

الارتباطات وتحليل المسار للصفات الحقلية والإنتاجية لحنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) بطرق ري مختلفة

وائل مصطفى جاسم و وليد زكي محمود¹

قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة تكريت

الملخص

أستخدم (15) تركيباً وراثياً من حنطة الخبز بالري السحي والرش الثابت بهدف تحديد الصفات الأكثر تأثيراً في حاصل الحبوب والاعتماد عليها في تحسين حاصل حنطة الخبز. قدرت معاملات الارتباط الظاهرية والوراثية بين حاصل الحبوب ومكوناته من الصفات: المدة تزهر , 50% المساحة الورقية , ارتفاع النبات , عدد السنابل/ م , 2 عدد الحبوب في السنبل ووزن 1000 حبة وتجزئتها الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة . أظهرت صفتي عدد السنابل/ م 2 وعدد الحبوب في السنبل ارتباطاً موجباً عالياً مع حاصل الحبوب في طريقتي الري إضافة الى الحاصل مع وزن 1000 حبة في الري السحي وكان لعدد السنابل وعدد الحبوب في السنبل ووزن 1000 حبة تأثيراً مباشراً عالياً في صفة الحاصل لذلك يمكن استخدامها مقياساً للانتخاب لصفة الحاصل في حنطة الخبز.

كلمات مفتاحية :
حنطة الخبز , طرق ري ,
تحليل المسار
للمراسلة :
وائل مصطفى جاسم
قسم المحاصيل الحقلية ,
كلية الزراعة , جامعة
تكريت , العراق

Correlations and Path Analysis for Agronomic and Productivity in Bread Wheat (*Triticum aestivum L.*) by Using Different Irrigation Method

Wael M. Jassim and Walled Z. Mahmood

Field crops Dep.- College of Agric.- Tikrit University

ABSTRACT

Key words:
Bread wheat, Irrigation
methods, path analysis.

Correspondence:
W.M. Jassim
Field crops Dep.- College
of Agric.- Tikrit
University- IRAQ.

Fifteen genotypes of bread wheat were used in tow irrigation methods : surface and sprinkler irrigation to determine the most important characters which can be used as effective criteria for grain yield improvement .Phenotypic and other components characters were determined : number of days to 50% flowering leaf area ,plant height ,number of spikes/m²,number of grains in spike and 1000 grains weight .Path coefficient analysis carried out to partition the phenotypic and genotypic correlation coefficients to direct and indirect effects. The results showed that number of spikes/m² and number of grains in spike height correlated with grain yield in tow irrigation methods and 1000 grains weight in surface irrigation. Path coefficient analysis indicated that number of spikes/m² , number of grains in spike and 1000 grain weight had the most positive direct effect on the yield, so these characters can be used as a selection criteria for grain yield.

المقدمة :

تعد حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) من أهم محاصيل الحبوب وأكثرها مساحة وإنتاجاً في العالم , ويعتمد عليها أكثر من ثلث سكان العالم ولها دور كبير في تحقيق الأمن الغذائي . لا تزال إنتاجية الحنطة في العراق منخفضة مقارنة مع الإنتاج العالمي لذلك يجب الأهتمام ببرامج التربية والتحسين لهذا المحصول . لقد أهتم علماء التربية بصفة حاصل الحبوب لأنها من الصفات المعقدة التي تتحكم بورتتها العديد من العوامل الوراثية التي قد تتعاون معا "في صفتين أو تعمل بتضاد وعلى ذلك تعتمد الارتباطات الوراثية الناتجة عن تعدد الأثر لفعل الجينات وهو ما يدعى بالارتباط الدائم (Falconer ,1981) وبين Singh وآخرون ((1982 أن

