

تحليل معامل المسار الوراثي لعدة أصناف من حنطة الخبز وتأثيرها بكميات البذار

زياد عبد الجبار عبد الحميد
جامعة الانبار/ كلية الزراعة

الخلاصة :

طبق البحث في حقول كلية الزراعة جامعة الانبار في ابو غريب (الموقع البديل) خلال الموسمين ٢٠١٤ - ٢٠١٥ و ٢٠١٥ - ٢٠١٦ بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة وباربعة مكررات بترتيب الالواح المنشقة ، لغرض دراسة معامل المسار للحاصل ومكوناته لتسعة اصناف من الحنطة الناعمة (اباء ٩٩ ، اباء ٩٥ ، العراق ، ابو غريب ، تموز ٢ ، شام ٦ ، فرات ، الرشيد ، الفتح) وتأثيرها بأربعة كميات بذار (٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ كغم هـ^{-١}) حيث معدلات البذار في الالواح الرئيسية واصناف الحنطة في الالواح الثانوية درست صفات ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وطول السنبله وعدد السنابل م^{-٢} وعدد الحبوب بالسنبله ووزن ١٠٠٠ حبة كدالة أنتخابية لتحسين حاصل الحبوب واعطت الصفات ارتباط معنوي موجب مع الحاصل في معظم كميات البذار، واعتماداً على تحليل معامل المسار الوراثي اعطت عدد السنابل م^{-٢} تأثير مباشر وغير مباشر في حاصل الحبوب ويأتي بالمرتبة الثانية صفة وزن ١٠٠٠ حبة في كلا الموسمين. ولهذا نستطيع ان نستنتج ان عدد السنابل م^{-٢} ووزن ١٠٠٠ حبة أفضل دالة أنتخابية لتحسين حاصل الحبوب في برامج التربية

ANALYSIS OF GENETIC PATH COEFFICIENT FOR SOME BREAD WHEAT EFFECTED CULTIVARS BY SEEDY RATE

Zeyad A. Abdul-Hamed

Abstract :

A field experiment was carried out at field of Dept. of Field Crops Science- Coll. of Agric. Anbar Univ. during seasons 2014- 2015 and 2015 - 2016 using RCBD with four replications in asplit – plot arrangement using four different seeding rates (50 , 100 , 150 , 200 kg.h⁻¹ were main plots and nine cultivars of wheat bread as sub plot (IPA 99, IPA 95, Al-Iraq , Abu Ghraib , Tamoz-2 , Cham 6 , Furat , Rasheed , Alfateh) to study the analysis of path coefficient for the yield and its components of eight varieties of wheat bread and effect seeding rates. Was used for this study following the characteristics plant height flag leaf area , spike length , number of spikes.m⁻² , number of grain/spike , 1000 grain weight , harvest index and grain yield as a function of electoral improve holds grain where given a significant correlation unduly with winning in most of the seeding rates , and depending on the analysis of the genetic path coefficient given the number of spikes.m⁻² direct and indirect effect on the quotient of grain comes in second place recipe weight 1000 grains both seasons.. For this we can conclude that the number of spikes. m⁻² and the number of weight 1000 grains function better improve the electora quotient in grain breeding progra

المقدمة :

المرغوبة زراعياً. ولذلك يكون تطوير أصناف حنطة عالية الحاصل الهدف الرئيس لمعظم برامج التربية في كافة أنحاء العالم، إن تحسين حاصل الحبوب عن طريق الإنتخاب لمكونات الحاصل قد يكون أكثر كفاءة من الإنتخاب المباشر لحاصل الحبوب نفسه، بشرط أن تمتلك تلك الصفات إرتباط

يعد محصول الحنطة *Triticum aestivum* من أهم محاصيل الحبوب الاستراتيجية المعول عليها في تقليل الفجوة الغذائية والتي أصبحت مشكلة العالم . يعتمد تحسين محاصيل الحبوب على الاستنباط المستمر للمواد الوراثية الجديدة والتي تحمل جينات جديدة مانحة العديد من الصفات

أدلة انتخابية وذلك من خلال دراسة وتحليل معامل المسار على مستوى معامل الارتباط الوراثي. اتبع تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D بترتيب الألواح المنشقة Split Plot بأربعة مكررات حيث خصصت الألواح الرئيسية لكميات البذار وهي (٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠) كغم^{-١} وخصصت الألواح الثانوية للأصناف والتي شملت تسعة أصناف من الحنطة الناعمة (اباء ٩٩ ، اباء ٩٥ ، العراق ، ابو غريب ، تموز ٢ ، شام ٦ ، فرات ، الرشيد ، الفتح) (الساهوكي و وهيب، ١٩٩٠). تمت الزراعة في خطوط بطول ٢,٥ م والمسافة بين خط وآخر ٠,٢ م بواقع اربعة خطوط من كل صنف لكل وحدة تجريبية

كان موعد الزراعة للموسمين هو بداية شهر تشرين الثاني تمت عمليات خدمة التربة والمحصول للموسمين بها وإستخدام سماد اليوريا (٤٦% N) بمعدل ٢٠٠ كغم N.ه^{-١} وعلى ثلاث دفعات (عند ظهور ثلاث أوراق كاملة وعند ظهور العقدة الثانية على الساق الرئيسي وعند البطان) ، وسماد السوبر فوسفات الثلاثي (٤٥% P₂O₅) بمعدل ١٠٠ كغم P₂O₅.ه^{-١} أضيفت دفعة واحدة عند تحضير التربة (جدوع ، ١٩٩٥). وعند وجود الارتباطات الوراثية بين الحاصل والصفات المؤثرة نبدأ بتحليل معامل المسار وحسب الطريقة الموضوعية من قبل (1921 Wright).

$$\begin{aligned} rx1y &= px1y + px2yr12 + px3yr13 + \dots \\ px4yr14 \\ rx2y &= px1yr12 + px2y + px3yr23 + \dots \\ px4yr24 \\ rx3y &= px1yr13 + px3y + px3yr23 + \dots \\ px4yr34 \\ \cdot \\ \cdot \\ Rx7y &= px1yr17 + px2yr27 + \\ px3yr347 + \dots px7y \end{aligned}$$

$$rRy = pRy = (1 - \sum pxiy rxiy)^{\frac{1}{2}}$$

توضح المعادلات أعلاه في مصفوفة على النحو الآتي:

