تحليل معامل المسار للحاصل ومكوناته لأصناف من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. وتأثرها بكميات البذار

علي حسين العيفاري و اياد حسين المعيني

كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء

الملخص:

أجريت تجربة حقلية في دائرة ألبستنه الواقعة في قضاء المحاويل ضمن خطي عرض 31 و32 شمالا وخط طول 21 و44 شرقا للموسم الزراعي 2014-2015 بهدف دراسة معامل مسار للحاصل ومكوناته لخمسة أصناف من الحنطة الناعمة كمعاملات ثانوية (ابو غريب وإباء 99 والهاشمية والعراق وتموز 3) وتأثرها بخمسة كميات بذار (80 و120 و160 و200 و240) كغم.هـ$^{-1}$ كمعاملات رئيسية استخدمت تجربة الألواح المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات. درست الصفات طول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد السنابل بوحدة المساحة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وحاصل الحبوب. من خلال قيم الارتباط الوراثي يمكن اعتماد طول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن إلف حبة ودليل الحصاد كدالة انتخابية لتحسين حاصل الحبوب لأنها أعطت ارتباط معنوي موجب مع الحاصل في معظم كميات البذار. واعتمادا على تحليل معامل اتضح ان دليل الحصاد قد اعطى تأثيرات مباشرة عالية في حاصل الحبوب عند جميع كميات البذار كذلك اعطى تأثيرات غير مباشرة في حاصل الحبوب عن طريق معظم الصفات الاخرى وفي اغلب كميات البذار ولهذا نستطع ان نستنتج ان دليل الحصاد أفضل دالة انتخابية لتحسين حاصل الحبوب في برامج التربية.

ANALYSIS OF PATH COEFFICIENTFOR THE YIELD AND ITS COMPONENTS OF BREAD *Triticum aestivum* L. AS EFFECTED BY SEEDING OR QUANTITJES

A.H . Al-Aefari and A. H. Al-Maeini

College of Agriculture- The University of Green Al Qasim

Abstract:

A Field experiment was conducted during 2014-2015 season at the out in the experiment station of Horticulture Ministry of Agriculture to within latitudes 31 and 32 north and longitude 21 and 44 east for the agricultural season 2014-2015 to study the analysis of path coefficient for the yield and its components of five varieties of wheat bread as main plot (Abu Ghraib, IPA 99, Hashema, Al-Iraq and Tamoz-3) and effect seeding rates (80, 120, 160, 200 and 240 kg.h^{1-}) were used as parameters main plots randomized complete bloke designed and three replicates. was used for this study following the characteristics spike length, number of spikelet/ spike, number of spikes .m^{2-}, number of grains/ spike, 1000-grain weight, biological yield ton. h^{-1}, harvest index % and grain yield ton. h^{-1} .

The results of the analysis of path coefficient showed that harvest index had given direct effects in the grain yield at all seeding rates and also gave indirect effects in the grain yield by most other characteristics, The direct effects of 1000-grain weight was negative pill in all seeding rates also noted that the highest direct and indirect effect was found when the seeding rates 80 and 120 kg.h^{1-} It can be conclude that harvesting guide can be used as selectivity marker to improve grain yield in breeding programs.

المقدمة:

نظرا لأهمية حنطة الخبز كغذاء رئيسي لكثير من سكان العالم فقد أجريت العديد من الدراسات لزيادة حاصل الحبوب والذي يتحدد بثلاث مكونات أساسية مترابطة مع بعضها هي عدد السنابل بوحدة المساحة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن الف حبة بالسنبلة عن طريق عمليات خدمة التربة والمحصول كاستعمال المكننه الحديثة والتسميد ومكافحة الآفات الزراعية وكان لها دور بارز في زيادة كمية الحاصل ألا أن هذه الزيادة لا تلبي الاحتياجات في ظل النمو السكاني المتزايد لذلك اتخذ مربو النبات الى زيادة إنتاجية الحاصل عن طريق برامج التربية والتحسين لأصناف الحنطة (الساهوكي واخرون 1983) عد أسلوب تحليل المسار من الأساليب الإحصائية الكفؤة في تحليل البيانات اذ تمكن الباحث من تعيين وبوضوح

* بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

العلاقات السببية المحتملة لمجموعة من العوامل وبيان تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة والكلية على الظاهرة المراد دراستها وبهذا تساعد الباحث على استنتاج التفسيرات المنطقية للظاهرة وبصورة أكفأ في تحليل البيانات (المالكي، 2012) يعمل معامل المسار على تجزئة قيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب والصفات المؤثرة علية الى التأثيرات المباشرة والتأثيرات غير المباشر بهدف تحديد الصفات الأكثر تأثيرا في حاصل الحبوب لاختيارها عند برامج التربية وهذه القيم لا يمكن حصول عليها من تحليل الارتباط لان الأخير يقيس درجة العلاقة بين أي متغيرين ولا يعطي التأثيرات الأكثر دقة وتعقيدا مثلما يعطيها معامل المسار. (Singh وآخرون، 2015). تهدف هذه الدراسة لمعرفة الارتباطات الوراثية وتحديد قيم التأثيرات المباشر وغير المباشرة للصفات المؤثرة في حاصل الحبوب وتحت خمسة كميات بذار.

المواد وطرق العمل :

أجريت تجربة حقلية في قضاء المحاويل في الموسم الزراعي الشتوي 2014-2015م لدراسة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات طول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد السنابل بوحدة المساحة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد في حاصل حبوب حنطة الخبز، باستخدام تجربة الألواح المنشقة في تصميم القطاعات العشوائية وبثلاث مكررات. خصصت الألواح الرئيسية للأصناف (ابو غريب واباء99 والهاشمية والعراق وتموز 3) وخصصت الألواح الثانوية لكميات البذار (80 او120 او160 او200 او240) كغم.هـ$^{-1}$ أضيف سماد سوبر فوسفات (P_2O_5 %46) بكمية 100كغم.هـ$^{-1}$ أثناء تحضير التربة وسماد اليوريا (N %46) وبكمية 200 كغم.ه$^{-1}$ نيتروجين على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد مرور خمسة وأربعون يوما من الزراعة أجريت عمليات خدمة التربة والمحصول وحسب حاجة النبات لذلك.

وعند وجود الارتباطات الوراثية بين الحاصل والصفات المؤثرة نبدأ بتحليل معامل المسار وحسب الطريقة الموضوعة من قبل Wright (1921)

$$[P] = [R]^{-1} \quad [rji]$$

حيث ان [p]= قيمة التأثير المباشر و[R]$^{-1}$= معكوسة المصفوفة لمعاملات الارتباط بين جميع الأزواج الممكنة من الصفات المدروسة و [rji] = قيمة معاملات الارتباط بين صفة الحاصل والصفات المدروسة وكانت المعادلات كما يأتي.

rx1y = px1y + px2yr12 + px3yr5 + ... px12yr15

rx2y = px1yr12 + px2y + px3yr5 + ... px12 yr25

rx12y = px1yr15 + px2yr25 + px3yr35 + ... px5y

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

حيث Px_iy تمثل تأثير المباشر لمعامل المسار و rx_jx_i تمثل التأثير غير مباشر الذي يتضمن الارتباط بين صفتين و y يمثل حاصل الحبوب و x_i يمثل الصفات المدروسة.

ثم توضع المعادلات أعلاه في مصفوفة على النحو الآتي:

$$\begin{bmatrix} rx1y \\ rx2y \\ . \\ . \\ . \\ rx12y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} rx1x1\ rx1x2\ .....rx1x5 \\ rx2x1\ rx2x2\ .....rx2x5 \\ . \\ . \\ rx12x1\ rx5x2\ .....rx12x5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} px1y \\ px2y \\ . \\ . \\ . \\ px5y \end{bmatrix}$$

A B C

ولحساب قيم معامل المسار في المصفوفة C تحسب معكوس المصفوفة B وكما يأتي:

$$\begin{bmatrix} px1y \\ px2y \\ . \\ . \\ . \\ px5y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & rx1x2\ .....rx1x5 \\ rx2x1 & 1\ .....rx2x5 \\ . \\ . \\ . \\ rx5x1\ rx5x2\ .....1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} rx1y \\ rx2y \\ . \\ . \\ . \\ rx5y \end{bmatrix}$$