¹ البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الأرتباط المتعدد يوفر إمكانية تحسين أكثر من صفة في آن واحد ويرفع من فعالية وكفاءة الأنتخاب للصفة عن طريق المعلومات التي يوفرها عن واحد أو أكثر من الصفات الثانوية . وجد الجبوري وآخرون ((2009) عدم وجود ارتباط فعال لعدد الحبوب في السنبله مع وزن 1000 حبة وكذلك بين حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة وان هناك ارتباطا "وراثيا" موجبا "ومعنويا" بين ارتفاع النبات وعدد الحبوب في السنبله بينما اشار Abdel-Mohsen وآخرون ((2012) الى ان معامل الارتباط الوراثي أعلى من معامل الارتباط المظهري لعدد الحبوب في السنبله ووزن 1000 حبة وكان موجبا "وعالي المعنوية بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب في السنبله ولم يصل حد المعنوية مع وزن 1000 حبة وكان الارتباط الوراثي بين وزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبله موجب ومعنوي . بين الداودي ((2013, ان الارتباط الوراثي والمظهري كان موجبا "ومعنويا" بين حاصل الحبوب وعدد السنايل /م² وعدد الحبوب /سنبله . أن اختيار النباتات ذات الحاصل العالي وتشخيصها من المظهر الخارجي يكون امرا "صعبا" لذا يمكن التحسين من خلال الأنتخاب لصفات أخرى سهلة التشخيص ولها علاقة بالحاصل بشكل مباشر أو غير مباشر. ان تحليل معامل المسار من الطرائق المهمة لتجزئة معاملات الارتباطات الوراثية والظاهرية بين الحاصل ومكوناته من الصفات الأخرى الى تأثيرات مباشرة وأخرى غير مباشرة والتي أتبعها العديد من الباحثين منهم أحمد والموسوي ((2010) اذ وجدا أن لعدد السنايل في المتر المربع تأثيرات مباشرة وغير مباشرة في حاصل الحبوب وتأثير بالمرتبة الثانية لعدد الحبوب في السنبله وأكد ذلك . ((Aracher2009استنتج Abdel-Mohsen وآخرون ((2012) ان لعدد الحبوب في السنبله ووزن 1000 حبة تأثيرا "مباشرا موجبا ومنخفضا في حاصل الحبوب وعلى المستوى المظهري والوراثي وأكد ذلك الداودي . ((2013)وعليه فأن هذه الدراسة تهدف الى تقدير معاملات الارتباطات الظاهرية والوراثية لحاصل الحبوب في حنطة الخبز ومكوناته من خلال الصفات الأخرى وتجزئته الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة للتعرف على الصفات التي تؤثر في حاصل الحبوب بشكل أكبر واعتمادها في برامج الأنتخاب.

مواد وطرائق البحث :

نفذت تجربتان في حقول محطة أبحاث قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة تكريت الأولى بالري السحي والثانية بالرش الثابت للموسم . (2013_2012) أستخدمت خمسة عشر تركيباً وراثياً من الحنطة الناعمة جميعها معتمدة داخل العراق (وهي اللطيفية نور ,ربيعه ,هاشمية ,الرشيد ,العراق ,اباء ,95اباء ,99انتصار ,شام ,6شام ,4ابوغريب ,3العز ,تموز 3وايراتوم . (استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وثلاث مكررات وشملت الوحدة التجريبية أربعة خطوط بطول 3) م (والمسافة بين خط وآخر 30)سم (ويكمية بذار 160)كغم/هكتار (وسممت أرض التجريبتين بالسماذ الفوسفاتي بمعدل 100 كغم/هكتار (P₂O₅ وأضيفت دفعة واحدة مع الحراثة وأضيف السماذ النايتروجيني بمعدل N200) كغم/هكتار (باستخدام اليوريا) نسبة النايتروجين الفعال (46%سباهي وآخرون (1992, على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية في بداية النفرات أجريت جميع العمليات الزراعية من الري والتعشيب على وفق احتياجات المحصول.

درست الصفات المدة لنزهر 50% والمساحة الورقية وارتفاع النبات وعدد السنايل في المتر المربع وعدد الحبوب في السنبله ووزن 1000حبة وحاصل الحبوب) كغم/هكتار .(بعد اجراء تحليل التباين المشترك بين الصفات وتحليل كل صفة من الصفات تحت الدراسة للتجريبتين قدرت معاملات الارتباط الوراثي (rG) والبيئي (rE) والمظهري (rP) ولكل تجربة وبالطريقة التي أوضحها الراوي وخلف الله . (1980) .