وراثي عالٍ مع الحاصل (Falconer، ١٩٨١). لا يمكن الحصول على أقصى قابلية وراثية لأصناف الحنطة عالية الحاصل من دون معرفة معدل البذار المناسب لها (Wiersma وآخرون، ٢٠٠١). من ناحية أخرى فإن تحديد أفضل التراكيب الوراثية ذات الصفات المرغوبة وإستعمالها لاحقاً في برامج التربية وإختيار معيار إنتخابي مناسب يمكن أن يساعد في نجاح برامج تحسين الأصناف، وهنا يكون من الضروري إجراء دراسات لتحليل التباين وإيجاد العلاقات بين الصفات المختلفة وحاصل الحبوب وتحليل معامل المسار لتحقيق ذلك الهدف. ينشأ الارتباط الوراثي من التلازم الوراثي والفعل المتعدد للجين Pleiotropy أو من العلاقات ذات المنشأ التطوري بين مكونات الحاصل، بسبب التأثير غير المباشر للفعل الجيني. إستعمل تحليل معامل المسار من قبل مربّي النبات للمساعدة في تحديد الصفات التي يمكن أن تكون مفيدة كمعيار إنتخابي لتحسين حاصل المحاصيل. يجزء معامل المسار لمعاملات الارتباط الى التأثيرات المباشرة وغير المباشرة ضمن نظام ارتباط الصفات، عند وجود ارتباط وراثي بين صفتين فإن الإنتخاب لإحدهما سوف ينتج تحويراً في الصفة الأخرى، وبمعنى آخر سوف تحصل إستجابة الارتباط لفعل الإنتخاب، (Zecevic وآخرون، ٢٠٠٤)، لوحظت هذه الإعتبارات بشكل خاص في محاصيل الحبوب حيث تتكون مكونات الحاصل بشكل متعاقب ولذلك قد تتداخل بأنماط تعويضية خلال مراحل تطور النبات، ومن ثم فإن الارتباطات البسيطة قد لاتعطي صورة واضحة عن أهمية كل مكون في تحديد حاصل الحبوب (Garcia del Moral وآخرون، ٢٠٠٣). لقد اقترح بأن مكونات الحاصل يكون لها تأثير مباشر أو غير مباشر في حاصل الحبوب (Ahmed وآخرون، ٢٠٠٣)، ولذلك يعد تحليل معامل المسار الطريقة الإحصائية الأكثر شيوعاً و يستعمل لغرض تحديد مقدار التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات المختلفة في الصفة المستجيبية (عادة حاصل الحبوب). تهدف هذه الدراسة الى تحليل معامل المسار الوراثي بين الصفات الحقلية وحاصل الحبوب لتسعة تراكيب وراثية من حنطة الخبز لتحديد المؤشر الرئيسي على حاصل الحبوب.

المواد وطرائق العمل:

نفذت هذه التجربة في حقول قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة الأنبار الموقع البديل في أبي غريب خلال الموسمين ٢٠١٤-٢٠١٥ و ٢٠١٥-٢٠١٦ لتحديد انساب الصفات التي لها تأثير مهم في تحسين حاصل حبوب حنطة الخبز وعدها

تصنيف قيم التأثيرات	يهمل	قليل	وسط	عالي	عالي جداً
حدود قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة	٠،٠٩ -	٠،١	٠،٢٠	٠،٣٠	أكثر من ١،٠٠

الصفات التي تم دراستها

مساحة ورقة العلم سم^٢: قيست عند التزهير باستخدام جهاز C1-202 LASER AREA METER (CID INC, Camas, Washington, USA).

طول السنبل (سم).

عدد السنابل م^{-٢}: قدر من حصاد مساحة ٠،٤ م^٢ ثم حول على اساس المتر المربع.
عدد الحبوب بالسنبل: أخذت عند النضج عينة من عشرة سنابل من كل وحدة تجريبية وقيس متوسط طولها وحسب عدد سنبلاتها وعدد حبوبها واستخرج معدل وزن الحبة من حبوب تلك العينة.

ون ١٠٠٠ حبة (غم)

الحاصل الكلي طن.ه^{-١}: قدر حاصل الحبوب من حصاد مساحة ٠،٨ م^٢ من النباتات المحروسة ثم حول الى طن.ه^{-١}.

دليل الحصاد: جرى تقديره من قسمة حاصل الحبوب على الحاصل البيولوجي × ١٠٠

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج جدول ١ ان لأرتفاع النبات تأثيراً مباشراً موجباً ولمعدلات البذار الاربعة وبلغ اعلى تأثير ٠،٢٣٧ في معدل ابذار ١٥٠ كغم.ه^{-١} للموسم الاول اما الموسم الثاني فكانت التأثيرات المباشرة سالبة في جميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار ١٥٠ كغم.ه^{-١} حيث كان موجباً وبلغ ٠،١١٧.

اما التأثيرات غير المباشرة فكانت عن طريق مساحة ورقة العلم سالبة في جميع معدلات البذار للموسم الاول، اما الموسم الثاني فقد كانت التأثيرات غير المباشرة موجبة في جميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار ١٥٠ كغم.ه^{-١} فقد كان سالباً، اما التأثيرات غير المباشرة عن طريق طول السنبل فقد كانت موجبة في جميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار ٢٠٠ كغم.ه^{-١} فقد كان سالباً وبلغ اعلى تأثير موجب ٠،٦٢٥ في معدل البذار ٥٠ كغم.ه^{-١} للموسم الاول، اما الموسم الثاني فقد كانت التأثيرات

$$\begin{bmatrix} rx1y \\ rx2y \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ rx7y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} rx1x1 & \dots & rx1x7 \\ rx2x1 & \dots & rx2x7 \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ rx7x1 & \dots & rx7x7 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} px1y \\ px2y \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ px7y \end{bmatrix}$$

A

B

C

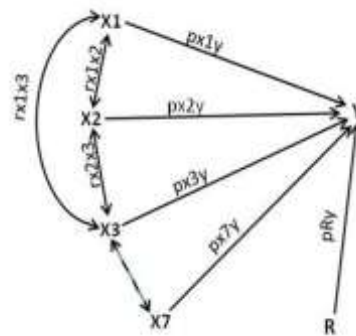
تحسب C ولحساب قيم معامل المسار في المصفوفة معكوس

$$\begin{bmatrix} px1y \\ px2y \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ px7y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & rx1x2 & \dots & rx1x4 \\ rx2x1 & 1 & \dots & rx2x4 \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ rx7x1 & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} rx1y \\ rx2y \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ rx7y \end{bmatrix}$$

C

B⁻¹

A



X_i : المتغيرات السببية (الصفات السبعة التي دخلت في تحليل معامل المسار)

Y : المتغير المعتمد (صفة حاصل الحبوب)

R : المتغيرات المتبقية

→ : متجه يمثل معامل مسار من المسبب الى المستجيب P_{xy}

← : متجه يمثل معامل إرتباط بين صفتين $r_{X_i Y_j}$.

وبحل هذه المصفوفة باستخدام الحاسوب تحسب معاملات المسار وفق الطريقة التي وضعها L_i

(١٩٥٩) وأوضحه Dewey و Lu (١٩٥٦) واستخدمها Singh و Ghaudhary (٢٠١٠).

