء الانسان وفي بعض الاحيان كعلف للحيوان (التحافي واخرون ، 2013) . تعد الصين من اكثر الدول انتاجا واستهلاكا للباقلاء اذ يقدر انتاجها حوالي 2.7 مليون طن في السنة وتليها اثيوبيا وتنتج حوالي 9% من الباقلاء وثم مصر التي يبلغ انتاجها حوالي 262 الف طن من الباقلاء في السنة (Belitz واخرون، 2009) ، أما في العراق فقد بلغت المساحة المزروعة بمحصول الباقلاء (9382) دونما وبلغ الانتاج الكلي (4947) الف طن بذور بمعدل انتاجية 527.4 كغم/دونم (الجهاز المركزي للأحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، 2012) . ان تطوير تراكيب وراثية لها انتاجية هدف اساسي في اي برنامج تربية ومن الضروري فهم كيفية توريث الحاصل وبما يساعد على انتخاب فعال وكفوء للتراكيب الوراثية المتفوقة في الحاصل ومكوناته (الفهادي والبدراني 2012) . ومن الصعوبات التي تواجه الباحثين في برنامج تربية النبات هو اختيار الاباء وذلك لمعرفة التباينات الوراثية في المستقبل للصفات المهمة كالحاصل ومكوناته (الليله ، 2014) . وقد تم تجزئة التباين الوراثي إلى مكوناته ودراسة فعل المورثات المؤثر في وراثة الصفات المدروسة وتحديد اتجاهات تربية المحصول وذلك باستعمال تحليل Jinks وHayman (1953) . ان البحوث والدراسات التي هدفت الى تحديد نسبة الجينات السائدة والمتنحية كنسبة مئوية على محصول الباقلاء كانت محدودة ، فقد لاحظ كل من Sood و Kalia ، (2006) في دراسة على محصول البازلاء ان معامل خط الانحدار قد قطع المحور الراسي (Wr) فوق نقطة الاصل لصفات (عدد البذور لكل قرنة وحاصل النبات الواحد من البذور) مشيرا الى السيادة الجزئية لهذه الصفات . أكد Abbas ، (2012) من خلال دراسته على محصول البازلاء بان معامل خط الانحدار قد قطع المحور الراسي (Wr) لصفة المادة الجافة في البذور فوق نقطة الاصل مشيراً الى السيادة الجزئية لهذه الصفة .أشار ايشو واخرون و (2014) في دراسة لتهجينات تبادلية كاملة لدراسة البنية الوراثية في البزاليا بأستخدام تحليل Diallel بطريقة Hayman للحاصل ومكوناته اذ استخدمت في الدراسة سبعة تراكيب وراثية مختلفة المنشئ وهي G.S.C.22763 وP.S.305301572 و Thomas Laxton و Solara و Pitet Provael و Duna Pea و English ، وكانت الصفات المدروسة هي عدد الايام لأزهار 50% من النباتات وعدد الايام حتى النضج وعدد القرنات لكل نبات ووزن 100 بذرة ووزن القرنة وحاصل البذور .

المواد وطرائق البحث

الموسم الاول (2014):

زرعت التراكيب الوراثية المذكورة في الجدول (1) والتي تم الحصول عليها من الدكتور معن محمد صالح البدراني/ كلية الزراعة/ جامعة تلعفر مصدرها منظمة ايكاردا للزراعة الجافة بموعدين الاول في 2014/11/1 والثاني في 2014/11/10 وذلك لضمان توافق الإزهار بين التراكيب الوراثية ومِن ثَمَّ إعطاء فرصة أكبر لإجراء التهجينات ، وطبقت التجربة بزراعة كل تركيب وراثي في كل موعد من مواعيد الزراعة في عشر سنادين (وزرعت خمسة بذور في كل سندانة وخففت بحيث أصبح كل نبات في سندانه) 10×10=100 سندانه . بحيث يكون عدد السنادين 200 سندانه . وأجريت كافة التهجينات التبادلية الممكنة بين الاباء العشرة باتجاه واحد فقط (دون الهجن العكسية) على وفق تصميم التهجين التبادلي النصفي Diallel Meting Design (AA) دون الهجائن العكسية والتلقيح الذاتي لها وعلى وفق الطريقة الثانية (الانموذج العشوائي) التي اقترحها Griffing (1956) داخل البيت البلاستيكي وذلك لمنع دخول الحشرات الملقحة وعدم تأثر النباتات بالظروف البيئية خاصة أثناء فترة التهجين ، أذ تمت عملية خصي الازهار عندما وصل طول البرعم الزهري المغلق المستخدم كأم الى 4 مليمترات ، واجريت عملية الخصي (Emasculation) في الصباح الباكر بأزالة البتلات مع الانبوبة السدائية بواسطة ملقط حاد ، وفي وقت لاحق فتحت الازهار من النبات المستخدم كأب ونقلت حبوب اللقاح من المتك الناضج المتفتح الى زجاجة ساعة ومن ثم الى مياسم الازهار (الام) المراد تخصيبها وتمت عملية التلقيح في اليوم الثاني من اليوم الذي خصيت فيه الازهار ، اذ اختيرت الازهار المستهدفة لأجراء هذه العملية من الجزء الاوسط من الساق الرئيسي لنبات الام من كل تركيب وراثي ، وحصدت البذور الناتجة من كل تلقيح على حدة وبصورة منفصلة عن التلقيحات الاخرى وجمعت البذور كل على حدة في اكياس خاصة من الورق . وبلغ عدد الهجن الكلي 45 خمسة واربعون هجيناً فردياً في الجيل الاول F1 ، فضلاً عن بذور الآباء الذاتية التلقيح والبالغ عددها (10) .

ن = عدد الهجن (ن - 1) / 2

الموسم الثاني (2015) :

زرعت التراكيب الوراثية (الاباء + الهجن) وشملت (10 آباء و45 هجيناً فردياً) في ثلاثة مكررات موزعة عشوائيا وطبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، تم أجراء التجربة في محطة ابحاث مديرية زراعة كركوك بتاريخ 2015/10/25 (جري واخرون ، 2014) في تجربة الآباء والهجن تم الزراعة على خطوط وكانت المسافة بين نبات واخر هي (0.25) م والمسافة بين خط واخر (0.70) م ، اما في تجربة الاصناف التركيبية زرعت البذور على 4 خطوط ، اذ كانت المسافة بين الخطوط (0.70) م وبمسافة (0.25) م بين الجورة والاخرى ، وكان السقي بواسطة الري بالتنقيط ، كما وجرت

عليها عمليات الخدمة من تعشيب وخف.. الخ ، وتم أضافة السماد المركب N.P.K روسي المنشأ 17:17:17 كدفعة واحدة بمقدار 600 كغم / هكتار بعد الحراثة ، وتم رش التجارب بمبيدين للحشرات وهما مبيد (prenx) 70مل/100 لتر ماء ومبيد (cita 25) 50-100 غم/100 لتر ماء بعدما تم التأكد من الاصابة الحشرية (حشرة المن والحشرات الماصة القاطعة) ، وبعدها تم اضافة سماد اليوريا 46% N بمقدار 200 كغم / هكتار على دفعة واحدة عند بداية التزهير. وتمت قياس الصفات للنباتات في تجربة الهجن على عشرة نباتات لكل خط من اصل 12 نبات . وسجلت البيانات لصفات (عدد القرون/ نبات وعدد البذور/قرنة ومعدل وزن البذرة/غم ووزن البذور/غم نبات وحاصل البذور كغم/هكتار والحاصل البيولوجي كغم/هكتار ودليل الحصاد% ونسبة البروتين%)

التحليل الإحصائي الوراثي:

أجري التحليل الإحصائي للصفات المدروسة جميعها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Random Complete (R.C.B.D.)Block Design وبثلاثة مكررات لمعرفة الاختلافات بين التراكيب الوراثية (Genotypes) وبالطريقة التي أوضحها (الراوي وخلف الله ، 1980) . وتم تقدير المقاييس الوراثية وطبيعة فعل المورثات بالطرق المقترحة من قبل (Hayman، 1954) ومنها تباين التأثير الاضافي (D) والسيادي (H1 و H2) ومتوسط التكرار النسبي للجينات (F) ومجموعة التأثيرات السيادية للمواقع الخليطة والتي يتطلب حسابها تقدير تباين الاباء (volo=vp) ومتوسط تباين الاعمدة $\bar{V}r$ وتباين متوسط الاعمدة $V\bar{r}$ ومتوسط التباين المشترك بين الاباء وابنائها $\bar{W}r$ ومنها قدرت متوسط درجة السيادة ā= $\sqrt{H_1/D}$ ونسبة مجموع عدد الجينات السائدة الى المتنحية التي تختلف فيها الاباء المتحكمة في الصفة (K) والتكرار الجيني للاليلات السائدة الى المتنحية $\bar{p}\,\bar{q}$ ونسبة التوريث بالمعنى الضيق (h2) .