إذ إن:

$$[Piy]= \text{متجه التأثيرات المباشرة}$$

$$[R]^{-1} = \text{معكوس مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع الأزواج الممكنة من الصفات}$$

$$[r] = \text{متجه معاملات الارتباط بين الحاصل والصفات المدروسة}$$

وتم تقدير التأثير المتبقي بموجب المعادلة الآتية $=P_R$:

وقد اعتمد التوصيف الذي قدمه (Lenka و Meshra,1973) لقيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وهي (من صفر -0.09) يهمل ومن (0.1-0.19) قليل أو منخفض ومن (0.2-0.29) متوسط ومن (0.3-0.99) عالي واكثر من 1 عالي جدا.

النتائج والمناقشة :

بالاعتماد على متوسطي التباين المقدر والمتوقع من تحليل التباين للتراكيب الوراثية حسب التصميم المستخدم تم حساب التباينات الظاهرية والوراثية وكذلك حساب التباينات المشتركة المظهرية والوراثية والتي منها تم حساب الارتباطات الظاهرية والوراثية للصفات.

أن هذه الارتباطات مهمة في برامج التربية لأنها توفر لمربي النبات المعلومات عن العلاقة بين الصفتين المرتبطتين . تظهر من الجدولين (1 و 2) معاملات الارتباطات المظهرية والوراثية بين أزواج الصفات بالري السحي والرش الثابت على الترتيب ويلاحظ ان معامل الارتباط الظاهري والوراثي كان موجبا ومعنويا لحاصل الحبوب مع كل من عدد الحبوب في السنبل وعدد السنابل في المتر المربع في طريقتي الري ومع وزن 1000 حبة في الري السحي بينما كان الارتباط البيئي موجب ومعنوي لحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة في الرش الثابت ويلاحظ ايضا "ان معامل الارتباط المظهري والوراثي كان سالبا ومعنويا لحاصل الحبوب مع المساحة الورقية في الري السحي ومعنويا وموجبا في الرش الثابت اما صفة عدد الايام لتزهير 50% مع المساحة الورقية فكان الارتباط الوراثي معنوي وسالب في الري السحي وتبين النتائج ان المساحة الورقية كان لها ارتباط مظهري وراثي معنوي وسالب مع عدد السنابل في المتر المربع في الري السحي ومعنوي موجب مع عدد الحبوب في السنبل في الرش الثابت وكانت قيمة الارتباط الوراثي معنوية وموجبه للمساحة الورقية مع ارتفاع النبات في الري السحي وقيمة معامل الارتباط الوراثي معنوية وسالبة في الرش الثابت .تبين نتائج الجدولين (1 و 2) ايضا ان معامل الارتباط البيئي كان سالبا ومعنوي لوزن 1000 حبة مع عدد الحبوب في السنبل في الري بالرش فقط وان معامل الارتباط الوراثي لعدد السنابل في المتر المربع مع وزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبل معنوي وسالب للاولى وموجبا للثانية في الرش الثابت , ولم تصل معاملات ارتباط بقية العلاقات لأزواج الصفات الاخرى الى الحد المعنوي مما يدل على ان الجينات المتعددة تتعاون بتأثيرها في كل من الصفتين المرتبطتين والتي تؤدي الى انتخاب صفة سيؤثر في الصفة الأخرى المرتبطة بها بنفس الاتجاه وكانت اعلى قيمة ارتباط مظهري (0.682) بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب في السنبل يليها وزن 1000 حبة (0.553) ثم عدد السنابل في المتر المربع (0.509) في الري السحي اما في الرش الثابت فكانت اكبر قيمة للارتباط المظهري (0.765) بين حاصل الحبوب وعدد السنابل في المتر المربع ثم عدد الحبوب في السنبل (0.644) وفي ذلك دلالة على ان زيادة هذه الصفة في كل طريقة ري هي التي تؤثر على زيادة حاصل الحبوب وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه الموسوي (2005), (2005) (وايوب (2006) والجبوري وآخرون (2009) و Al-Tabbal و Al-Fraih (2012) والداودي (2013) ولأن الانتخاب للحاصل بشكل مباشر او من خلال تلك المرتبطة به قد لا يكون مؤثراً بسبب ارتباط تلك الصفات مع بعضها لذلك يستخدم تحليل المسار الذي يفترض وجود علاقة خطية بين المتغيرات المعتمدة وغير المعتمدة وهذا يستوجب تجزئة الارتباطات بين الحاصل ومكوناته والصفات الاخرى الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة ومنها يمكن ان ينتخب المكون ذو الاتجاه المرغوب فيه مما ينتج عنه انتخابا فعالا على حاصل الحبوب ومكوناته .

