دراسة الارتباط وتحليل المسار بين حاصل الحبوب وبعض صفات محصول الحنطة

صالح هادي فرهود السالم
وزارة الزراعة، مديرية زراعة ذي قار

ميسون محمد صالح
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، قسم الأصول الوراثية، دمشق، سورية

ريم إدلبي
كلية الزراعة، جامعة دمشق

نعمان شاكر محمود
وزارة الزراعة، البرنامج الوطني لتنمية الحنطة في العراق

E.mail : salihalsalim@gmail.com

تاريخ استلام البحث : 2016/4/20 تاريخ قبول النشر : 2016/10/10

الخلاصة

نفذت التجربة الزراعية خلال الموسم الزراعي الشتوي 2014-2015 بزراعة صنف الحنطة اباء 99 في موقعين قضاء الشطرة وقضاء الدواية التابعين لمحافظة ذي قار كحقول إيضاحية للمزارعين المشمولين بالبرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة في العراق وتم تطبيق أربعة معاملات على صنف الحنطة المزروع (استخدام التسوية الليزرية مع مكافحة الأدغال، استخدام الليزر مع المكافحة وكبريتات البوتاسيوم، استخدام الليزر مع المكافحة وكبريتات البوتاسيوم والعناصر الصغرى، والمقارنة بدون تطبيق أي معاملة) وفق تصميم القطاعات التام التعشية وبثلاثة مكررات، درست علاقات الارتباط وتحليل معامل المسار بين الصفات(عدد الأفرع، طول السنبلة، عدد السنابل/م^2، عدد الحبوب في السنبلة، وزن الألف حبة، حاصل الحبوب كغ/دونم). أظهرت النتائج ارتباط حاصل الحبوب مع عدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب في السنبلة بعلاقة موجبة معنوية (**0.711، **0.465) على الترتيب لكلّ منها، وأشارت نتائج تحليل المسار إلى أن التأثير المباشر لعدد السنابل/م^2 موجب كان عالي على حاصل الحبوب(0.5350) بينما كانت التأثيرات المباشرة لكلّ من عدد التفرعات وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة على حاصل الحبوب موجبة متوسطة (0.2571، 0.2557، 0.2434) على الترتيب وكذلك كان التأثير غير المباشر لعدد الحبوب في السنبلة على حاصل الحبوب من خلال عدد السنابل/م^2 موجب متوسط(0.2479). كما أشارت الدراسة إلى أن صفة عدد السنابل/م^2 تميّزت بأعلى نسبة مئوية في حاصل الحبوب كتأثير مباشر28.621%، تلاها التأثير المشترك لعدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب في السنبلة 12.674%.

الكلمات المفتاحية : حاصل الحبوب، معامل الارتباط، تحليل معامل المسار.

المقدمة

ينفرد محصول الحنطة من بين جميع محاصيل الحبوب من حيث الأهمية(Kazemi, 2009) إذ يزرع ويستهلك كغذاء أساسي في العديد من دول العالم خاصة في المناطق التي تعاني من مشكلة الجفاف إذ يؤمن محصول القمح ما يعادل 22% من الطاقة و19% من البروتين لبناء جسم الإنسان في الدول النامية(Braun, 2007)، وحوالي40-60% من الطاقة اليومية في دول غرب آسيا وشمال أفريقيا (CIMMYT, 2009).تعد صفة حاصل الحبوب صفة معقدة يتحكم فيها العديد من المورثات لذلك كان لابد من البحث عن أكثر الصفات ارتباطاً بها(Gelalcha and Hanchinal, 2013)، أكد(2012) Ali and Shakor أن تقدير الارتباط بمفرده لا يعد كافياً لفهم أهمية هذه الصفات في تحديد حاصل الحبوب النهائي، لذلك لا بد من تحليل المسار(Farshadfar*et al*., 2012) بهدف رفع كفاءة عملية الانتخاب في برامج التربية(Sokoto*et al*., 2012). أشار(2011) Darvishazadeh*et al*., إلى أن تحليل معامل المسار يعد أداة فعّالة لقياس التأثيرات المباشرة والغير مباشرة للصفات المرتبطة مع حاصل الحبوب. أشار(2003) Goodling *et al*., أن الانتخاب للصفات المرتبطة بالغلة أكثر فاعلية من الانتخاب المباشر لصفة حاصل الحبوب، ودراسة علاقات الارتباط بين حاصل الحبوب وباقي الصفات يحقق الفائدة المرجوة في برامج