حددت أهمية قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والمقترح من قبل Lenka و Mishra (١٩٧٣)،

كالاتي:

للموسم الاول ، اما الموسم الثاني فكانت جميع التأثيرات موجبة بلغ اعلاها ٠,٣١٣ لمعدل البذار الرابع ، كانت التأثيرات الغير مباشرة عن طريق دليل الحصاد موجبة في جميع معدلات البذار للموسم الاول على عكس الموسم الثاني التي كانت التأثيرات الغير مباشرة لهذه الصفة سالبة في جميع معدلات البذار ، وربما يعزى هذا التباين بين الموسمين لتباين الظروف البيئية ونلاحظ من الجدول ان معامل الارتباط الوراثي فقد تباين بين الموجب والسالب ويظهر بأن الكثافة النباتية العالية إمتلكت أقصى تأثير مباشر وأعلى إرتباط وراثي بين الصفتين وللموسمين. وهذا ايضاً ما وجدته كل من أيوب، وحمدون، (٢٠٠٦) و احمد وحمودي، (٢٠٠٩) و يوسف وحمدون، (٢٠١٣) وحسان (٢٠١٣) في التبايرات الغير مباشرة تراوحت بين الموجبة والسالبة .

موجبة في معدلي البذار الاول والرابع وسالبا في معدلي البذار الثاني والثالث وبلغ اعلى تأثير غير مباشر ٠,٦٢٤ في معدل البذار الرابع ، كانت التأثيرات الغير مباشرة عن طريق عدد السنابل م^٢ للموسم الاول سالبة لمعدلي البذار الاول والثاني وموجباً لمعدلي البذار الثالث والرابع ، اما الموسم الثاني فقد كانت سالبة في معدلي البذار الاول والرابع وموجبة في معدلي البذار الثاني والثالث ، تباينت التأثيرات الغير مباشرة عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة للموسم الاول بين الموجبة والسالبة بلغ اعلى تأثير موجب ٠,٢٠٨ في معدل بذار ١٠٠ كغم.هـ^١ ، اما الموسم الثاني فقد كانت التأثيرات موجبة لجميع معدلات البذار ، اظهرت التأثيرات غير المباشرة عن طريق وزن ١٠٠٠ حبة تأثيراً سالبا في جميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار ٢٠٠ كغم.هـ^١

جدول ١ قيم تحليل معمل المسار الوراثي بين حاصل الحبوب وأرتفاع النبات لأربعة معدلات بذار القيم العليا الموسم الاول والقيم السفلى الموسم الثاني

قيمة معامل المسار الوراثي					
٢٠٠ كغم.هـ ^١	١٥٠ كغم.هـ ^١	١٠٠ كغم.هـ ^١	٥٠ كغم.هـ ^١		
٠,٢٢١ -	٠,٢٣٧ -	٠,٢٠٧ -	٠,١٦٦ -	P1y	أ. التأثير المباشر
٠,٤١٦ -	٠,١١٧ -	٠,٢٦١ -	٠,٣٨١ -		
					ب. التأثير غير المباشر
٠,٤١٣ -	٠,٢٧٨ -	٠,٦٤٧ -	٠,٣٩١ -	r12p2y	عن طريق مساحة ورقة العلم
٠,١٨٣ -	٠,٣١٧ -	٠,١٩١ -	٠,٢٣١ -	r13p3y	عن طريق طول السنبله
٠,١٧٥ -	٠,٣١٢ -	٠,٥٤٣ -	٠,٦٢٥ -	r14p4y	عن طريق عدد السنابل م ^٢
٠,٦٢٤ -	٠,٤٤١ -	٠,٦٧٨ -	٠,٤٠٣ -	r15p5y	عن طريق عدد الحبوب
٠,١٧٨ -	٠,٣٣١ -	٠,٤١١ -	٠,٤٤١ -	r16p6y	عن طريق وزن ١٠٠٠ حبة
٠,٤٠١ -	٠,٢١٢ -	٠,٤٦١ -	٠,٣٣٢ -	r17p7y	عن طريق دليل الحصاد
٠,٦١٦ -	٠,٤٤٢ -	٠,٢٠٨ -	٠,١٨١ -	r1y	مجموع التأثيرات لعدد الاشطاء
٠,٦٠٧ -	٠,٦١٤ -	٠,٥١١ -	٠,٣٩١ -		على حاصل الحبوب
٠,٥٦١ -	٠,٢٦٩ -	٠,٢٢٣ -	٠,٤٦٢ -		
٠,٣١٣ -	٠,٢٣٥ -	٠,٢٠٧ -	٠,١١٧ -		
٠,٩٣٤ -	٠,١٥٨ -	٠,٢٠٢ -	٠,١٧٥ -		
٠,٤٠٢ -	٠,١٠٦ -	٠,٣١١ -	٠,٢٠١ -		
٠,٢٤٨ -	٠,٠٤٩ -	٠,١٨٠ -	٠,١٥٠ -		
٠,٣٠٨ -	٠,٣١٤ -	٠,٠٨٠ -	٠,٢٢٨ -		

لمعدلات البذار الاربعه بالتتابع ، بينما بلغت قيم الإرتباطات الوراثية لهذه الصفة مع حاصل الحبوب ٠,١٨٣ و ٠,٦٧٧ و ٠,٥٥٤ و ٠,٣٤٧ بالتتابع لمعدلات البذار الأربعة للموسم الاول و ٠,٧٧٠ و ٠,٨٠٣ و ٠,٣٢٥ و ٠,١٢٠ بالتتابع لمعدلات

يلاحظ من جدول ٢ بأن التأثير المباشر لهذه الصفة كان موجباً في حاصل الحبوب للموسم الاول وبلغت القيم ٠,٩٧٩ و ٠,٧٧٤ و ٠,٧٣٣ و ٠,٦٧٧ لمعدلات البذار الاربعه بالتتابع ، اما الموسم الثاني فقد بلغت ٠,٦٣١ و ٠,٤٣٢ و ٠,٣٣٧ و ٠,٤٠٤

وللموسمين بالتتابع واعطى اعلى تأثير غير مباشر لوزن ١٠٠٠ حبة (٠,١٠٦) و (٠,٢١٤) وللموسمين بالتتابع في حين كانت التأثيرات الغير مباشرة في دليل الحصاد اغلبها سالبة بلغ اعلى قيمة سالبة - ٠,٥٠٠ و - ٠,٥١٦ وللموسمين بالتتابع في حين كانت اعلى قيمة موجبة عن طريق دليل الحصاد هي ٠,١١٤ و ٠,٢٢٣ عند معدل البذار الثاني وللموسمين بالتتابع وهذا ما وجده Tavakoli واخرون (٢٠١٣) من تباين القيم بين الموجبة والسالبة.