تحديد الجينات السائدة والمتنحية :

تم تحديد الجينات السائدة والمتنحية بالاعتماد على الطريقة التي وصفها عزيز (2012) إذ تم رسم منحنى القطع المكافئ وتم تقدير قيم *Wr المتنبئ بها وفقاً للمعادلة Wr*=(Volo*Vr) من خلال قيم ل Vri ورسم المنخى من قيم (Vr, Wr*) ولكي تكون قيم Vr مناسبة تم اختيار مسافات ضيقة في البداية ثم زيدت في النهاية . أما خط الانحدار Wr=a+bVr فيقدر على اعتبار أن قيم Vr هي متغير مستقل وقيم Wr متغير تابع وتقدير مجموع مربعاته وحاصل الضرب بينهما وفقاً للمعادلات الآتية :

$$\text{Svv} = \sum V^2 r - (\sum vr)^2 / n \text{ ، } \text{Sww} = \sum w^2 r - (\sum wr)^2 / n$$

$$\text{Svw} = \sum VrWr - (\sum vr)(\sum wr)/n$$

ويحسب معامل الانحدار b = svw/svv وتقدر قيمة a إذ إن a = w'-bv' وتقدر منها قيم Wr المتنبئ بها من المعادلة Wr = a+bVr عندما تكون قيمة Vr = 0 وأخرى من بين القيم الكيفية الكبيرة التي تم اختيارها وفقاً لحدود قيم Vr للصفة المدروسة ويرسم خط الانحدار بين هاتين النقطتين ، ولايجاد معادلة Wr' = a'+Vr إذ ان قيمة a' تقدر من المعادله a'= w'r- v'r ولإيجاد النقاط التي يقطع فيها خط الانحدار هذا منحنى القطع المكافئ يتم تحديد قيم Vx0 وVxs من المعادلات الآتية وكما بينها Efe ، (1995)

$$\text{Vx0} = 0.5\{Volo - [Volo(Volo - 4a')]|^{0.5} - a'\}$$

$$\text{Vxs} = 0.5\{Volo + [Volo(Volo - 4a')]|^{0.5} - a'\}$$

يلاحظ أن Wr'=Wr* وهذا يدل على ان الباحث في الاتجاه الصحيح $\text{Wr'} = \text{Wr*} = \text{a'+Vr} = [Volo * Vr]^{0.5}$

إن خط الانحدار يقطع منحنى الخط المكافئ عند هاتين النقطتين . وقد تم تقسيم خط الانحدار إلى أربعة أقسام متساوية وهي المحصورة بين نقطتين Vx0 وVxs والتي من خلالها يمكن تحديد نسبة الجينات السائدة والجينات المتنحية لكل اب إذ إن الجزء الاول القريب من نقطة الأصل يحتوي على كميات من الجينات السائدة من 75-100% وفي الجزء الثاني من 50-75% وأن الجزء الثالث من 25-50% وفي الجزء الرابع 0-25% (Singh وChaudhary ، 2007) وبالاعتماد على Efe ، (1996) اذ تم تحديد مسافة نقطتي تقاطع خط الانحدار ومنحنى الخط المكافئ من خلال المعادلة الآتية : (m = Vxs-Vx0) وهذه المسافة تم تجزئتها إلى أربعة أقسام متساوية باستعمال المعادلات الآتية . (Vx1 = Vx0+1m/4) و (Vx2 = Vx0+2m/4) و (Vx3 = Vx0+3m/4) وبالاعتماد على المعادلة W' = a'+Vr يتم التنبؤ بالقيم w'x1,w'x2,w'x3 وبالاعتماد على النقاط الثلاثة (W'x1،Vx1) و (W'x2،Vx2) و(W'x3،Vx3) والتي تقع على خط OS والتي ستقسم إلى أربعة أقسام متساوية من خلال رسم خط يمر من خلالها باتجاه المحور السيني والمحور الصادي بزاوية 90^0 . ولتقدير كمية الجينات السائدة والمتنحية في كل اب يتم الإجراء وفقاً للمعدلات الآتية: W'r = a'+Vr ، ef̂ = Wr-W'r ، Vrr = Vr+ef̂/2، mr = Vrr-Vx0، m = Vxs-Vx0 ولتقدير نسبة الجينات المتنحية الكلية في كل اب (r) يتم الإجراء وفقاً للمعادلة الآتية: %Rr = (mr/ m)*100: أما تقدير نسبة الجينات السائدة الكلية في كل اب (r) فتحسب من %Dr = 100 - %Rr

النتائج والمناقشة

تبين نتائج تحليل التباين لثمانية صفات والموضحة في الجدول (1)، اذ يلاحظ ان متوسط المربعات كان معنوياً عند مستوى احتمال (1٪) وللصفات المدروسة جميعها تحت الدراسة وهي (عدد القرون/ نبات وعدد البذور/قرنة ومعدل وزن البذرة/غم ووزن البذور/غم نبات وحاصل البذور كغم/هكتار والحاصل البيولوجي كغم/هكتار ودليل الحصاد% ونسبة البروتين%) .

الجدول (1) تحليل التباين للصفات المدروسة

مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	M . S							
		عدد القرون / نبات	عدد البذور / قرنة	معدل وزن البذرة / غم	وزن البذور/غم /نبات	حاصل البذور كغم/هكتار	الحاصل البيولوجي كغم/هكتار	دليل الحصاد %	نسبة البروتين%
المكررات	2	131.62	201.32	0.218	60896.26	137821813.7	72211306.1	16158.92	166.30
الاباء والهجن	54	**22.56	**1.14	** 0.0142	**317.27	**1247268.1	** 3424494.3	**78.42	**16.25
الخطأ التجريبي	108	0.57	0.42	0.00082	90.88	547242.8	109531.6	30.97	0.76

أن هذه الاختلافات الوراثية بين الآباء وهجائنها النصفية قد تعود بسبب اختلافها للمورثات التي تمتلكها والتي تسيطر على هذه الصفات ، وهذا يدل على اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها، فضلاً عن اختلاف الهجن الناتجة عنها وهذه النتيجة تعتبر مؤشر جيد لمدخل مهم للاستمرار في التحليل الوراثي لهذه الصفات وتقدير مكونات التباين الوراثي وفعل الموروثات المسيطرة على هذه الصفات . كما ان هذا الاختلافات الوراثية تعد من الامور الضرورية للاستمرار في التحاليل الوراثية إذ إن اختلافها معنويا دليلُ على اختلافها من الناحية الوراثية وبالتالي إمكانية الانتخاب للتراكيب الوراثية المتفوقة (الشكرجي ، 2010) و (سليم واخرون ، 2011) و (البري ، 2012) .

1- تقدير مكونات التباين الوراثي باستخدام تحليل جنكز وهيمان:

1-1: فعل المورثات

قدرت مكونات التباين الوراثي من بيانات التهجينات التبادلية الكاملة بالطريقة التي أوضحها Jinks وHayman (1953)، وJinks (1954)، وHayman (1954ب)، وMather وJinks (1982) واستخدمت المعادلات التي اقترحها Ferreira (1988) ويعتمد هذا التحليل على الفروض الآتية : الآباء أصيلة ، الانعزال ثنائي ، عدم وجود اختلافات بين الهجن وهجائنها العكسية ، عدم وجود تداخل بين التراكيب الوراثية (التراكيب الوراثية وهجائن الجيل الأول) والبيئة ، عدم وجود تفوق ، عدم وجود قرائن (Alleles) متعددة ، تتوزع المورثات بين الآباء بصورة مستقلة . وقد نوقشت الفرضيات الأربع الأولى . واختبار تحقيقها في طرائق التحليل الإحصائي الوراثي . أما الفرضيات الثلاثة الأخيرة ولغرض اختبار تحقيقها فقد أجري تحليل انتظام (Vr و Wr) كما أوردها Hayman (1954ب)، وSingh وChaudhary (2007) ، كما موضح في الجدول (1) ، وفيه يلاحظ عدم معنوية قيمة t^2 للصفات المدروسة جميعها عدا صفة معدل وزن البذرة /غم والحاصل البيولوجي كغم/هكتار كانت قيمة F فيها معنوية عند مستوى احتمال (1٪) وصفة وزن البذور/غم/نبات وحاصل البذور كغم/هكتار كانت قيمة F فيها معنوية عند مستوى احتمال (5٪)، وتشير هذه النتائج إلى تحقيق الفرضيات الثلاث الأخيرة . وهذا مؤشر جيد للاستمرار في التحليل الوراثي وتقدير مكونات التباين الوراثي، ولقد أوضح Hayman (1954أ)، وMaryam (1981)، وAhmed (1990) وأحمد وعلي (2002) أنه في حالة عدم تحقيق هذه الفرضيات الثلاث فإنه بإمكان الاستمرار في تقدير مكونات التباين الوراثي. فضلاً عن ذلك ولتحقيق الفرضية الخاصة السابقة بعدم وجود ارتباط بين المورثات فقد أُستخدمت المعادلات المقترحة من Ferreira، اذ قدرت قيم مكونات التباين الوراثي بعد أن تم حساب قيم الثوابت الإحصائية(Statistical Constants) المبينة في الجدول (2) . التي تشمل مربع الفرق بين متوسط الآباء $(ML - Mp)^2$ ، تباين الأب (i) ونسله (Vp) ،ومتوسط تباين صفوف الجيل الأول ($\bar{V}r$) وتباين متوسطات صفوف الجيل الأول ($V\bar{r}$) ومتوسط التباين المشترك بين الآباء والصفوف الجيل الأول ($\bar{W}r$) .

جدول (2) اختبار (t^2) لانتظام (Wr وVr) للصفات المدروسة .

الصفات	عدد القرون / نبات	عدد البذور / قرنة	معدل وزن البذرة /غم	وزن البذور/غم /نبات	حاصل البذور كغم/هكتار	الحاصل البيولوجي كغم/هكتار	دليل الحصاد%	نسبة البروتين%
t^2	0.223	0.305	**8.860	*4.252	*4.398	**27.457	0.345	2.314

جدول (3) قيم الثوابت الإحصائية وفق تحليل Jinks - Hayman

الصفات / الثوابت الإحصائية	عدد القرون /نبات	عدد البذور / قرنة	معدل وزن البذرة / غم	وزن البذور/غم /نبات	حاصل البذور كغم/هكتار	الحاصل البيولوجي كغم/هكتار	دليل الحصاد %	نسبة البروتين%
Vp	2733.167	168.223	4.911939	27846.000	91508374.316	678268496.980	11372.212	3347.383
$\bar{V}r$	6.976	0.619	0.005523	129.250	594419.464	923573.960	45.339	5.634
$\bar{W}r$	0.170	0.087	0.000532	67.167	290516.593	687450.274	10.566	0.554
$V\bar{r}$	1.062	0.051	0.000813	24.100	126121.386	269598.223	4.267	0.931

ومن هذه الثوابت استخدمت المعادلات المقترحة من Ferreira (1988) ، لتقدير المعالم الوراثية وهي التباين الوراثي الاضافي D والتكرار النسبي للموروثات السائدة والمتنحية F والاليلات السائدة والمتنحية H_1 و H_2 المبينة في الجدول (4) ، واختبرت بالطريقة التي أوضحها Singh وChaudhary (2007) ، ويلاحظ أن التباين الوراثي الإضافي (D) كان تأثيرها معنوياً عن الصفر للصفات المدروسة جميعها ، هذه النتيجة تتفق مع kogah وأخرون ، (2006) و Tantawy وأخرون ، (2007) و الفهادي والبدراني ، (2008) و الفهادي ، (2009) و الحمداني ، (2012أ) و الحمداني النعيمي ، (2013) و الحمداني ، (2014) و أيشو وأخرون ، (2015) . أما قيم F (التي تُتخذ إشارتها بوصفها دليلاً للتكرار النسبي للموروثات السائدة والمتنحية في الآباء فإذا كانت موجبة فإنها تدل على زيادة في الموروثات السائدة ، أما إذا كانت سالبة فإنها تدل على زيادة في الموروثات المتنحية) إذ كانت قيم F موجبة ومعنوية لجميع الصفات عدا المساحة الورقية /سم2/نبات والكلوروفيل/spad ومعدل وزن البذرة/غم ونسبة البروتين% تحت الدراسة وهذا يعني زيادة الاليلات السائدة التي تتحكم في الصفات المدروسة ، وهذه النتيجة تطابق مع ما وجده Tantawyوأخرون ، (2007) و أيشو وآخرون ، (2015) و الليله ، (2014) الذين أوضحوا بأن الموروثات السائدة تلعب دورا رئيسيا في التحكم في تباين الصفات المدروسة . أما قيم (H_1 و H_2) فكانت معنوية للصفات جميعها وهذا يدل على وجود تأثيرات سيادية تسيطر على هذه الصفات ، كما يلاحظ أن قيم H_1 كانت أعلى من قيم H_2 ولجميع الصفات المدروسة ، وهذا يشير إلى أن التكرارات للاليلات السائدة والمتنحية كانت غير متساوية لأي صفة ، وعند الأخذ بنظر الاعتبار قيم التباينين الإضافي والسيادي يتضح أن التباين الوراثي السيادي (H1 و H2) كان جميعها معنوية وان قيمها كانت اعلى مقارنة بالتباين الاضافي مما يدل على ان هذه الصفات يتحكم بوراثتها التباين السيادي ، وبذلك يمكن الاستنتاج أن التباين الوراثي السيادي هو الأكثر أهمية في وراثة هذه الصفة ، وهذا مؤشر على إمكانية الإفادة من ظاهرة قوة الهجين في استنباط هجائن متفوقة من الباقلاء لمواد التربية المستخدمة في هذه الدراسة وفي الاصناف التركيبية كون التباين السيادي هو المهم كما هو قوة الهجين في مراحل انتاجية الاصناف . وهذه النتائج تتفق مع الغامدي ، (2009) .

جدول (4) قيم المعالم الوراثية للصفات المدروسة

الصفات / الثوابت الوراثية	عدد القرون /نبات	عدد البذور / قرنة	معدل وزن البذرة / غم	وزن البذور/غم /نبات	حاصل البذور كغم/هكتار	الحاصل البيولوجي كغم/هكتار	دليل الحصاد	نسبة البروتين
D	3.44 ±	0.61 ±	0.00061 ±	204.40 ±	589298.93 ±	1832390.99 ±	27.57 ±	2.42 ±
S.E	603.09	50.24	0.45652	10315.24	90778645.35	74666319.16	3233.80	645.09
F	6.344 ±	0.953 ±	0.00058 ±	177.901 ±	198407.254 ±	1203104.791 ±	20.813 ±	2.931 ±
S.E	3.587	0.299	0.00271	61.356	539960.507	444122.771	19.235	3.837
H1	30.215 ±	2.524 ±	0.02021 ±	419.545 ±	1562833.165 ±	2907760.484 ±	152.442 ±	22.351 ±
S.E	3.234	0.269	0.00244	55.315	486792.804	400391.818	17.341	3.459
H2	23.526 ±	2.019 ±	0.01853 ±	364.736 ±	1532522.417 ±	2573064.977 ±	145.695 ±	18.532 ±
S.E	2.719	0.226	0.00205	46.500	409219.924	336587.369	14.578	2.908

تقدير نسب المعالم الوراثية ومعدل درجة السيادة والتوريث:-

يبين الجدول (5) قيم نسب المعالم الوراثية والتوريث ، ويلاحظ أن معدل درجة السيادة $\sqrt{H1/D}$ كان أكبر من واحد الصحيح وللصفات المدروسة جميعها تحت الدراسة. مما يدل على وجود سيادة فائقة وهذا دليل آخر على امكانية الإفادة من ظاهرة قوة الهجين للحصول على هجن متفوقة من هذه الدراسة ضمن مواد التربية المستخدمة فتتفوق على الاباء الداخلة في الهجين مقارنة مع افضل الابوين ، وهذا يتفق مع الحمداني والنعيمي ، (2013) إذ وجدوا أن متوسط درجة السيادة كان أكبر من الواحد الصحيح لجميع الصفات تحت الدراسة . بينما وجد في دراسة كل من الفهادي والبدراني ، (2008) و الغامدي ، (2009) و الشكرجي ، (2011أ) و الحمداني ، (2012ج) و الليله ، (2014)، أن معدل درجة السيادة كانت أقل من واحد لعدد من الصفات التي درسوها ممايدل على وجود سيادة جزئية وبذلك يمكن الاستفادة من طريقة الانتخاب في برامج التربية .