جدول (1) الارتباطات البيئية والوراثية والمظهرية لبعض الصفات في الري السيحي

الصفات	الارتباطات	حاصل الحبوب (كغم/هكتار)	عدد الأيام للتزهير عند 50%	المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل / م ²	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة (غم)
وزن 1000 حبة (غم)	rE	-0.201	0.006	-0.123	0.052	-0.439	-0.184	1
	rG	0.565**	-0.215	-0.282	-0.020	-0.247	0.253	1
	rP	0.553**	-0.208	-0.277	-0.018	-0.253	0.237	1
عدد الحبوب بالسنبلة	rE	0.142	-0.121	-0.168	-0.264	-0.649**	1	1
	rG	0.703**	-0.087	-0.088	-0.053	0.118	1	1
	rP	0.682**	-0.088	-0.092	-0.061	0.078	1	1
عدد السنابل / م ²	rE	0.280	0.300	0.199	0.304	1	1	1
	rG	0.518**	0.288	-0.417*	-0.415*	1	1	1
	rP	0.509**	0.288	-0.389*	-0.388*	1	1	1
ارتفاع النبات (سم)	rE	-0.112	0.149	0.070	1	1	1	1
	rG	-0.271	0.186	0.440*	1	1	1	1
	rP	-0.267	0.185	0.427*	1	1	1	1
المساحة الورقية (سم ²)	rE	0.162	0.115	1	1	1	1	1
	rG	-0.432**	-0.415*	1	1	1	1	1
	rP	-0.417*	-0.393*	1	1	1	1	1
عدد الأيام للتزهير عند 50%	rE	0.167	1	1	1	1	1	1
	rG	0.029	1	1	1	1	1	1
	rP	0.031	1	1	1	1	1	1
حاصل الحبوب (كغم/هكتار)	rE	1	1	1	1	1	1	1
	rG	1	1	1	1	1	1	1
	rP	1	1	1	1	1	1	1

جدول (2) الارتباطات البيئية والوراثية والمظهرية لبعض الصفات في الري بالرش الثابت

الصفات	الارتباطات	حاصل الحبوب (كغم/هكتار)	عدد الأيام للتزهير عند 50%	المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل / م ²	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة (غم)
وزن 1000 حبة (غم)	rE	0.441*	0.015	-0.191	0.240	0.068	-0.912**	1
	rG	0.193	-0.021	-0.206	-0.914**	-0.372*	0.049	1
	rP	0.192	-0.017	-0.201	-0.176	-0.333	-0.141	1
عدد الحبوب بالسنبلة	rE	-0.255	-0.116	0.081	-0.269	-0.237	1	1
	rG	0.747**	0.106	0.618**	0.564**	0.389*	1	1
	rP	0.644**	0.077	0.537**	0.044	0.332	1	1
عدد السنابل / م ²	rE	0.164	0.046	0.282	-0.131	1	1	1
	rG	0.771**	-0.041	0.335	0.623**	1	1	1
	rP	0.765**	-0.038	0.329	0.191	1	1	1
ارتفاع النبات (سم)	rE	0.119	-0.152	0.277	1	1	1	1
	rG	0.280	-0.250	-0.599**	1	1	1	1
	rP	0.102	-0.115	-0.122	1	1	1	1
المساحة الورقية (سم ²)	rE	-0.118	-0.323	1	1	1	1	1
	rG	0.425*	-0.022	1	1	1	1	1
	rP	0.405*	-0.042	1	1	1	1	1
عدد الأيام للتزهير عند 50%	rE	-0.209	1	1	1	1	1	1
	rG	0.005	1	1	1	1	1	1
	rP	-0.001	1	1	1	1	1	1
حاصل الحبوب (كغم/هكتار)	rE	1	1	1	1	1	1	1
	rG	1	1	1	1	1	1	1
	rP	1	1	1	1	1	1	1