C B^{-1} A

وبحل هذه المصفوفة باستخدام الحاسوب تحسب معاملات المسار وفق الطريقة التي وضعها Li (1956) وأوضحها Dewey وLu (1959). واستخدمها Singh وChaudhary (1985). عن طريق برنامج إحصائي جاهز على الحاسوب الالكتروني. تحدد الصفات المباشرة وغير المباشرة لكل صفة من الصفات المدروسة في حاصل الحبوب الحنطة.

حددت أهمية قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والمقترح من قيل Lenka و Mishra ، (1973) كالأتي:

تصنيف قيم التأثيرات	يهمل	قليل	وسط	عالي	عالي جدا
حدود قيم التأثيرات مباشرة-غير مباشرة	-0 0.09	-0.1 0.19	-0.20 0.29	-0.30 0.99	اكثرمن 1.0

النتائج والمناقشة:

تم تجزئة معامل الارتباط الوراثي للصفات المدروسة ولكل كمية بذار على حده الى التأثيرات المباشرة وغير المباشرة بواسطة معامل المسار لتحديد الصفات الأكثر تأثيرا في حاصل الحبوب ووصفها أدلة انتخابية لتحسين الحاصل في برامج التربية والتي تعتمد أساسا على الصفات الأكثر فعالية والتي ترتبط بصورة مباشرة وغير مباشرة بالحاصل.

يتضح من جدول رقم (1) وجود تاثير مباشر عالي جدا لطول السنبلة.سم في حاصل الحبوب عند كمية بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ بلغ 1.01 مع ارتباط معنوي موجب بلغ 0.85 كذلك وجد تاثير غير مباشر عالي لطول السنبلة في حاصل الحبوب من خلال عدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة غم ودليل الحصاد بلغ 1.01 و0.98 و1.41 و0.99 بينما لها تاثير غير مباشر سالب عالي في حاصل الحبوب عن طريق عدد السنابل اذ بلغ 1.09- ومن الملاحظ تنخفض التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لطول السنبلة بزيادة كميات البذار برغم من وجود ارتباط وراثي معنوي موجب لها مع حاصل الحبوب مقداره 0.74 و0.89 و0.57 و0.55 أما باقي التأثيرات المباشرة الموجبة والسالبة فأنها منخفضة جدا في باقي كميات البذار . اشار Zeeshan وآخرون (2013) الى وجود تاثير غير مباشر كبير من خلال عدد السنيبلات في حاصل الحبوب. وجد (Kashif و Ihsan، 2004) تاثير مباشر عالي لطول السنبلة على الحاصل.

يتضح من جدول رقم (2) هناك تاثير عالي لعدد السنيبلات بالسنبلة في حاصل الحبوب تحت بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ بلغ 0.99 وارتباط معنوي موجب مقداره 0.87 اما تأثيرات الغير مباشر العالية وموجبة كانت من خلال الحاصل البيولوجي ودليل الحصاد اذ بلغة 0.85 و1.13 على التتابع وكان لهذه الصفة تأثيرات غير مباشر وسالبة عالية من خلال عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن الف حبة بلغت 1.43- و0.89- و0.40 على التتابع، وانخفضت التأثيرات المباشرة وغير المباشر السالبة والموجبة لعدد السنيبلات بالسنبلة في حاصل الحبوب عند جميع كميات البذار الباقية على الرغم من وجود ارتباط معنوي موجب لهذه الصفة مع حاصل الحبوب مقداره 0.95 و0.91 و0.55 0.90 . وجد (المشهداني ،2006) ان لعدد السنيبلات تاثير مباشر وغير مباشر عالي في حاصل الحبوب كما وجد (Cifci 2012) تأثيرا مباشرا عالي موجب لعدد السنيبلات بالسنبلة في حاصل الحبوب.