البذار الأربعة للموسم الثاني ، مما يشير الى إن تغيير كثافة البذار لم يؤثر كثيراً في حجم التأثيرات

المباشرة لهذه الصفة لكنه أثر بشكل واضح في مساهمة التأثيرات غير المباشرة عن طريق الصفات الأخرى، إذ كان التأثير غير المباشر عن طريق صفة طول السنبل ذو قيمة سالبة عالية (- ٠,٨٧١) للموسم الاول و عدد السنابل بوحدة المساحة ذو قيمة سالبة عالية (-0.721) و (- ٠,٦٠١) للموسمين بالتتابع سبب صافي تأثيرات غير مباشرة سالبة. بينما كان أعلى تأثير غير المباشر عن طريق صفة عدد الحبوب بالسنبل (٠,٢٢٣) و (٠,٣٣١)

جدول (٢): قيم تحليل معمل المسار الوراثي بين حاصل الحبوب ومساحة ورقة العلم لأربعة معدلات بذار القيم العليا الموسم الاول والقيم السفلى الموسم الثاني

قيمة معامل المسار الوراثي				نوع التأثير	
٢٠٠ كغم.ه ^١	١٥٠ كغم.ه ^١	١٠٠ كغم.ه ^١	٥٠ كغم.ه ^١		
٠,٢٨٦	٠,٥١٧ -	٠,٣١١	٠,٦٠٦ -	P3y	أ. التأثير المباشر
٠,٤٦٠ -	٠,٣٠١	٠,٢٠٣	٠,٢١٦		
					ب. التأثير غير المباشر
٠,٣١٦	٠,٢١١ -	٠,٤٠١	٠,٤٣١	r13P1 y	عن طريق ارتفاع النبات
٠,٠٤٢ -	٠,٥١١ -	٠,٤١١ -	٠,٣١٦		
٠,١٠٥	٠,٠٩٧	٠,١١٢	٠,١٦٥	r23P2 y	عن طريق مساحة ورقة العلم
٠,٢٨١	٠,٣٤٢	٠,٣٧٧	٠,٤١٧		
٠,٤٧٣	٠,٣٦٧	٠,٧٨٠	٠,٧٩١	r34P4 y	عن طريق عدد السنابل.م ^٢
٠,٢٢٤	٠,٣١٧	٠,٧١٧	٠,١٣١		
٠,١٢٢	٠,١٧٧	٠,٢٨٢	٠,٣١٧	r35p5 y	عن طريق عدد الحبوب بالسنبل
٠,١٧٤ -	٠,١٩٠	٠,٢٠٥	٠,٢٢١		
٠,٩٢٣ -	٠,٠٩٣ -	٠,١٧٢ -	٠,٠٨١ -	r36P6 y	عن طريق وزن ١٠٠٠ حبة
٠,٠٨٦ -	٠,٢٣٥ -	٠,٧٩٤ -	٠,٨٦٠ -		
٠,٤٠٣	٠,١١٦ -	٠,٩١٤ -	٠,٤١١ -	r37P7 y	عن طريق دليل الحصاد
٠,٣١٢	٠,٢٢٤	٠,٠٨٨	٠,٠٩٤		
٠,٧٨٢	٠,١٣٧	٠,٨٠٠	٠,٦٠٦	r3y	مجموع التأثيرات طول السنبل على حاصل الحبوب
٠,٠٥٥	٠,١٩٥	٠,٣٨٥	٠,٥٣٥		

بلغت ٠,٢١٦ و ٠,٢٠٢ و ٠,٣٠١ و ٠,٤٦٠ - للكثافات الاربعه بالتتابع وقيم الارتباطات الوراثية ٠,٥٣٥ و ٠,٣٨٥ و ٠,١٩٥ و ٠,٠٥٥ للكثافات الاربعه بالتتابع مما يشير الى إن صافي التأثيرات غير المباشرة عبر الصفات الأخرى كان موجب القيمة للكثافات الاربعه والذي سبب تلك الارتباطات الموجبة ، وكان التأثير غير المباشر عن طريق عدد

يبين جدول ٣ إن قيم التأثيرات المباشرة بين صفة طول السنبل وحاصل الحبوب بلغت - ٠,٦٠٦ و ٠,٣١١ و - ٠,٥١٧ و ٠,٢٨٦ للكثافات الأربعة بالتتابع بينما كانت قيم الارتباطات الوراثية لهذه الصفة مع حاصل الحبوب ٠,٦٠٦ و ٠,٨٠٠ و ٠,١٣٧ و ٠,٧٨٢ للكثافات الاربعه بالتتابع للموسم الاول اما الموسم الثاني فأن قيم التغيرات المباشرة

ماوجدة كل من Kashif و Ihsan (٢٠٠٤) و Majumder (٢٠٠٨) من ان التأثيرات الغير المباشرة عن طريق عدد السنابل. م^٢ كانت موجبة ويتفق ايضاً مع احمد والموسوي (٢٠١٠) وحسان (٢٠١٣) من ان التأثيرات الغير مباشرة لعدد الحبوب بالسنبلة كانت موجبة.

السنابل. م^٢ أكثر التأثيرات غير المباشرة الموجبة تأثيراً عبر جميع معدلات البذار وللموسمين ، في حين كان التأثير عن طريق متوسط وزن الحبة أكثر التأثيرات غير المباشرة السالبة عبر الكثافات الاربعة وللموسمين اما التأثيرات الغير مباشرة عن طريق بقية الصفات فقد تباينت بين الموجبة والسالبة ، وهذا

الغير مباشرة عن طريق وزن ١٠٠٠ حبة بين الموجبة والسالبة للموسم الاول بينما كانت التأثيرات الغير مباشرة للموسم الثاني موجبة ، اما التأثيرات الغير مباشرة عن طريق دليل الحصاد فقد كانت موجبة في معدلات البذار الاربعة باستثناء معدل الثالث حيث كان سالباً وللموسمين ، كان معامل الارتباط موجب ومعنوي لجميع معدلات البذار وللموسمين باستثناء معدل البذار ١٥٠ كغم.ه^١ للموسم الاول ، ان اختلاف التأثيرات الغير مباشرة بين القيم السالبة والموجبة للموسمين ربما راجع لاختلاف الظروف البيئية وخصوصاً درجات الحرارة. وهذا مايتماشى مع ماوجدة كل من Subhani (٢٠٠٠) و أحمد وحمودي (٢٠٠٩) و Anwar و اخرون (٢٠٠٩) و Mollasadeghi و اخرون (٢٠١١) و يوسف و حمدون (٢٠١٣) الذين وجدوا تباين في قيم التأثيرات الغير مباشرة ويختلف مع العيفاري والمعيني (٢٠١٦) .