وتظهر في الجداول (3,4,5,6) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة الظاهرية والوراثية لمكونات الحاصل من الصفات الاخرى المدروسة ويلاحظ ان عدد السنايل في المتر المربع كان لها اعلى قيم للتأثير الظاهري والوراثي المباشر (0.636) و (0.626) يليها في ذلك وزن 1000 حبة (0.634) و (0.639) ثم عدد الحبوب في السنبل (0.491) و (0.480) على التوالي في الري السيحي اما في الرش الثابت فكانت أعلى قيم للتأثير الظاهري والوراثي المباشر لعدد السنايل في المتر المربع (0.779) و (0.779) يليها وزن 1000 حبة (0.523) و (0.473) ثم عدد الحبوب في السنبل (0.448) و (0.406) علما بأن التأثير الوراثي المباشر اكثر اهمية من التأثير الظاهري المباشر في برامج التربية لتحسين حاصل الحبوب لأنه يعبر عن المكونات الوراثية المشتركة بين الصفة المعنية والحاصل والتي تتوارث من جيل لآخر , وتتفق هذه النتيجة مع الحمداني ونجيب (2006) والزهيري (2009) الذين أوضحوا ان لعدد الحبوب في السنبل أعلى تأثير مباشر على الحاصل ، و الطويل (2009) والموسوي (2005) والداودي (2013) الذين أوضحوا ان لعدد السنايل في المتر المربع ووزن 1000 حبة كان لهما التأثير المباشر العالي على الحاصل.

جدول (3) تحليل معامل المسار الوراثي لبعض الصفات على حاصل الحبوب في الري السيحي

صفات عدد الأيام للتزهير والمساحة الورقية وارتفاع النبات وعدد السنايل/م ² وعدد الحبوب بالسنبل ووزن 1000 حبة على حاصل الحبوب					
تحليل المسار ل X1 و X2 و X3 و X4 و X5 و X6 على صفة الحاصل Y					
قيمة المعامل	X4	نوع التأثير	قيمة المعامل	X1	نوع التأثير
0.6262	Po4	التأثير المباشر لصفة عدد السنايل/م ²	0.0718	Po1	التأثير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
0.0207	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير	-0.0388	X2	التأثير غير المباشر لصفة المساحة الورقية
-0.0390	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0051	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.0113	X3	لصفة ارتفاع النبات	0.180346	X4	لصفة عدد السنايل/م ²
0.05668	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبل	-0.04179	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبل
-0.1579	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.13747	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.518	r40	مجموع التأثير الكلي	0.029	r10	مجموع التأثير الكلي
	X5	نوع التأثير		X2	نوع التأثير
0.4804	Po5	التأثير المباشر لصفة عدد الحبوب بالسنبل	0.0936	Po2	التأثير المباشر لصفة المساحة الورقية
-0.0063	X1	التأثير غير المباشر لصفة طرد السنايل	-0.0298	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
-0.0082	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0121	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.00145	X3	لصفة ارتفاع النبات	-0.26113	X4	لصفة عدد السنايل/م ²
0.07389	X4	لصفة عدد السنايل/م ²	-0.04227	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبل
0.16178	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.18031	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.703	r50	مجموع التأثير الكلي	-0.432	r20	مجموع التأثير الكلي
	X6	نوع التأثير		X3	نوع التأثير
0.639	Po6	التأثير المباشر لصفة وزن 1000 حبة	-0.027	Po3	التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات
-0.01546	X1	التأثير غير المباشر لصفة طرد السنايل	0.013355	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
-0.02641	X2	لصفة المساحة الورقية	0.041184	X2	لصفة المساحة الورقية
0.00054	X3	لصفة ارتفاع النبات	-0.25987	X4	لصفة عدد السنايل/م ²
-0.15468	X4	لصفة عدد السنايل/م ²	-0.02546	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبل
0.12153	X5	لصفة عدد حبوب السنبل	-0.01279	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.565	r60	مجموع التأثير الكلي	-0.271	r30	مجموع التأثير الكلي
			0.08695	Pou	التأثير المتبقي