يتضح من جدول رقم (3) هناك تاثير مباشر عالي لعدد السنابل في حاصل الحبوب عند كميات البذار (80 و120) كغم.ه$^{-1}$ بلغ 1.62 و1.12 على التتابع الا ان قيم الارتباط غير معنوية في بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ ومقدارها 0.37 وسالبة في بذار 120 كغم.ه$^{-1}$ مقدارها 0.79- وكان اعلى تاثير غير مباشر لعدد السنابل بوحدة المساحة في حاصل الحبوب من خلال الحاصل البيولوجي تحت بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ اذ بلغ 1.74 كما وجد اعلى تاثير غير مباشر سالب لعدد السنابل من خلال وزن 1000 حبة بلغ 0.93- في بذار 120 كغم.ه$^{-1}$ بينما لا يوجد تاثير مباشر او غير مباشر عالي في كميات البذار الاخرى . وبنفس الوقت لايوجد ارتباط وراثي معنوي في كميات البذار الاخرى. وجد بكتاش وبريهي (2006) تاثير مباشر موجب عالي لعدد السنابل بوحدة المساحة في حاصل الحبوب عند بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ مقداره 1.25 في الموسم الاول وعند بذار80 و160 كغم.ه$^{-1}$ في الموسم الثاني.

يتضح من جدول رقم (4) وجد تأثيرا مباشر عالي جدا موجبة لعدد الحبوب بالسنبلة في حاصل الحبوب عند كمية بذار 80 و 120 كغم.ه$^{-1}$ بلغ 0.51 و 1.00 على التتابع وكان لهما ارتباط وراثي معنوي موجب مقدارهما 0.72 و 0.80 على التتابع أما اعلى قيم تاثيرت الغير المباشرة الموجبة لهذه الصفة عند بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ ومن خلال دليل الحصاد بلغ 0.36 وعند بذار 120 كغم.ه$^{-1}$ كانت من خلال وزن ألف حبة ودليل الحصاد بلغت 0.52 و0.62 اما اعلى تأثيرات الغير مباشرة سالبة عند بذار80 كغم.ه^{1} كانت من خلال عدد السنابل اذ بلغ 0.48- وعند بذار 120 كغم.ه$^{-1}$ من خلال وزن ألف حبة ودليل الحصاد ومقداره 0.88- و0.42- بينما لا يوجد تأثيرات مباشرة ولاغير مباشرة لكميات البذار 160 و200 و240 كغم.ه$^{-1}$ برغم من وجود ارتباط معنوي لها مع حاصل الحبوب. وجد Majumder واخرون(2008) تأثيرا مباشرا عاليا لعدد الحبوب بالسنبلة في حاصل الحبوب.

يتضح من جدول رقم (5) بينت النتائج ان جميع قيم تأثيرات المباشرة لوزن 1000 حبة في حاصل الحبوب سالبة في جميع كميات البذار وكانت اعلى قيمها في بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ اذ بلغ 1.44- على الرغم من وجود ارتباط معنوي موجب مع حاصل الحبوب في جميع كميات البذار مقداره 0.90 و0.90 و0.66 و 0.88 بينما اعلى قيم تأثيرات الغير مباشرة الموجبة كانت من خلال الحاصل البيولوجي عند بذار 80 كغم.ه$^{-1}$ بلغ 0.94 وعدد السنابل عند بذار 120 كغم.ه$^{-1}$ اذ بلغ و0.50 على التتابع. وجد (حمادي ، 2008) جميع التأثيرات المباشرة لوزن الف الحبة في حاصل الحبوب سالبة في جميع كميات البذار(100 و150 و200) كغم. ه$^{-1}$ في الموسم الأول وقليلة وسالبة في الموسم الثاني وجد Khan وآخرون (2010) تاثير مباشر موجب عالي لوزن 1000 حبة في حاصل الحبوب.