يوضح الجدول ٤ ان لعدد السنابل بوحدة المساحة تأثير مباشر عالي وموجب ولاربعة معدلات البذار وللموسمين اما التأثيرات غير المباشرة عن طريق ارتفاع النبات فقد كانت موجبة للموسم الاول وعلى العكس في الموسم الثاني حيث كانت سالبة اما التأثيرات غير المباشرة عن طريق مساحة ورقة العلم فكانت سالبة في جميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار ١٠٠ كغم.ه^١ فقد كانت موجبة للموسم الاول في حين في الموسم الثاني كانت جميع التأثيرات غير المباشرة موجبة باستثناء معدل البذار الرابع حيث كان سالباً ، اما التأثيرات غير المباشرة عن طريق طول السنبلة كانت سالبة في جميع معدلات البذار الاربعة للموسم الاول بينما كانت موجبة وعالية للموسم الثاني، والتاثيرات غير المباشرة عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة موجبة في جميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار الثاني حيث كان سالبة للموسم الاول في حين كانت التأثيرات سالبة لجميع معدلات البذار للموسم الثاني ، تباينت التأثيرات

جدول (٤): قيم تحليل معمل المسار الوراثي بين حاصل الحبوب وعدد السنابل . م^٢ لأربعة معدلات بذار

قيمة معامل المسار الوراثي				نوع التأثير
٥ كغم.ه ^١	١٠٠ كغم.ه ^١	١٥٠ كغم.ه ^١	٢٠٠ كغم.ه ^١	
٠,٤٧٥	٠,٤٧١	٠,٤٩٧	٠,٣٦٨	أ. التأثير المباشر
١,١١٢	٠,٨٨٣	٠,٧١٢	٠,٦٩٢	
٠,٢٠٨	٠,١٣٥	٠,٤٠٧	٠,٠٨٧	ب. التأثير غير المباشر عن طريق ارتفاع النبات
٠,٢٢١ -	٠,٣١٨ -	٠,٣١٨ -	٠,١٦٣ -	
٠,١٧٩ -	٠,٠٨٧	٠,٠٩٨ -	٠,١٠٥ -	عن طريق مساحة ورقة العلم
٠,٢٤٠	٠,١٠٦	٠,١٧٣	٠,١٥٥ -	
٠,٢٠٨ -	٠,١٣٥ -	٠,١٠٧ -	٠,٠٨٣ -	عن طريق طول السنبلة
٠,٢٢٢	٠,٣١٥	٠,٣١٨	٠,١٦٤	
٠,١٨٥	٠,١٣٢ -	٠,١٧٧	٠,١٥٢	عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة
٠,٥٧١ -	٠,٣٧١ -	٠,١٩١ -	٠,٠٨٣ -	
٠,٠٣٢	٠,٢٧٣	٠,٥٩٢ -	٠,٠١٣ -	عن طريق وزن ١٠٠٠ حبة
٠,٠١١	٠,١٧٣	٠,١٠٧	٠,١٧٢	
٠,٢٢١	٠,١٢١	٠,١٧٦ -	٠,٠٩٨	عن طريق دليل الحصاد
٠,١٤١	٠,١١٣	٠,٠٩١ -	٠,١٥٥	
٠,٧٣٤	٠,٨٢٠	٠,٠٩٢	٠,٥٠٤	مجموع التأثيرات الكلي لعدد

السنايل م ^٢ على حاصل الحبوب	٠,٩٣٨	٠,٩٠١	٠,٧١٠	٠,٧٩٢
--	-------	-------	-------	-------

القيم العليا الموسم الاول والقيم السفلى الموسم الثاني

للموسم الثاني، كان لمعدلي البذار (١٠٠ و ١٥٠ كغم.ه^{-١}) تأثير غير مباشر موجب وعالي عن طريق عدد السنايل م^٢ للموسم الاول بينما الموسم الثاني كانت التأثيرات سالبة فقط في معدل البذار ٥٠ كغم.ه^{-١} ، اما التأثيرات الغير مباشرة لوزن ١٠٠٠ حبة فقد تباينت بين الموجب والسالب لمعدلات البذار الاربعة وللموسمين، اما التأثيرات الغير مباشرة عن طريق دليل الحصاد فقد كانت موجبة لمعدلي البذار (٥٠ و ٢٠٠ كغم.ه^{-١}) وسالبة لمعدلي البذار (١٠٠ و ١٥٠ كغم.ه^{-١}) وللموسمين اما الموسم الثاني فقد كانت التأثيرات الغير مباشرة موجبة وعالية باستثناء معدل البذار الرابع حيث كان سالباً ، وهذا مشابه لما وجدته كل من Subhani (٢٠٠٠) و داود واخرون (٢٠٠٤) و Zecevic (٢٠٠٤) وعباس واخرون (٢٠١١) والحمداني والجبوري (٢٠١٥).

يبين جدول ٥ لعدد الحبوب بالسنبلة فقد كان لها تأثير مباشر موجب وعالي لجميع معدلات البذار الاربعة للموسم الاول وكذلك موجبة وعالية للموسم الثاني ايضاً ولجميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار الرابع حيث كان سالباً ، اما التأثيرات الغير مباشرة عن طريق ارتفاع النبات فقد تباينت بين الموجب والسالب ولمعدلات البذار الاربعة وللموسمين ، كانت التأثيرات الغير مباشرة عن طريق مساحة ورقة العلم ذات تأثير موجب وعالي لمعدلات البذار الثلاثة وسالبا لمعدل البذار الرابع للموسم الاول اما الموسم الثاني فكانت التأثيرات الغير مباشرة سالبة لمعدلي البذار (٥٠ و ١٠٠ كغم.ه^{-١}) وموجبة وعالية لمعدلي البذار (١٥٠ و ٢٠٠ كغم.ه^{-١}) ، اما التأثيرات الغير مباشرة عن طريق طول السنبلة فقد كانت موجبة فقط في معدل البذار ١٥٠ كغم.ه^{-١} للموسم الاول وفي معدل البذار ١٠٠ كغم.ه^{-١}

جدول (٥): قيم تحليل معمل المسار الوراثي بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة لأربعة معدلات بذار القيم العليا الموسم الاول والقيم السفلى الموسم الثاني