كانت نسبة الاليلات السائدة إلى المتنحية ($\bar{p}\bar{q}$) في المواقع التي تظهر سيادة لا تتوزع بانتظام بين التراكيب الوراثية بدليل أن قيمة ($\bar{p}\bar{q}$) كانت لا تساوي (0.25) للصفات المدروسة جميعها . وكانت نسبة عدد الموروثات السائدة الى المتنحية KD/RR اكبر من الواحد الصحيح للصفات جميعها عدا صفة معدل وزن البذرة/غم ، مما يدل على زيادة الموروثات المتنحية في الآباء للصفات المدروسة جميعها . اما بالنسبة لقيم التوريث بالمعنى الضيق والتي تعبر عن مجموع التأثيرات السيادية للمواقع الخليطة ، فقد كان منخفضاً في صفة عدد البذور/قرنة ودليل الحصاد%. وكان متوسطاً في صفة عدد القرون/نبات ومعدل وزن البذرة/غم ووزن البذور/غم/نبات وحاصل البذور كغم/هكتار والحاصل البيولوجي كغم/هكتار ونسبة البروتين% . ويعود انخفاض التوريث بالمعنى الضيق إلى انخفاض قيم التباين الوراثي الإضافي مقارنة بالتباين المظهري وارتفاع قيمة التباين

الوراثي السيادي وبالتالي يمكن تحسين هذه الصفات عن طريق الانتخاب في الاجيال الانعزالية بالاعتماد على طريقة single seed desent او الانتخاب الإجمالي ، وتوافقت نتائج هذه الدراسة مع تلك التي حصل عليها كل من الحمداني، (2012أ) و الفهادي والبدراني ، (2012) و الحمداني والنعيمي ، (2013) و الليله ، (2014) و الحمداني ، (2014) ، على نسب للتوريث بالمعنى الضيق تراوحت بين الواطئة والعالية للصفات التي درسوها .

جدول (6) تسلسل الاباء حسب متوسطات قيمها ودرجة السيادة لجميع الصفات المدروسة

الصفات	تسلسل الآباء وفق درجة سيادتها السائد ـــــ>> ـــــ المتنحي										تسلسل الآباء وفق متوسطات قيمها الاعلى ـــــ>> ـــــ الادنى									
عدد القرون / نبات	9	6	3	7	1	5	2	10	8	4	3	2	4	8	10	5	1	7	9	6
عدد البذور / قرنة	3	7	4	2	8	10	1	6	5	9	2	8	4	5	7	9	1	10	6	3
معدل وزن البذرة /غم	3	1	6	9	10	2	4	5	7	8	2	7	8	4	1	10	6	9	3	3
وزن البذور/غم /نبات	7	3	1	10	9	6	4	8	5	2	2	5	8	4	1	7	9	3	6	3
حاصل البذور كغم/هكتار	7	3	1	9	10	6	4	8	5	2	2	5	8	4	1	7	9	3	6	3
الحاصل البيولوجي كغم/هكتار	2	4	3	5	1	6	9	8	7	2	2	10	8	9	1	6	7	4	10	9
دليل الحصاد	7	6	4	1	3	10	8	9	4	2	2	2	9	8	10	3	1	5	6	3
نسبة البروتين%	7	3	1	8	6	4	5	10	9	2	8	4	2	5	10	9	1	7	6	3

جدول (5) نسب المعالم الوراثية والتوريث بالمعنى الضيق للصفات المدروسة

الصفات نسب الثوابت الوراثية	عدد القرون / نبات	عدد البذور / قرنة	معدل وزن البذرة / غم	وزن البذور/غم /نبات	حاصل البذور كغم/هكتار	الحاصل البيولوجي كغم / هكتار	دليل الحصاد	نسبة البروتين
$\sqrt{H1/D}$	2.961	2.037	5.715	1.43	1.62	1.259	2.35	3.040
H2 / 4H1 = $\bar{p}\,\bar{q}$	0.194	0.200	0.229	0.217	0.245	0.221	0.238	0.207
KD /KR	1.902	2.251	0.848	1.873	1.231	1.705	1.382	1.498
Heritability h^2 (n.s)	0.243	0.136	0.236	0.308	0.354	0.428	0.156	0.262

5-4 التسلسل السيادي :-

عند مقارنة تسلسل درجة السيادة للآباء بمتوسطات قيمها الموضحة في الجدول(6) يلاحظ أنها كانت متطابقة من حيث احتوائها على مورثات سائدة وارتفاع متوسطات قيمها للأب (2) لصفة الحاصل البيولوجي (كغم/هكتار) . وعليه يمكن الاستنتاج بأهمية المورثات السائدة في أداء التركيب الوراثي (2) لصفة الحاصل البيولوجي (كغم/هكتار)، أما بقية الصفات فان تسلسل درجة سيادة الآباء فيها كان مختلفاً عن تسلسل قيم متوسطاتها وهذا دليل على وجود مؤثرات اخرى لها الأثر في اختلاف هذا التطابق (الفهادي والبدراني ، 2008) و (ايشو واخرون و 2014) .

أما من حيث تسلسل درجة السيادة وفي ضوء نتائج الجدول (6) يلاحظ ان الاب (7) لصفة وزن البذور/غم/نبات وحاصل البذور كغم/هكتار دليل الحصاد% ونسبة البروتين% . و الاب (2) لصفة الحاصل البيولوجي كغم/هكتار، و الاب (3) لصفة عدد البذور/قرنة ومعدل وزن البذرة/غم ، و الاب (9) لصفة عدد القرون/نبات . أما من حيث متوسطات قيمها للصفات المدروسة اذ يتبين من نتائج الجدول (6) أن الاب (2) جاءت بالمرتبة الأولى في صفة عدد البذور/قرنة ومعدل وزن البذرة/غم وزن البذور/غم/نبات وحاصل البذور كغم/هكتار والحاصل البيولوجي كغم/هكتار ودليل الحصاد%، ويليه الاب (3) لصفة عدد القرون/نبات ، و الاب (8) لصفة نسبة البروتين% .

تحديد الجينات السائدة والمتنحية :

تم رسم خط الانحدار الذي يعطي فكرة عن متوسط درجة السيادة ، فاذا قطع خط الانحدار المحور السيني (vr) ووصل تحت نقطة الاصل يدل ذلك على وجود سيادة فائقة ، واذا قطع هذا الخط محور (wr) فيدل ذلك على وجود سيادة جزئية ، اما عند مروره من نقطة الاصل يؤكد ذلك على ان السيادة التامة هي التي تتحكم بوراثة الصفة .

اذ يلاحظ من خلال نتائج الجدول (7) والرسوم البيانية من (1-8) ان خط الانحدار قطع المحور (vr) اسفل نقطة الاصل لجميع الصفات المدروسة وهذا يدل على ان السيادة الفائقة هي التي تتحكم بوراثتها ، عدا صفة الحاصل البيولوجي أذ ان خط الانحدار قد مر من نقطة الاصل مما يعني ان السيادة التامة هي التي تتحكم بوراثتها . كما يظهر من النتائج الواردة في الجدول

(7) والاشكال (1-8) التي تظهر توزيع الجينات السائدة والمتنحية للإباء المدروسة احيانا عدم تطابق التوزيع وذلك للأخطاء العينية التي قد تؤدي الى ارتفاع في قيم تباين الاباء مما ينعكس على عدم تطابق توزيع الاباء في الرسوم البيانية مقارنة بالنسب المحسوبة وفقا لها

وكانت النتائج في الرسم البياني (1) والجدول (1) لصفة عدد القرون/نبات يلاحظ أن جميع الآباء (1) و (2) و (3) و (4) و (5) و (6) و (7) و (8) و (9) و (10) وقعت في الجزء الأول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة وتراوحت من (88.76%) في الأب (4) الى (78.36%) في الأب (7) .

أما في صفة عدد البذور/قرنة يلاحظ من الرسم البياني (2) والجدول (7) أن الآباء (1) و (2) و (4) و (5) و (6) و (8) و (9) و (10) وقعت في الجزء الأول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة وتراوحت من (88.01%) في الأب (5) الى (76.49%) في الأب (8) ، أما الآباء (3) و (7) وقع في الجزء الثاني والذي يحتوي من (50-75%) من الجينات السائدة وبلغت (72.39%) و (74.59%) على التوالي .