يتضح من جدول رقم (6) أعطت التأثيرات المباشرة الموجبة للحاصل البيولوجي في حاصل الحبوب قيم عالية عند بذار 80 و200 كغم.$^{-1ه}$ بلغت 0.49 و0.50 على التتابع بينما كانت قيم الارتباط غير معنوية لجميع كميات البذار باستثناء بذار 80 كغم .ه$^{-1}$ بلغت 0.69 ووجد تاثير غير مباشر عالي عند بذار 80 كغم.$^{-1ه}$ من خلال عدد السنابل ودليل الحصاد بلغ 0.42 و0.30 كذلك تاثير غير مباشر لهذه الصفة في الحاصل من خلال عدد السنابل عند بذار 200كغم.$^{-1ه}$ بينما لايوجد تاثير مباشر ولا غير مباشر عالي لكميات البذار الاخرى. وجد (Dogan, 2009) تأثيرات عالية مباشرة وغير مباشرة في حاصل الحبوب من خلال عدد الحبوب بالسنبلة ووزن ألف حبة .

يتضح من جدول رقم (7) قد أحرز دليل الحصاد على قيم عالية للتأثيرات المباشر في حاصل الحبوب عند جميع كميات البذار اذ بلغ 1.56 و1.18 و1.21 و0.91 و0.96 على التتابع وعلى ارتباطات معنوية موجبة مع حاصل الحبوب في جميع كميات البذار بلغت 0.94 و0.98 و0.98 و0.91 و0.96 على التتابع كذلك سجل اعلى قيم في تأثيرات الغير مباشر عند جميع كميات البذار وفي غالبية الصفات المدروسة.

يمكن الاستنتاج من خلال قيم الارتباط الوراثي ان طول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن إلف حبة ودليل الحصاد أكثر الصفات تؤثر في حاصل الحبوب لان لها ارتباطا معنويا موجبا في جميع كميات البذار وبهذا يمكن الاعتماد على هذه الصفات كدالة انتخابية لتحسين حاصل الحبوب في برامج التربية. من خلال قيم تأثيرات المباشرة وغير المباشرة نستنتج ان الصفات الوراثية ينخفض تأثيرها بزيادة كميات البذار وان كمية بذار 80 كغم .ه$^{-1}$ أعطت اعلى التأثيرات الوراثي المباشر وغير المباشرة من كميات البذار الاخرى وهذا مشابه لما وجدة Khan واخرون. (2010) ان قيم تأثيرات المباشرة وغير المباشرة تتناقص بزيادة كميات البذار . كذلك تشير هذه النتائج الى ان دليل الحصاد كان من أكثر الصفات المساهمة في حاصل الحبوب ولجميع كميات البذار وذلك لحيازته على اعلى قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وأعلى قيم الارتباط الوراثي مع حاصل الحبوب وبهذا يمكن استخدامه دليلا انتخابيا في برامج التربية وهذا يشابه مع بكتاش وبريهي ، (2006) ان قيم الارتباط الوراثي العالي نتجت من التأثير المباشر العالي لدليل الحصاد في حاصل الحبوب. ويختلف مع العساف واخرون، (2012) اذ وجد ان دليل الحصاد اعطى تأثيرا مباشرا سالبا ومنخفضا في حاصل الحبوب. وجد (Kashif و Ihsan، 2004) ان أكثر الصفات ذات التأثيرات المباشر في حاصل الحبوب هي طول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد.

جدول رقم (1) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل معامل المسار وقيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب وطول السنبلة لخمسة كميات بذار.

الصفات المدروسة	قيم معامل المسار						
	Piy	**Rij**	80 كغم.ه$^{-1}$	120 كغم.ه$^{-1}$	160 كغم.ه$^{-1}$	200 كغم.ه$^{-1}$	240 كغم.ه$^{-1}$
1- قيم ارتباط طول السنبلة بحاصل الحبوب طن.ه$^{-1}$			0.85	0.74	0.89	0.57	0.55
قيم التاثير المباشر لطول السنبلة بالحاصل	P1y		1.01	0.13	-0.12	0.02	0.04
قيم التاثير الغير مباشر عن طريق عدد السنيبلات بالسنبلة	P2y	R12	1.01	0.11	0.31	0.02	0.06
عن طريق عدد السنابل .م$^{-2}$	P3y	R13	-1.09	-0.07	0.19	-0.01	-0.04
عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة	P4y	R14	0.98	0.27	-0.10	0.11	0.09
عن طريق وزن 1000 حبة	P5y	R15	1.41	0.21	-0.21	0.22	0.09
عن طريق الحاصل البيولوجي طن.ه$^{-1}$	P6y	R16	0.38	-0.01	0.24	-0.03	-0.03
عن طريق دليل الحصاد %	P7y	R17	0.99	0.19	-0.11	0.01	0.14

r 0.05 df = 0.497

جدول رقم (2) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل معامل المسار وقيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب وعدد السنيبلات بالسنبلة لخمسة كميات بذار.