يتضح من الجداول (3 ، 4 ، 5 ، 6) ايضاً ان اعلى تأثير غير مباشر في الحاصل للمساحة الورقية تحقق عن طريق عدد السنابل في المتر المربع وعدد الحبوب في السنبله مقداره (0.240,0.256) على الترتيب في الرش الثابت. ان معظم التأثيرات غير المباشرة لصفة ما من خلال الصفات الأخرى المدروسة كانت سالبة ومنخفضة وان قيمتا التأثير المتبقي الظاهري والوراثي كانت قليلة ويعزى ذلك لوجود صفات أخرى لها تأثير في الحاصل لم تدرس. يستنتج من ذلك امكانية الاعتماد على عدد السنابل في المتر المربع ووزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبله كلا على انفراد او معاً كأدلة للانتخاب للحصول على نباتات ذات حاصل عالي من الحبوب لكون ارتباطها عالي موجب ولها تأثير عالي ايضاً في طريقتي الري.

جدول (4) تحليل معامل المسار المظهري لبعض الصفات على حاصل الحبوب في الري السحي

صفات عدد الأيام للتزهير عند 50% والمساحة الورقية وارتفاع النبات وعدد السنابل/ م ² وعدد الحبوب بالسنبله ووزن 1000 حبة على حاصل الحبوب					
تحليل المسار ل X1 و X2 و X3 و X4 و X5 و X6 على صفة الحاصل Y					
قيمة المعامل	X4	نوع التأثير	قيمة المعامل	X1	نوع التأثير
0.6361	Po4	التأثير المباشر لصفة عدد السنابل/ م ²	0.0629	Po1	التأثير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
0.0181	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير	-0.0346	X2	التأثير غير المباشر لصفة المساحة الورقية
-0.0343	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0051	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.010786	X3	لصفة ارتفاع النبات	0.183197	X4	لصفة عدد السنابل/ م ²
0.03854	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبله	-0.04348	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبله
-0.16035	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.13183	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.509	r40	مجموع التأثير الكلي	0.031	r10	مجموع التأثير الكلي
	X5	نوع التأثير		X2	نوع التأثير
0.4941	Po5	التأثير المباشر لصفة عدد الحبوب بالسنبله	0.0881	Po2	التأثير المباشر لصفة المساحة الورقية
-0.0055	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير	-0.0247	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
-0.0081	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0119	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.001696	X3	لصفة ارتفاع النبات	-0.24744	X4	لصفة عدد السنابل/ م ²
0.049616	X4	لصفة عدد السنابل/ م ²	-0.04546	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبله
0.150211	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.17556	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.682	r50	مجموع التأثير الكلي	-0.417	r20	مجموع التأثير الكلي
	X6	نوع التأثير		X3	نوع التأثير
0.634	Po6	التأثير المباشر لصفة وزن 1000 حبة	-0.028	Po3	التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات
-0.01308	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير	0.011635	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
-0.0244	X2	لصفة المساحة الورقية	0.037619	X2	لصفة المساحة الورقية
0.0005	X3	لصفة ارتفاع النبات	-0.24681	X4	لصفة عدد السنابل/ م ²
-0.16093	X4	لصفة عدد السنابل/ م ²	-0.03014	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبله
0.117102	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبله	-0.01141	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.553	r60	مجموع التأثير الكلي	-0.267	r30	مجموع التأثير الكلي
			0.126	Pou	التأثير المتبقي

جدول (5) تحليل معامل المسار الوراثي لبعض الصفات على حاصل الحبوب في الري بالرش الثابت