لصفة معدل وزن البذرة/غم يبين الرسم البياني (3) والجدول (7) أن الآباء (2) و (4) و (5) و (6) و (7) و (8) و (9) و (10) وقعت في الجزء الأول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة وتراوحت من (89.19%) في الأب (2) الى (76.16%) في الأب (9) ، أما الآباء (1) و (3) وقع في الجزء الثاني والذي يحتوي من (50-75%) من الجينات السائدة وبلغت (74.97%) و (74.99%) على التوالي

يلاحظ في صفة وزن البذور/غم/نبات من الرسم البياني (4) والجدول (7) أن الآباء (2) و (4) وقعت في الجزء الأول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة وبلغت (76.65%) و (75.82%) على التوالي ، أما الآباء (1) و (3) و (5) و (6) و (8) و (9) و (10) وقع في الجزء الثاني والذي يحتوي من (50-75%) من الجينات السائدة وتراوحت من (74.89%) في الأب (5) الى (57.77%) في الأب (1) . اما الأب (7) وقع في الجزء الثالث والذي يحتوي من (25-50%) من الجينات السائدة وبلغت (44.38%) .

لصفة حاصل البذور (كغم/هكتار) يبين الرسم البياني (5) والجدول (7) أن الأب (2) وقع في الجزء الاول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة بلغ (77.52%) ، أما الآباء (3) و (4) و (5) و (6) و (8) و (9) و (10) وقعت في الجزء الثاني والذي يحتوي من (50-75%) من الجينات السائدة وتراوحت من (74.98%) في الأب (4) الى (52.75%) في الأب (9) . أما الآباء (1) و (7) وقعت في الجزء الثالث والذي يحتوي من (25-50%) من الجينات السائدة وبلغت (47.17%) و (45.00%) على التوالي .

اما في صفة الحاصل البيولوجي (كغم/هكتار) يلاحظ من الرسم البياني (6) والجدول (7) أن جميع الآباء (1) و (2) و (3) و (4) و (5) و (6) و (7) و (8) و (9) و (10) وقعت في الجزء الأول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة وتراوحت من (85.56%) في الأب (2) الى (75.56%) في الأب (8) .

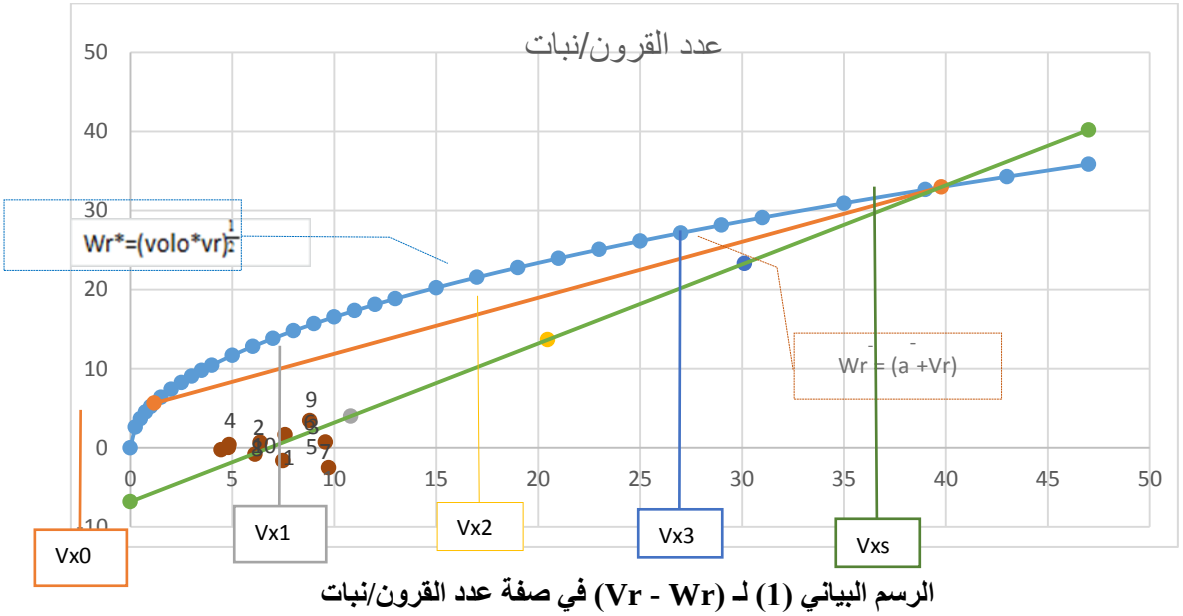
لصفة دليل الحصاد% يلاحظ من الرسم البياني رقم (7) والجدول (7) ان الآباء (2) و (9) وقعت في الجزء الأول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة وبلغت (85.53%) و (76.95%) على التوالي . بينما الآباء (1) و (3) و (4) و (5) و (6) و (7) و (8) و (10) وقعت في الجزء الثاني والذي يحتوي من (50-75%) من الجينات السائدة وتراوحت من (73.30%) في الأب (5) الى (62.13%) في الأب (6) .

بينما في صفة نسبة البروتين% يبين الرسم البياني (8) والجدول (7) أن الآباء (2) و (4) و (9) و (10) وقعت في الجزء الأول والذي يحتوي من (75-100%) من الجينات السائدة وتراوحت من (87.45%) في الأب (9) الى (75.79%) في الأب (4) ، أما الآباء (1) و (5) و (6) وقعت في الجزء الثاني والذي يحتوي من (50-75%) من الجينات السائدة وتراوحت من (73.45%) في الأب (6) الى (59.98%) في الأب (1) ، بينما الآباء (3) و (8) وقعت في الجزء الثالث الذي يحتوي من (25-50%) من الجينات السائدة بلغت (46.20%) و (49.91%) على التوالي . بينما الأب (7) وقع في الجزء الرابع والذي يحتوي من (0-25%) من الجينات السائدة وبلغ (18.00%) .

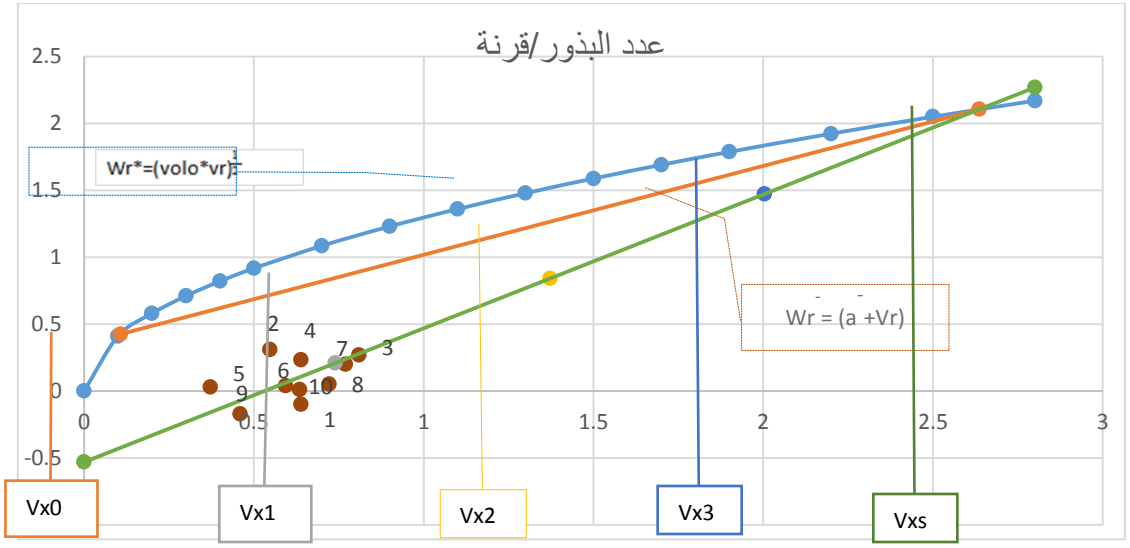
جدول (7) نسبة الجينات السائدة (D%) والجينات المتنحية (R%) لكل أب ولجميع الصفات المدروسة