الصفات المدروسة	قيم معامل المسار						
	Piy	**Rij**	80 كغم.ه$^{-1}$	120 كغم.ه$^{-1}$	160 كغم.ه$^{-1}$	200 كغم.ه$^{-1}$	240 كغم.ه$^{-1}$
2-قيم ارتباط لعدد السنيبلات بالسنبلة مع حاصل الحبوب طن.ه$^{-1}$			0.87	0.95	0.91	0.55	0.90
قيم التاثير المباشر لعدد السنيبلات بالسنبلة بالحاصل	P1y		0.99	-0.13	0.05	-0.12	0.18
قيم التاثير الغير مباشر عن طريق طول السنبلة	P2y	R12	-0.04	-0.03	0.14	-0.02	0.18
عن طريق عدد السنابل .م$^{-2}$	P3y	R23	-1.43	0.89	-0.02	0.22	-0.01
عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة	P4y	R24	-0.89	-0.17	0.12	-0.03	0.12
عن طريق وزن 1000 حبة	P5y	R25	-0.40	-0.35	0.15	-0.02	0.14
عن طريق الحاصل البيولوجي طن.ه$^{-1}$	P6y	R26	0.85	-0.42	0.15	-0.02	0.19
عن طريق دليل الحصاد %	P7y	R27	1.13	-0.28	0.24	-0.02	0.14

r 0.05 df = 0.497

جدول رقم (3) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل معامل المسار وقيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب عدد السنابل . م$^{-2}$ لخمسة كميات بذار.

الصفات المدروسة	قيم معامل المسار						
	Piy	**Rij**	80 كغم.ه$^{-1}$	120 كغم.ه$^{-1}$	160 كغم.ه$^{-1}$	200 كغم.ه$^{-1}$	240 كغم.ه$^{-1}$
3- قيم ارتباط عدد السنابل .م$^{-2}$ مع حاصل الحبوب طن.ه$^{-1}$			0.37	-0.79	-0.48	0.21	-0.04
قيم التاثير المباشر عدد السنابل .م$^{-2}$ في حاصل الحبوب	P1y		1.62	1.12	0.03	-0.03	0.09
قيم التاثير الغير مباشر عن طريق طول السنبلة	P2y	R31	-0.14	-0.59	-0.02	0.02	-0.09
عن طريق عدد السنيبلات بالسنبلة	P3y	R32	-0.42	-0.66	-0.01	0.05	-0.04
عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة	P4y	R34	-0.56	-0.93	-0.02	0.02	-0.09
عن طريق وزن 1000 حبة	P5y	R35	0.24	-0.21	-0.01	0.01	-0.06
عن طريق الحاصل البيولوجي طن.ه$^{-1}$	P6y	R36	1.74	0.42	0.02	-0.02	0.08
عن طريق دليل الحصاد %	P7y	R37	0.21	-0.40	-0.01	0.02	-0.06

r 0.05 df = 0.497

جدول رقم (4) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل معامل المسار وقيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة لخمسة كميات بذار.