قيمة معامل المسار الوراثي				نوع التأثير
٢٠٠ كغم.ه ^{-١}	١٥٠ كغم.ه ^{-١}	١٠٠ كغم.ه ^{-١}	٥٠ كغم.ه ^{-١}	
٠,٣٨٦	٠,٤٧٨	٠,٤٩٧	١,٥٦٢	أ. التأثير المباشر
٠,٤١٢ -	٠,٣٧٨	٠,٥٦١	٠,٨٥٨	
				ب. التأثير غير المباشر عن طريق ارتفاع النبات
٠,١٣٧	٠,٥٧٨ -	٠,١٣١	٠,١١١ -	
٠,٢١٤	٠,٠٠٦	٠,٥٦٨ -	٠,٠٧٧	عن طريق مساحة ورقة العلم
٠,٠٨٨ -	٠,٣٧١	٠,٣٩٩	٠,٤٩٥	
٠,٥٠٧	٠,١١١	٠,١٢٣ -	٠,٦٦٦ -	عن طريق طول السنبلة
٠,٢٦٨ -	٠,٠٧٨	٠,٦٣٨ -	٠,٥٠٨ -	
٠,٢١٤ -	٠,٥٦٧ -	٠,٠٩٣	٠,٣٩٨ -	عن طريق عدد السنايل م ^٢
٠,١٤٦ -	٠,٣٧٦	٠,٤١٩	١,١١٥ -	
٠,٢٢١	٠,٣١٧	٠,٣٣٧	٠,١٢١ -	عن طريق وزن ١٠٠٠ حبة
٠,١٠٦	٠,٣٩٢ -	٠,٤٨٢ -	٠,٠٢٨	
٠,٢٢٧ -	٠,٤٤٤ -	٠,٣١٧ -	٠,١٠٣	عن طريق دليل الحصاد
٠,٠٤٦	٠,١٩٥ -	٠,١٣٨ -	٠,٣٧٦	
٠,٠٩١ -	٠,١٢٣	٠,٢٢٧	٠,٢٩٥	مجموع التأثيرات الكلي لعدد الحبوب بالسنبلة على حاصل الحبوب
٠,١٧٣	٠,١٣٨	٠,١٨٨	٠,١٦٥	
٠,٠٧	٠,٠٧٦ -	٠,١٥٠	٠,١٤٨	

تأثير غير مباشر سالب عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة وبلغ - ١,١١٧ عند معدل البذار الاول للموسم الاول و - ٠,٦٩١ عند معدل البذار الثاني عن طريق نفس الصفة للموسم الثاني بالرغم من ذلك نجد ان الكثافة الاولى والثانية امتلكتا أعلى تأثير مباشر وأعلى قيمة ارتباط وراثي لهذه الصفة مع حاصل الحبوب وللموسمين ، ان الاختلاف في قيم التأثيرات الغير مباشرة بين القيم السالبة والموجبة للموسمين يرجع لتباين الظروف البيئية وبالأخص درجات الحرارة في الموسمين مما انعكس على صفات التراكيب الوراثية للحنطة وهذا مشابه مع ماوجده كل من Kashif و Ihsan (٢٠٠٤) و أيوب (٢٠٠٦) و Khan واخرون (٢٠١٠) وحسان (٢٠١٣) والجوري واخرون (٢٠١٤) من حيث ان هناك تباين في القيم الموجبة والسالبة للتأثيرات الغير مباشرة.

تظهر بيانات الجدول ٦ ان التأثيرات المباشرة لصفة ١٠٠٠ حبة في حاصل الحبوب كانت موجبة عالية وبلغت ١,٠٨٨ و 0.878 و 0.852 و ٠,٦٥٢ للكثافات الاربعة بالتتابع للموسم الاول ، ١,١٣٧ و ١,٠٠٧ و ٠,٧٦٨ و ٠,٤٣٥ للكثافات الاربعة بالتتابع للموسم الثاني . وأنسجمت مع إشارة وحجم الإرتباطات الوراثية بين هاتين الصفتين والتي كانت موجبة عالية المعنوية وبلغت ٠,٦٠٩ و ٠,٦٨٨ و ٠,٤١٨ و ٠,٤٧١ لمعدلات البذار الاربعة بالتتابع للموسم الاول و ٠,٨٣٣ و ٠,٧٤٣ و ٠,٣٤٧ و ٠,٣٥٩ لمعدلات البذار الاربعة بالتتابع للموسم الثاني. يلاحظ ان صافي التأثيرات غير المباشرة عبر الصفات الأخرى لم يؤثر كثيراً في قيم التأثيرات المباشرة وللموسمين وجاء أعلى تأثير غير مباشر موجب ٠,٥١٤ و ٠,٤٣١ عن طريق مساحة ورقة العلم وللموسمين بالتتابع ، في حين حمل صافي التأثيرات غير المباشرة قيمة سالبة وجاء أعلى

جدول (٦): قيم تحليل معمل المسار الوراثي بين حاصل الحبوب و وزن ١٠٠٠ حبة لأربعة معدلات بذار القيم العليا الموسم الاول والقيم السفلى الموسم الثاني

قيمة معامل المسار الوراثي				نوع التأثير	
٢٠٠ كغم.ه ^{-١}	١٥٠ كغم.ه ^{-١}	١٠٠ كغم.ه ^{-١}	٥٠ كغم.ه ^{-١}		
٠,٦٥٢	٠,٨٥٢	٠,٨٧٨	١,٠٨٨	P6y	أ. التأثير المباشر
٠,٤٣٥	٠,٧٦٨	١,٠٠٧	١,١٣٧		
					ب. التأثير غير المباشر
٠,٣١٤ -	٠,٤٢٣ -	٠,١١٤	٠,٣٢٥	r16P1y	عن طريق ارتفاع النبات
٠,٠٩٩	٠,٢١٢ -	٠,٢١١	٠,٢٥٤		
٠,٠١٥	٠,١٩٥	٠,٢٠٢	٠,٥١٤	r26P2y	عن طريق مساحة ورقة العلم
٠,٢١٦ -	٠,٠٨٢	٠,٣١٤	٠,٤٣١		
٠,١١٤	٠,٣٢٣	٠,١١٥ -	٠,٢٢٥ -	r36P3y	عن طريق طول السنبلة
٠,١٠٩ -	٠,١٢١	٠,٢١١ -	٠,٢٥٥ -		
٠,٤٢٨ -	٠,٣٣١ -	٠,٢٩٤ -	٠,١٣٥	r46p4y	عن طريق عدد السنابل م ^٢
٠,٣١١ -	٠,٤١٧ -	٠,١١٣	٠,٢٧٣		
٠,١٤٤ -	٠,١٦١ -	٠,٠٨٩ -	١,١٧٧ -	r56p5y	عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة
٠,١٧٣	٠,١٢٥	٠,٦٩١ -	٠,٤١٦ -		
٠,٠٧١	٠,٠٣٧ -	٠,٠٠٨ -	٠,٤٥١	r67p7y	عن طريق دليل الحصاد
٠,٢٨٨	٠,١١١ -	٠,١٣٣	٠,٥٩١ -		
٠,٤٧١	٠,٤١٨	٠,٦٨٨	٠,٦٠٩	r6y	مجموع التأثيرات الكلي لوزن ١٠٠٠ حبة على حاصل الحبوب
٠,٣٥٩	٠,٣٤٧	٠,٧٤٣	٠,٨٣٣		