الصفات / الآباء	عدد القرون / نبات		عدد البذور / قرنة		معدل وزن البذرة / غم		وزن البذور / غم / نبات		حاصل البذور كغم / هكتار		الحاصل البيولوجي كغم / هكتار		دليل الحصاد%		نسبة البروتين%	
	R%	D%	R%	D%	R%	D%	R%	D%	R%	D%	R%	D%	R%	D%	R%	D%	R%
1	%14.91	%85.08	%16.94	%83.05	%25.02	%74.97	%42.22	%57.77	%52.82	%47.17	%24.37	%75.62	%30.45	%69.54	%40.01	%59.98
2	%12.67	%87.32	%23.20	%76.79	%10.80	%89.19	%23.34	%76.65	%22.47	%77.52	%14.43	%85.56	%14.46	%85.53	%24.06	%75.93
3	%17.75	%82.24	%27.60	%72.39	%25.00	%74.99	%38.19	%61.80	%47.17	%52.82	%16.38	%83.61	%29.95	%70.04	%53.79	%46.20
4	%11.23	%88.76	%21.55	%78.44	%20.30	%79.69	%24.17	%75.82	%25.01	%74.98	%18.64	%81.35	%32.72	%67.27	%24.20	%75.79
5	%13.39	%86.60	%11.98	%88.01	%10.95	%89.04	%25.10	%74.89	%27.66	%72.33	%19.10	%80.89	%26.69	%73.30	%28.76	%71.23
6	%19.14	%80.85	%19.04	%80.95	%20.63	%79.36	%36.51	%63.48	%40.60	%59.39	%16.16	%83.83	%37.86	%62.13	%26.54	%73.45
7	%21.63	%78.36	%25.40	%74.59	%14.37	%85.62	%55.61	%44.38	%54.99	%45.00	%18.98	%81.01	%37.67	%62.32	%81.99	%18.00
8	%12.06	%87.93	%23.50	%76.49	%15.18	%84.81	%26.57	%73.42	%29.80	%70.19	%24.43	%75.56	%26.70	%73.29	%50.08	%49.91
9	%15.12	%84.87	%14.21	%85.78	%23.83	%76.16	%35.29	%64.70	%47.24	%52.75	%17.56	%82.43	%23.04	%76.95	%12.54	%87.45
10	%12.57	%87.42	%18.77	%81.22	%20.78	%79.21	%36.66	%63.33	40.33%	%59.66	%20.77	%79.22	%28.23	%71.76	%17.81	%82.18

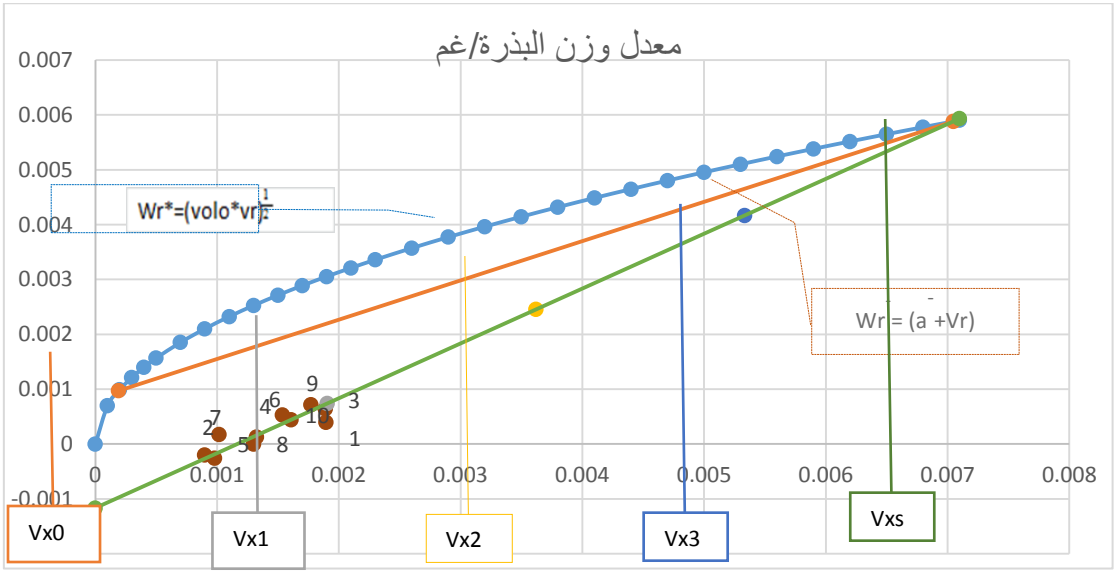
يلاحظ مما تقدم امكانية الاستفادة من الآباء التي تحتوي على اعلى نسبة من الجينات السائدة في هذه الصفات لإدخالها في برامج التربية لتحسينها ، وهذا يتفق مع Sood و Kalia ، (2006) وعزيز، (2012) و Abbas ، (2012) و ايشو وآخرون ، (2014) .



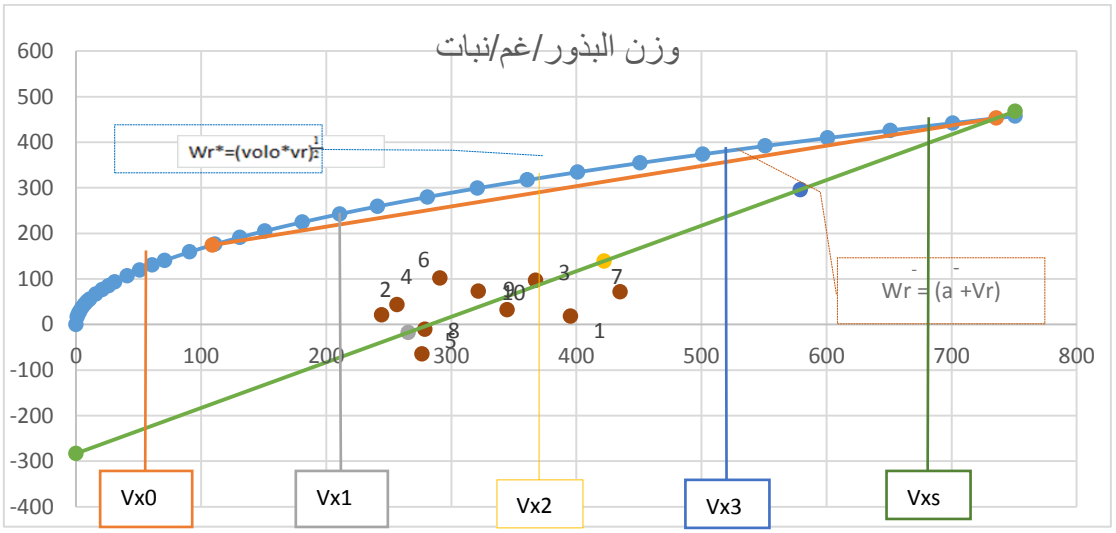
الرسم البياني (1) لـ (Vr - Wr) في صفة عدد القرون/نبات



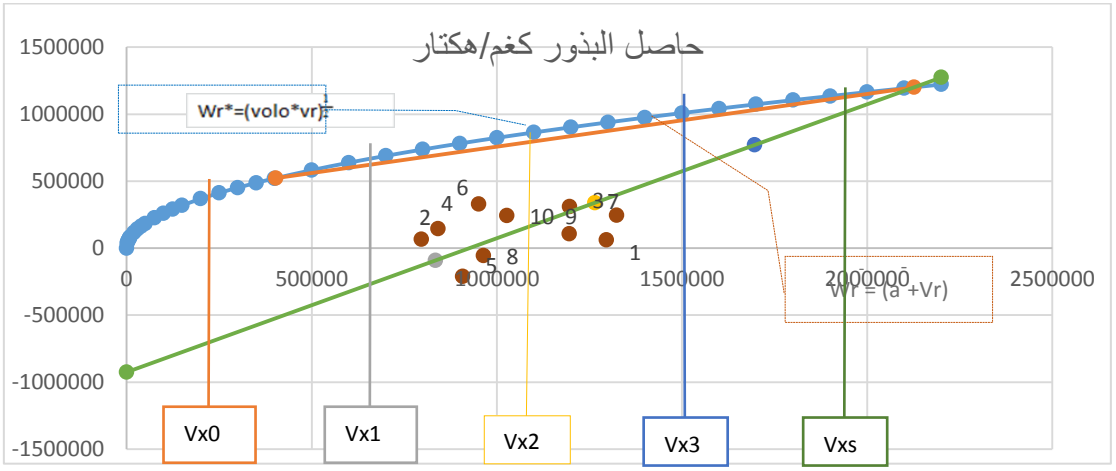
الرسم البياني (2) لـ (Vr - Wr) في صفة عدد البذور/قرنة