الصفات المدروسة	قيم معامل المسار						
	Piy	**Rij**	80 كغم.ه$^{-1}$	120 كغم.ه$^{-1}$	160 كغم.ه$^{-1}$	200 كغم.ه$^{-1}$	240 كغم.ه$^{-1}$
4- قيم ارتباط عدد الحبوب بالسنبلة مع حاصل الحبوب طن.ه$^{-1}$			0.72	0.87	0.66	0.31	0.87
قيم التاثير المباشر لعدد الحبوب بالسنبلة في حاصل الحبوب	P1y		0.51	1.00	0.02	-0.04	-0.02
قيم التاثير الغير مباشر عن طريق طول السنبلة	P2y	R41	0.10	0.15	0.11	-0.02	0.19
عن طريق عدد السنيبلات بالسنبلة	P3y	R42	0.07	0.18	0.11	-0.11	0.12
عن طريق عدد السنابل .م$^{-2}$	P4y	R43	-0.48	-0.88	-0.01	0.06	0.17
عن طريق وزن 1000 حبة	P5y	R45	0.28	0.52	0.19	-0.02	-0.02
عن طريق الحاصل البيولوجي طن.ه$^{-1}$	P6y	R46	-0.09	-0.42	-0.01	0.15	0.16
عن طريق دليل الحصاد %	P7y	R47	0.36	0.62	0.11	-0.01	-0.02

r 0.05 df = 0.497

جدول رقم (5) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل معامل المسار وقيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة لخمسة كميات بذار.

الصفات المدروسة	قيم معامل المسار						
	Piy	**Rij**	80 كغم.ه$^{-1}$	120 كغم.ه$^{-1}$	160 كغم.ه$^{-1}$	200 كغم.ه$^{-1}$	240 كغم.ه$^{-1}$
5- قيم ارتباط وزن1000 حبة مع حبوب طن.ه$^{-1}$			0.90	0.90	0.66	0.77	0.88
قيم التاثير المباشر لوزن 1000 حبة في حاصل الحبوب	P1y		-1.44	-0.28	-0.19	-0.16	-0.15
قيم التاثير الغير مباشر عن طريق طول السنبلة سم	P2y	R51	-0.02	-0.10	-0.08	0.11	-0.03
عن طريق عدد السنيبلات بالسنبلة	P3y	R52	-0.03	-0.17	-0.09	-0.23	-0.01
عن طريق عدد السنابل .م$^{-2}$	P4y	R53	-0.19	0.50	0.19	0.15	0.18
عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة	P5y	R54	-0.18	-0.14	-0.01	-0.03	-0.05
عن طريق الحاصل البيولوجي طن.ه$^{-1}$	P6y	R56	0.94	-0.10	0.13	0.27	-0.15
عن طريق دليل الحصاد %	P7y	R57	-0.22	0.17	-0.08	-0.02	0.13

r 0.05 df = 0.497

جدول رقم (6) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل معامل المسار وقيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب والحاصل البيولوجي لخمسة كميات بذار.

الصفات المدروسة	قيم معامل المسار						
	Piy	**Rij**	80 كغم.ه$^{-1}$	120 كغم.ه$^{-1}$	160 كغم.ه$^{-1}$	200 كغم.ه$^{-1}$	240 كغم.ه$^{-1}$
6- قيم ارتباط الحاصل البيولوجي مع حاصل الحبوب طن.ه$^{-1}$			0.69	0.28	-0.35	0.27	0.23
قيم التاثير المباشر للحاصل البيولوجي في حاصل الحبوب	P1y		0.49	-0.11	0.20	0.50	0.18
قيم التاثير الغير مباشر عن طريق طول السنبلة	P2y	R61	0.15	-0.02	-0.06	-0.16	-0.13
عن طريق عدد السنيبلات بالسنبلة	P3y	R62	0.11	-0.05	0.08	0.15	0.19
عن طريق عدد السنابل .م$^{-2}$	P4y	R63	0.42	-0.09	0.09	0.31	0.16
عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة	P5y	R64	-0.01	0.14	-0.15	-0.09	0.03
عن طريق وزن 1000 حبة	P6y	R65	0.20	-0.04	-0.03	0.11	-0.02
عن طريق دليل الحصاد %	P7y	R67	0.30	-0.01	-0.09	-0.06	-0.02

r 0.05 df = 0.497

جدول رقم (7) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لتحليل معامل المسار وقيم الارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب ودليل الحصاد لخمسة كميات بذار.