٠,٦١٥ و - ٠,٧٣٢ لمعدل البذار ٥٠ و ٢٠٠ كغم.ه^{-١} بالتتابع و ٠,١١١ و ٠,٣٥٩ لمعدلي البذار ١٠٠ و ١٥٠ كغم.ه^{-١} ، اما الموسم الثاني فكانت التأثيرات المباشرة سالبة وعالية في جميع معدلات البذار باستثناء معدل البذار ١٠٠ كغم.ه^{-١} فقد كانت موجبة وبلغت ٠,٤٧١ في حين كان معامل الارتباط

يلاحظ من نتائج الجدول ٧ ان التأثيرات المباشرة لدليل الحصاد في حاصل الحبوب كانت سالبة وعالية للموسم الاول وبلغت - ٠,٢٧٦ و - ٠,٢٠٨ و - ٠,٨٠٠ و - ٠,٤٦٨ لمعدلات البذار الاربعة بالتتابع ، كذلك كانت قيم الإرتباطات الوراثية بين هاتين الصفتين سالبة عالية المعنوية وبلغت -

العساف واخرون (٢٠١٢) اذ وجد ان دليل الحصاد اعطى تأثيراً مباشراً سالباً في حاصل الحبوب، ويختلف مع ما حصل عليه بكتاش وبريهي، (٢٠٠٦) والعيقاري والمعيني (٢٠١٦) من ان دليل الحصاد كان من اكثر الصفات المساهمة في حاصل الحبوب ولجميع كميات البذار وذلك لحيازته على أعلى التأثيرات المباشرة وغير المباشرة واعلى قيم معامل الارتباط الوراثي مع حاصل الحبوب .

نتستنتج من خلال قيم الارتباط الوراثي ان لمساحة ورقة العلم وطول السنبله وعدد السنابل م^٢ ووزن ١٠٠٠ حبة اكثر الصفات تأثراً بحاصل الحبوب لان لها ارتباط معنوي موجب وتميزت الصفتين عدد السنابل م^٢ ووزن ١٠٠٠ حبة بأن لها تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على حاصل الحبوب من خلال صفات اخرى إضافة لمعامل الارتباط الوراثي الموجب والمعنوي في جميع معدلات البذار ولذلك يمكن الاعتماد على صفتي عدد السنابل م^٢ ووزن ١٠٠٠ حبة كدالة انتخابية لتحسين حاصل الحبوب في برنامج التربية .

الوراثي بين الصفتين سالب ومعنوي في معدلي البذار ٥٠ و ٢٠٠ كغم ه^{-١} وموجب ومعنوي في معدلي البذار ١٠٠ و ١٥٠ كغم ه^{-١} وبلغا ٠,٣٩٢ و ٠,٤٨٤ ويظهر بأن البذار ٢٠٠ كغم ه^{-١} إمتلكت أقصى تأثير مباشر وأعلى إرتباط وراثي بين الصفتين وللموسمين ، كما يتبين بأن التأثيرات غير المباشرة ساهمت هي الأخرى في تنمية هذه العلاقة السالبة وجاء أقصى تأثير غير مباشر سالب عن طريق صفة مساحة ورقة العلم عبر جميع معدلات البذار وكان (- ١,٨٠٣ ، - ٢,٠٠١ ، - ٠,٩٣١ ، - ٢,١١٩) و (- ٠,٦١٧ ، - ٠,٨٨٧ ، - ٠,٢١٠ ، - ٠,٦٧٧) وللموسمين بالتتابع ، في حين كانت اقصى التأثيرات الغير مباشرة الموجبة والعالية عن طريق صفة عدد السنابل م^٢ عبر جميع معدلات البذار الاربعة (١,٣١٢ ، ١,٣١٢ ، ١,٢٣٧ ، ١,٢٢٩) و (٠,١٤٢ ، ٠,١٦٦ ، ٠,٤١٩ ، ٠,٣١٣) بالتتابع وللموسمين وتباينت الصفات الاخرى في اعطائها تأثيرات غير مباشرة سالبة وموجبة وللموسمين. وهذا مشابه مع ماوجده

جدول (٧): قيم تحليل معمل المسار الوراثي بين حاصل الحبوب و دليل الحصاد لأربعة معدلات بذار القيم العليا الموسم الاول والقيم السفلى الموسم الثاني

قيمة معامل المسار الوراثي				نوع التأثير	
٢٠٠ كغم ه ^{-١}	١٥٠ كغم ه ^{-١}	١٠٠ كغم ه ^{-١}	٥٠ كغم ه ^{-١}		
٠,٤٦٨ -	٠,٨٠٠ -	٠,٢٠٨ -	٠,٢٧٦ -	P7y	أ. التأثير المباشر
٠,٥١٤ -	٠,٣٩٠ -	٠,٤٧١	٠,١١٢ -		
					ب. التأثير غير المباشر
٠,١٢٥	٠,١٠٧	٠,٤١٢	٠,١٠٤ -	r17p1y	عن طريق ارتفاع النبات
٠,٠٧٤ -	٠,١٧٢ -	٠,٢١٣ -	٠,٢١٠ -		
٢,١١٩ -	٠,٩٣١ -	٢,٠٠١ -	١,٨٠٣ -	r27p2y	عن طريق مساحة ورقة العلم
٠,٦٧٧ -	٠,٢١٠ -	٠,٨٨٧ -	٠,٦١٧ -		
٠,٢٢٥	٠,١٠٥ -	٠,٣٣١ -	٠,١٠٣	r37p3y	عن طريق طول السنبله
٠,٠٧٧	٠,١٨٢	٠,٢١٥	٠,٢١١		
١,٢٢٩	١,٢٣٧	١,٣١٢	١,١٣٦	r47p4y	عن طريق عدد السنابل م ^٢
٠,٣١٣	٠,٤١٩	٠,١٦٦	٠,١٤٢		
٠,١٩٨	٠,٢٥٠	٠,٢٨٦	٠,٣٢١	r57p5y	عن طريق عدد الحبوب بالسنبله
٠,٣١٤	٠,١٢١	٠,٤٢٨	٠,٢٩٢		
٠,٠٨٧	٠,١٠١	٠,١٠٤	٠,٣٠٨ -	r67p6y	عن طريق وزن ١٠٠٠ حبة
٠,١٥١ -	٠,٠٩٦	٠,٢٤٤	٠,١٦٣		
٠,٧٣٢ -	٠,٣٥٩	٠,١١١	٠,٦١٥ -	r7y	مجموع التأثيرات الكلي لدليل الحصاد على حاصل الحبوب
٠,٧١٢ -	٠,٤٨٤	٠,٣٩٢	٠,٥٠١ -		

المصادر:

احمد، احمد عبد الجواد و حمودي ، أرشد ذنون (٢٠٠٩). تقويم اداء مدخلات من الحنطة

- الخشنة وتحليل معامل المسار. وقائع المؤتمر العلمي الاول لعلوم الحياة بحوث علم النبات . ٢٨٨ - ٢٩٨ .
- احمد ، احمد عبد الجواد و صدام حسين عباس الموسوي (٢٠١٠). تحليل معامل المسار الوراثي والتحسين الوراثي المتوقع لعدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. المجلد ٢(١): ١٠٩ - ١٢١ .
- أيوب، محمد حامد .٢٠٠٦. الارتباط وتحليل معامل المسار وادلة الانتخاب لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز . مجلة علوم الرافدين . ١١٧ (١١): ٢٠٤ - ٢٠١٦ .
- بكتاش ، فاضل يونس و محمد احمد ابراهيم (٢٠٠٦). تحليل معامل المسار لبعض اصناف الحنطة الناعمة .مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد ٤ (١)
- جدوع، خضير عباس. ١٩٩٥. الحنطة حقائق وإرشادات، منشورات وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.
- الجبوري، رائد مجيد عبد الله، جاسم محمد عزيز ومحمد، ابراهيم محمد .٢٠١٤. تقدير الارتباطات وتحليل معامل المسار في حنطة الخبز. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية - عدد خاص بوقائع المؤتمر التخصصي الثالث/الانتاج النباتي: ٢٥٦ - ٢٦٥ .
- حسان، ليث خضير. ٢٠١٣. انتخاب خطوط نقية من حنطة الخبز. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة- جامعة بغداد . ع ص: ١٢٩ .
- الحمداني، غادة عبدالله طه و الجبوري، خولة الياس سعيد .٢٠١٥. الارتباط وتحليل المسار لصفات الحاصل وبعض مكوناته في الصنف Acsad-65 باستخدام السماد الحيوي EM1 .المجلة الاردنية في العلوم الزراعية.المجلد ١١(١).
- داود ، خالد محمد و علي حسين علي وقحطان سعد ابراهيم (٢٠٠٤) . دراسة الثبات المظهري والمحصلة الوراثية لاصناف من الحنطة الناعمة وتحليل معامل المسار بين الحاصل وبعض مكوناته . المجلة العراقية للعلوم الزراعية . ٥ (١): ٧٦ - ٨٢ .
- الساهوكي، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب (١٩٩٠). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب
- . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد . ع ص : ٤٨٨ .
- عباس ، صدام حسين وعمار سامي عبد العزيز وعبد الكاظم جواد موسى وكاظم هادي (٢٠١١). تقدير الارتباطات وتحليل معامل المسار لأصناف من الحنطة الناعمة والمزروعة تحت ثلاث معدلات بذار . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. ٣(٢): ١٢٧ - ١٣٨ .
- العساف ، ابتسام ناظم و راشد ذنون حمودي و معزز عادل راشد. ٢٠١٢. الارتباط وتحليل معامل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز . مجلة علوم الرافدين ، المجلد ٢٣(١): ٥٦- ٦٦ .
- العيقاري ، علي حسين و اياد حسين المعيني (٢٠١٦). تحليل معامل المسار للحاصل ومكوناته لأصناف من حنطة الخبز وتأثيرها بكميات البذار. مجلة الفرات للعلوم الزراعية . ٨(١): ٩٥ - ١٠٢ .
- يوسف، نجيب ناقوس و حمدون، وليد سعدالله (٢٠١٣). الارتباطات وتحليل معامل المسار في الحنطة الخشنة. مجلة علوم الرافدين. ٢٤(١): ١٩-٢٥ .
- Ahmed, H.M., B.M. Khan, S. Khan, N. S. Kissana, and S. Laghari. 2003. Path coefficient analysis in bread wheat. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2(6): 491-494.
- Anwar, J., M. A. Ali, M. Hussain, W. Sabir, M. A. Khan, M. Zulkiffal, and M. Abdullah. 2009. Assessment of yield criteria in bread wheat through correlation and path analysis. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 19(4): 185-188.
- Dewey , D. R. and K. H. LU. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agron. J.* 51:515 - 518.
- Falconer, D. C. 1981. *Quantitative Genetics*. Longman Inc, New York, USA. pp.340.
- Garcia del Moral, L. F., Y. Rharrabti, D. Villegas, and C. Royo. 2003.

- Drought Stress Condition Middle-East .Sci.Res.,7(2):221-224.
- Singh , J. Veena. C. Pankaj. G. Mamta. G. and K. Chugh. 2015 . Correlation and path analysis in advanced lines of wheat. Indian Res. J. Genet. & Biotech. 7(1): 22– 26.
- Singh , R .K., and B.D. Chaudary. 2010. Biometrical methods in Quantitative Genetic analysis Pp.213 .
- Subhani, G.M., and M.A. Chowdhry. 2000. Correlation and path coefficient analysis in bread wheat under drought stress and normal conditions. *Pak. J.Biol.Sci.*, 3(1): 72-77.
- Tavakoli,A.; and M.Mahdavi Moghadam. (2013). Path Analysis, Drought Tolerance Indices And Yield And Yield Components For Wheat Under Deficitirrigation And Nitrogen Levels. International Journal Of Agriculture : Research And Review .3(2): 281 – 291.
- Wiersma, J.J., R.H. Busch, G.G. Fulcher, and G.A. Hareland. 2001. Recurrent selection for kernel weight in spring wheat. *Crop Sci.* 41:999–1005.
- Wright,S.1921. Correlation and causation J. Agric. Res. 20: 557 – 585.
- Zecevic, V., D. Knezevic, and D. Micanovic. 2004. Genetic correlation and path-coefficient analysis of yield and components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genetika.* 36(1): 13-21.
- Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions: an ontogenic approach. *Agron. J.* 95:266–274.
- Kashif , M. and Ihsan. K. 2004. Heritability correlation and path coefficient analysis for some metric traits in wheat . Int.J. Agri. Bio1.
- Khan , M . H . and Abdul. N. D. 2010. Correlation and path coefficient analysis of some quantitative traits in wheat. Afri-can Crop science journal . 18(1) : 9 – 14 .
- Lenka , D . and B . Mishra .1973. Path coefficient analysis of yield in rice varieties. Indian J. Agric. Sci., 43: 376 – 379.
- Li , C. C. 1956. The concept of path coefficient and its impact on population genetics. *Biometrics.* 12: 191 – 209.
- Majumdar , D, A. N; A.K.M. Shamsuddin. M.A. Kabir and Hassan L. 2008. Genetic variability , correlated response and path analysis of yield and yield contributing traits of spring wheat . J. Bangladesh Agril. Univ. 6(2):227-234.
- Mollasadeghi, V. ; A. A. Imani; R. Shahryari; andM. Khayatnazard (2011). Correlation and Path Analysis of Morpho-logical Traits in Deficient Wheat Genotype under End