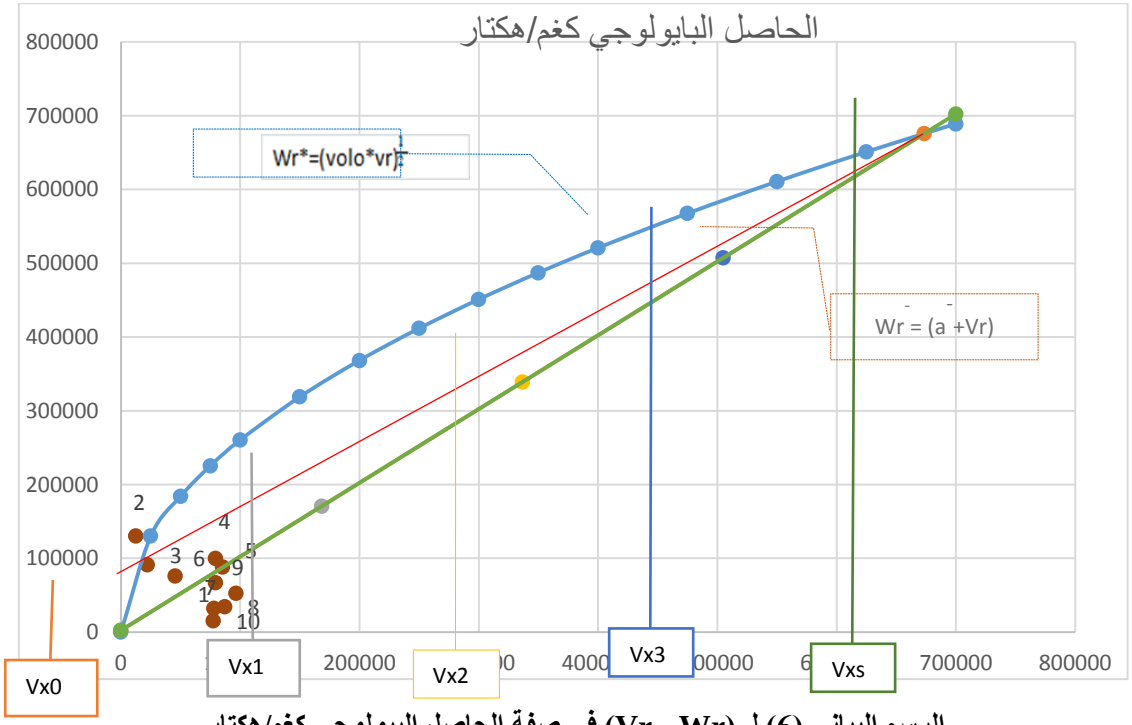
الرسم البياني (3) لـ (Vr - Wr) في صفة معدل وزن البذرة/غم



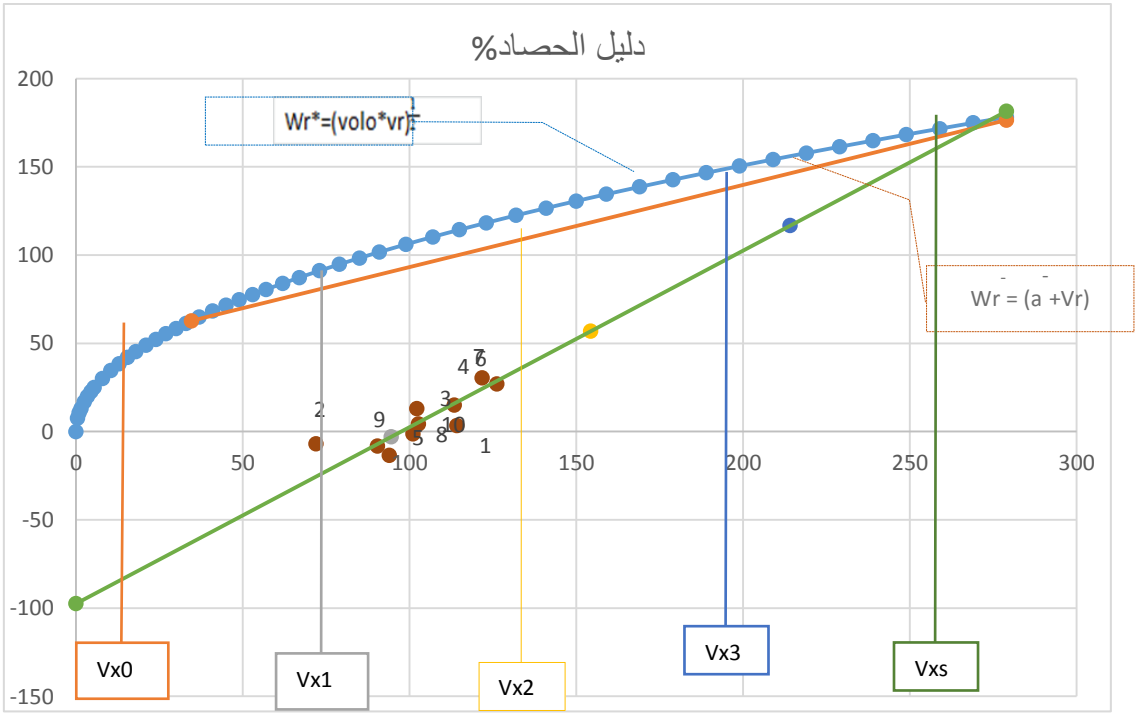
الرسم البياني (4) لـ (Vr - Wr) في صفة وزن البذور/غم/نبات



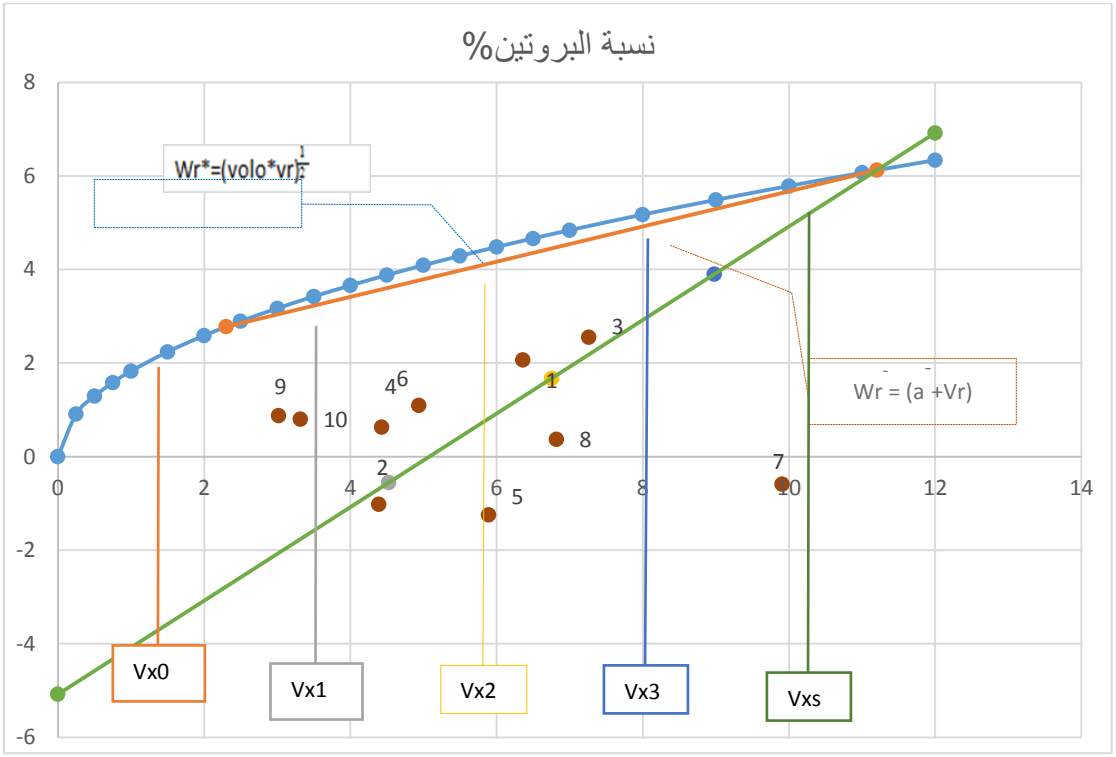
الرسم البياني (5) لـ (Vr - Wr) في صفة حاصل البذور كغم/هكتار