الصفات المدروسة	قيم معامل المسار						
	Piy	**Rij**	80 كغم.ه$^{-1}$	120 كغم.ه$^{-1}$	160 كغم.ه$^{-1}$	200 كغم.ه$^{-1}$	240 كغم.ه$^{-1}$
7- قيم ارتباط دليل الحصاد مع حاصل الحبوب طن.ه$^{-1}$			0.94	0.98	0.98	0.91	0.96
قيم التاثير المباشر لدليل الحصاد في حاصل الحبوب	P1y		1.56	1.18	1.21	1.01	0.97
قيم التاثير الغير مباشر عن طريق طول السنبلة	P2y	R71	0.31	0.14	0.18	-0.62	0.12
عن طريق عدد السنيبلات بالسنبلة	P3y	R72	0.51	0.54	0.06	0.41	0.15
عن طريق عدد السنابل م$^{-2}$	P4y	R73	0.02	-1.06	-0.69	-0.16	-0.61
عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة	P5y	R74	0.32	0.15	0.90	0.23	0.88
عن طريق وزن 1000 حبة	P6y	R75	0.54	0.65	0.14	0.96	0.85
عن طريق الحاصل البيولوجي طن.ه$^{-1}$	P7y	R76	0.23	0.12	-0.59	-0.35	-0.12

r 0.05 df = 0.497

المصادر:

بكتاش، يونس فاضل ومحمد احمد ابرهي. 2006. تحليل معامل المسار لبعض أصناف الحنطة الناعمة. مجلة الانبار للعلوم الز ا رعية ، المجلد 4 (1).

حمادي، حمدي جاسم. 2008. المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار لحنطة الخبز بتأثير كميات البذار. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية ، المجلد 6 (1).

الساهوكي ، مدحت مجيد.حميد جلوب علي ومحمد غفار احمد. 1983 .تربية وتحسين النبات .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

العساف، ابتسام ناظم وارشد ذنون حمودي ومعتز عادل راشد. 2012. الارتباط وتحليل معامل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز ***Triticum aestivum* L.** . مجلة علوم الرافدين، المجلد 23 (1) ص56 -66.

المالكي، فهد عبد الله عمر العبدلي. 2012. نمذجة العلاقات بين مداخل تعلم الإحصاء ومهارات التفكير الناقد والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب جامعة أم القرى. رسالة ماجستير في علم النفس جامعة ام القرى.

المشهداني، نوفل عدنان صبري عبد الجبار. 2006. تقدير بعض المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار في حنطة الخبز (***Triticum aestivum L.***). أطروحة ماجستير.كلية الزراعة- جامعة الانبار.

Cifci, E. A. 2012. Estimate hetrosis correlation and path analysis for grain yield per spike and some agronomic traits on durum wheat **(Ttritivum durum desf).** The Journal of Animal and Plant. Sciences, 22(3): 747-752.

Dogan, R; 2009. The Correlation and path Coefficient analysis for yield and some yield components of durum wheat **(*Triticum aestivem* L.) .** in wast Anatolia conditions. *Pak. J. Bot*., 41(3): 1081- 1089.

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.

Kashif, M. and Ihsan. K. 2004. Heritability, correlation and path coefficient analysis for some metric traits in wheat. Int. J. Agri. Biol.. 6(1) 138–142.

Khan, M. H. and Abdul. N.D. 2010. Correlation and path coefficient analysis of some quantitative traits in wheat . African Crop science journal . 18 (1) 9-14.

Lenka , D . and B . Mishra . 1973 . Path coefficient analysis of yield in rice arieties. *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.

Wright, S. 1921. Correlation and causation. J. Agri. Ress. 20: 557-585. (C. F. Wright, S. 1960. Path coefficients and Path regressions: Alternative or complementary concepts. Biometrics. 61: 189-202).

Singh, R. K. and Chaudhary B. D. 1985. Biometrical method in quantitative genetic analysis . Kalyani publishers, new Delhi, Ludhiana. pp: 318.

Singh, J. Veena.C. Pankaj. G. Mamta.G. and K. chugh.2015. Correlation and path analysis in advanced lines of wheat *Triticum aestivum* L. Indian Res. J. Genet. & Biotech 7(1) : 22 – 26.