صفات عدد الأيام للتزهير عند 50% والمساحة الورقية وارتفاع النبات وعدد السنابل / م ² وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة على حاصل الحبوب					
تحليل المسار ل X1 و X2 و X3 و X4 و X5 و X6 على صفة Y					
قيمة المعامل	X4	نوع التأثير	قيمة المعامل	X1	نوع التأثير
0.7794	Po4	التأثير المباشر لصفة عدد السنابل / م ²	0.0059	Po1	التأثير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
-0.0002	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير	-0.0003	X2	التأثير غير المباشر لصفة المساحة الورقية
0.0049	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0019	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.00461	X3	لصفة ارتفاع النبات	-0.03196	X4	لصفة عدد السنابل / م ²
0.158206	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة	0.04311	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة
-0.17592	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.00993	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.771	r40	مجموع التأثير الكلي	0.005	r10	مجموع التأثير الكلي
	X5	نوع التأثير		X2	نوع التأثير
0.4067	Po5	التأثير المباشر لصفة عدد الحبوب بالسنبلة	0.0145	Po2	التأثير المباشر لصفة المساحة الورقية
0.0006	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير	-0.0001	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
0.0090	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0044	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.004174	X3	لصفة ارتفاع النبات	0.261099	X4	لصفة عدد السنابل / م ²
0.303187	X4	لصفة عدد السنابل / م ²	0.251341	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة
0.023172	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.09742	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.747	r50	مجموع التأثير الكلي	0.425	r20	مجموع التأثير الكلي
	X6	نوع التأثير		X3	نوع التأثير
0.473	Po6	التأثير المباشر لصفة وزن 1000 حبة	0.007	Po3	التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات
-0.00012	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير	-0.00148	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الايام للتزهير
-0.00299	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.00869	X2	لصفة المساحة الورقية
-0.00676	X3	لصفة ارتفاع النبات	0.485566	X4	لصفة عدد السنابل / م ²
-0.28994	X4	لصفة عدد السنابل / م ²	0.229379	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة
0.019928	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة	-0.43223	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.193	r60	مجموع التأثير الكلي	0.280	r30	مجموع التأثير الكلي
			#VALUE!	Pou	التأثير المتبقي

جدول (6) تحليل معامل المسار المظهري لبعض الصفات على حاصل الحبوب في الري بالرش الثابت

صفات عدد الأيام للتزهير عند 50% والمساحة الورقية وارتفاع النبات وعدد السنابل / م ² وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة على حاصل الحبوب					
تحليل المسار ل X1 و X2 و X3 و X4 و X5 و X6 على صفة الحاصل Y					
قيمة المعامل	X4	نوع التأثير	قيمة المعامل	X1	نوع التأثير
0.7798	Po4	التأثير المباشر لصفة عدد السنابل / م ²	0.0070	Po1	التأثير المباشر لصفة عدد الأيام للتزهير
-0.0003	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الأيام للتزهير	-0.0007	X2	التأثير غير المباشر لصفة المساحة الورقية
0.0055	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0032	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.005386	X3	لصفة ارتفاع النبات	-0.02963	X4	لصفة عدد السنابل / م ²
0.148769	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة	0.034504	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة
-0.17426	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.0089	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.765	r40	مجموع التأثير الكلي	-0.001	r10	مجموع التأثير الكلي
	X5	نوع التأثير		X2	نوع التأثير
0.4481	Po5	التأثير المباشر لصفة عدد الحبوب بالسنبلة	0.0167	Po2	التأثير المباشر لصفة المساحة الورقية
0.0005	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الأيام للتزهير	-0.0003	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الأيام للتزهير
0.0090	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.0034	X3	لصفة ارتفاع النبات
0.001241	X3	لصفة ارتفاع النبات	0.256554	X4	لصفة عدد السنابل / م ²
0.258894	X4	لصفة عدد السنابل / م ²	0.24063	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة
-0.07379	X6	لصفة وزن 1000 حبة	-0.10518	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.644	r50	مجموع التأثير الكلي	0.405	r20	مجموع التأثير الكلي
	X6	نوع التأثير		X3	نوع التأثير
0.523	Po6	التأثير المباشر لصفة وزن 1000 حبة	0.028	Po3	التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات
-0.00012	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الأيام للتزهير	-0.0008	X1	التأثير غير المباشر لصفة عدد الأيام للتزهير
-0.00336	X2	لصفة المساحة الورقية	-0.00204	X2	لصفة المساحة الورقية
-0.00496	X3	لصفة ارتفاع النبات	0.148942	X4	لصفة عدد السنابل / م ²
-0.25967	X4	لصفة عدد السنابل / م ²	0.019716	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة
-0.06318	X5	لصفة عدد الحبوب بالسنبلة	-0.0921	X6	لصفة وزن 1000 حبة
0.192	r60	مجموع التأثير الكلي	0.102	r30	مجموع التأثير الكلي
			#VALUE!	Pou	التأثير المتبقي