الرسم البياني (6) لـ (Vr - Wr) في صفة الحاصل البيولوجي كغم/هكتار



الرسم البياني (7) لـ (Vr - Wr) في صفة دليل الحصاد%



الرسم البياني (8) لـ (Vr - Wr) في صفة نسبة البروتين %

المصادر

1. أحمد ، أحمد عبد الجواد وعبده الكامل عبدالله علي (2002). وراثة بعض الصفات الكمية في الذرة الصفراء . مجلة الزراعة العراقية 7(4):150- 156.
2. ايشو ، كمال بنيامين وماجد خليقة الكمر وجلادت محمد صالح جبرائيل (2015) . دراسة البنية الوراثية في البزاليا باستخدام تصميم Diallel بطريقة Hayman للصفات النوعية. مجلة كركوك للعلوم الزراعية .6(1) :10-24 .
3. ايشو ، كمال بنيامين وماجد خليقة الكمر وجلادت محمد صالح جبرائيل (2014) . دراسة البنية الوراثية في البزاليا باستخدام تصميم Diallel بطريقة Hayman للحاصل ومكوناته . مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 6(1) :76-88 .
4. البري ، طلال حسن موسى (2012) . التوصيف المظهري لأصناف من الفول المتداول زراعتها في فلسطين . رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا - جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين .
5. التحافي ، سامي علي وحامد عجيل حبيب ونعمة هادي عذاب (2013) . تأثير الري مختلفة الملوحة واضافة السماد العضوي Humi-Feed في نمو وحاصل الباقلاء *Vicia faba* L. . مجلة الفرات للعلوم الصرفة ، 5(٤).307 -315 .
6. جري ، عواطف نعمة وخيون عبد عبد السيد وهتاف حمود جاسم (2014) . تأثير موعد الزراعة ورش الارجنين في مؤشرات نمو وحاصل نباتات الباقلاء . مجلة جامعة البصرة للعلوم الزراعية.
7. الجهاز المركزي للاحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، التقارير الزراعية (2012) . وزارة التخطيط والتعاون الانمائي – العراق.
8. الحمداني ، شامل يونس حسن (2012أ) . تقويم الاداء والارتباط والتحسين الوراثي المتوقع للحاصل ومكوناته في الباقلاء *Vicia faba* L. . مجلة زراعة الرافدين . 40(2): 55-67 .
9. الحمداني ، شامل يونس حسن (2014) تقدير قوة الهجين وقدرة الائتلاف والفعل الجيني والارتباط الوراثي والمظهري في البازلاء (*Pisum sativum* L.) . المجلة الاردنية في العلوم الزراعية . 10(2): 273-294 .
10. الحمداني ، شامل يونس حسن ومحمد هاني محمد النعيمي (2013) . التدهور الوراثي وبعض المعالم الوراثية لنمو وحاصل هجن الجيل الثاني في الباقلاء . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 5(1): 347-383 .
11. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .
12. سليم ، امال ووليد محمد الرضيني وعلا احمد مختار الجلالي (2011) . السلوك الوراثي وعلاقته بالصفات البيوكيماوية والتشريحية في بعض التراكيب الوراثية من الفول البلدي . مجلة الأهرام الزراعي . 32(2): 34-45 .
13. الشكرجي ، وئام يحيى رشيد (2010) . تقدير بعض المعالم الوراثية والارتباطات وتحليل معامل المسار لهجن الجيل الثاني في الباقلاء *Vicia faba* L. . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 10(1) : 50-63 .
14. عباس ، صدام حسين (2012) . تحليل الاداء لصفات تراكيب وراثية في الباقلاء تحت تاثير مستويات مختلفة من التسميد NPK . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، 4(2) : 305-318 .

15. عزيز، جاسم محمد (2012). الفعل المورثي وتحديد كمية الجينات السائدة والمتنحية في القطن الابلند (*Gossypium hirsutum L*). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .12(3):114_123.
16. الغامدي ، سالم بن سفر حمود (2009) . تطبيق التقنية الحيوية في تحسين المحاصيل الحقلية ((الفول البلدي)) . أطروحة دكتوراه . كلية العلوم الاغذية والزراعة – جامعة الملك سعود . المملكة العربية السعودية .
17. الفهادي ، محمد يوسف حميد (2009) وراثة بعض الصفات في الباقلاء *Vicia faba L*. المجلة الاردنية للبحوث الزراعية . 5(4) : 507-518 .
18. الفهادي ، محمد يوسف حميد ومعن محمد صالح البدراني (2008) التحليل الوراثي لصفات الحاصل ومكوناته والنوعية للحمص (*Cicer arietinum* L.) . مجلة زراعة الرافدين . 36(1) : 181-190 .
19. الفهادي ، محمد يوسف حميد ومعن محمد صالح البدراني (2012) التحليل الوراثي لصفات الحاصل ومكوناته في الجيل الثاني F2 للحمص (*Cicer arietinum* L.) . المجلة الاردنية في العلوم الزراعية . 8(3) : 511-522 .
20. الليله ، موفق جبر (2014) . ميكانيكية السيطرة الجينية لبعض الصفات الكمية في محصول الباقلاء(*Vicia faba L.*) . مجلة ديالى للعلوم الزراعية .6(1) :53-64 .
21. Abbas ,H. S. (2012). Inheritance of earliness , dry matter and shelling in pea . Research Journal of Agriculture and Biological Sciences , 81(1) : 1-5 .
22. Ahmed, A. A. (1990). Studies on barley genetics and breeding for resistance to leaf blotch , Rhyncosporrium secals. Oud .J. Davis, ph. D. Thesis, Univ. of Hull, England.
23. Belitz ,H. ; W. Grosch and P. Schieberle (2009) . Food Chemistry.4th ed . Springer .USA .
24. Efe, E .(1995) . An alternative method in diallel analysis obtaining the values of two Vxi points where parabola Wr*=(volo*Vr) $^{0.5}$ is cut by regression line W'=a'+Vr and dividing the distance between those points in to four equal parts. 3rd Balkan Conference on Operation Research 16-19 October 1995.
25. Efe, E .(1996) . A method of determining the exact amount of dominant and recessive of the parents by using Vr,Wr-graph in diallel analysis . 4 Balkan Conference on Operation Research 5-7 October.1996 .
26. Ferreira , P. E. (1988). A new look at Jinks – Hayman method for estimation of genetical components in diallel crosses . Heredity. 60 : 347 – 353 .
27. Griffing, B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Bio. Sci. 9: 463-493.
28. Hayman , B .I. (1954a) . The theory and analysis of diallel crosses . Genet. 39 : 789 – 809.
29. Hayman , B. I. (1954 b) . The analysis of variance of diallel table Biometrics. 10 : 235 – 244 .
30. Jinks, J.L. (1954) . The analysis of heritable variation in diallel cross of Nicotina rustica varieties . Genetic. 39 : 767 – 788 .
31. Jinks, J.L. and B.I. Hayman (1953) . The analysis of diallel crosses . Maize Genetics Newsletter.(27) : 48 – 54 AL -Taweel (2002).
32. kogah, H. E. ; A.S.A Abo El-Hamd, ; N. A. Azzaz and M. H. Hridy. (2006) . Response to selection for seed yield and its components in faba bean (*Vicia faba* L.) Minia J. of Agric. Res. & Develop.32(4) ; 651-668 .
33. Maryam, B. (1981). Studies on (*Zea mays* L.) :The genetic germination, flowering time and yield at low temperature. Ph. D Thesis, Univ. of Hull, England.
34. Mather , K. and Jinks J. L. (1982). Biometrical genetics : The study of continuous variation . 3rd edition. Chapman and Hall, London .
35. Singh, R. K. and B. D. Chaudhary (2007). Biometrical methods in Quantitative Genetics analysis, Kalyani publishers, New Delhi Ludhiana ,ISBN 81-7663-307-318.
36. Sood, M. and P. Kalia(2006).Gene action of yield – related traits in garden pea(*Pisum sativum* Linn.). SABRAO J. of Breeding and Genetics , 38(1):1-17.
37. Tantawy, Dalia M. ; Abdel-Sabour G. A. Khaled and M.H.Hosseny (2007) . Genetic studies for some characters in faba bean (Vicia faba L.) . Assiut J. of Agric. Sci., 38 (4) (117-137) .