المصادر :

- احمد , احمد عبدالجواد وصادم حسين عباس الموسوي . (2010) تحليل معامل المسار الوراثي والتحسين الوراثي المتوقع لعدة تراكيب وراثية في الحنطة الخشنة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية, المجلد (2) العدد. 121_109: (1)
- أيوب محمد حامد : (2006) الارتباط وتحليل معامل المسار وادلة الانتخاب لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز. مجلة علوم اليراقدين, المجلد (17) العدد, (11) عدد خاص بعلوم الحياة ص. 204_206
- الجبوري , جاسم محمد عزيز واحمد هواس الجبوري وعماد خلف القيسي . (2009) الارتباطات وتحليل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز في الترب الجبسية. مجلة تكريت للعلوم الزراعية, المجلد (9) العدد. 135_127 : (1)
- الحمداني , غاده عبدالله طه ونجيب قاقوس يوسف . (2006) . الارتباط وتحليل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 71_79 : (2) ,

- الداودي :صباح احمد محمود . (2013) تقدير المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار للصفات النوعية والحاصل ومكوناته لحنطة الخبز .رسالة ماجستير_ قسم المحاصيل_ كلية الزراعة_ جامعة تكريت.
- الراوي ,خاشع محمود وعبدالعزیز خلف الله . (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية .كلية الزراعة والغابات_جامعة الموصل.
- الراوي ,خاشع محمود وعبدالعزیز خلف الله. (1980) المدخل الى الأنداد .مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ,جامعة الموصل.
- الزهيري ,نزار سليمان علي .(2009) الارتباط وتحليل معامل المسار لصفات الحاصل وبعض مكوناته في حنطة الخبز .مجلة ديالى للعلوم الزراعية.264_275 : 1(1) ,
- سباهي , جليل وحسون شلش وموفق نوري .(1992) دليل استخدامات الاسمدة الكيماوية ,وزارة الزراعة والري,لجنة الاسمدة المركزية , مطابع الهيئة العامة للمساحة بغداد , ص. 15
- الطويل ,محمد صبحي مصطفى مجيد .(2009) دراسة البنية الوراثية لعدة تراكيب وراثية من الحنطة .أطروحة دكتوراه, قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة والغابات_جامعة الموصل.
- الموسوي ,صدام حسين عباس خضر .(2005) تقدير بعض المعالم الوراثية في الحنطة الخشنة .رسالة ماجستير_ قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة والغابات_جامعة الموصل.
- Abdel_Mohsen, A.S.R. Abo Hegazy and M.H.,Taha (2012). Genotypic and phenotypic interrelations among yield and yield components in Egyptian bread wheat genotypes , J. of plant Breed and crop sci 4 (1): 9_16.
- AL_Tabbal , J.A., and A.H.Al.Fraih (2012) . Heritability studies of yield and yield Associated Traits in wheat Genotypes. J. of Agric. Sci. (4): 4_11
- Aracher, A.X. (2009). Evaluation of some quantitative characters in barley using mean generation analysis . Iranian J. Agric . Sci . 24:831_837.
- Falconer, D. S. (1981). Introduction of quantitative genetics Longman .New York.
- Lenka . D and B . Meshra (1973) . Path coefficient analysis of yield in rice varieties . Indian J Agric . sci . 43: 376-379 .
- Singh , S. P. A.A. Pianchi and V.G.Narsinghani. (1982), Character corrections and selection indices in F₂ population of wheat . Indian J. Agric. Sci . 52: 424_429.
- Wright, S. (1921). Correlation and Causation .J. Agric. Res. 20: 557_585. Alternative or complementary concepts. Biometrics 61: 189_202