التربية والتحسين الوراثي، بيّنت نتائج(2015) Polat*et al.*, أن عدد الحبوب بالسنبلة يمكن استخدامه كدليل انتخاب لحاصل الحبوب، أظهرت نتائج (Yao *et al.*, 2014) أن عدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل في النبات ارتبطا إيجابا مع الغلة الحبيّة للنبات. يعد التأثير المباشر لعدد السنابل في النبات على حاصل الحبوب عالي(kumar*et al.*, 2010; KhoKhar*et al.*, 2010). وجد(2006) Waqas أن صفة عدد السنابل في النبات كانت ذات تأثير إيجابي على حاصل الحبوب. أكد(2003),Garcia del moral *et al.* ارتباط عدد الحبوب في السنبلة ارتباط معنوي مباشر مع حاصل الحبوب، وذكر Solomon *et al.*, (2003) أن عدد السنابل لها تأثير معنوي في حاصل الحبوب. درس(2008)Tayyar العلاقة بين حاصل الحبوب والصفات الحقلية المختلفة من خلال تحليل المسار وتبيّن لديه وجود تأثير مباشر لوزن الألف حبة في حاصل الحبوب.

يهدف البحث إلى دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة، وتحليل المسار لمعرفة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وتحديد نسبة مساهمة كلّ من الصفات المدروسة على حاصل الحبوب.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة الزراعية خلال الموسم الزراعي الشتوي 2014-2015 بزراعة صنف الحنطة اباء 99 في موقعين قضاء الشطرة وقضاء الدواية التابعين لمحافظة ذي قار وتم تطبيق أربعة معاملات على محصول الحنطة المزروع(استخدام الليزر مع المكافحة، استخدام الليزر مع المكافحة وكبريتات البوتاسيوم، استخدام الليزر مع المكافحة وكبريتات البوتاسيوم والعناصر الصغرى، والمقارنة بدون تطبيق أي معاملة) ملحق رقم (1) ، وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بثلاثة مكررات، تمت الزراعة ونفذت عمليات الخدمة الزراعية حسب توصيات وزارة الزراعة. حصدت التجربة ودرست علاقات الارتباط بين الصفات(عدد الأفرع، طول السنبلة، عدد السنابل/م^2، عدد الحبوب في السنبلة، وزن الألف حبة، حاصل الحبوب كغم/دونم) باستخدام برنامج التحليل الإحصائيSPSS.12 بينما أجري تحليل المسار لتحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات المدروسة ولحساب مساهمة كل منها في حاصل الحبوب اعتماداً على نموذج رياضي خاص بتحليل المسار وفق(Singh and Chudhary, 1977) ضمن برنامج Genstat.12. تم اعتماد مقياس للتأثير المباشر وغير المباشر وفق التدرج التالي: القيمة الأكبر من 1 قيمة عالية جداً،(0.3 إلى 0.9) قيمة عالية،(0.2 إلى 0.29) قيمة متوسطة، (0.1 إلى0.19) قيمة منخفضة، والقيمة الأقل من 0.1 قيمة مهملة وفق(Lenka and Mishra, 1973).

النتائج والمناقشة

الارتباط بين الصفات المدروسة :

أظهرت نتائج الدراسة ارتباط عدد التفرعات مع طول السنبلة بعلاقة موجبة معنوية (*0.427)، وارتباط طول السنبلة مع عدد الحبوب في السنبلة بعلاقة موجبة معنوية (**0.596)، وكذلك ارتبط عدد السنابل في المتر المربع مع عدد الحبوب في السنبلة بعلاقة معنوية موجبة بلغت(*0.463)، بينما لوحظ وجود ارتباط موجب معنوي بين حاصل الحبوب وكلّ من(عدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب في السنبلة)بلغت قيمته على الترتيب(**0.711، **0.465) لكلّ منها، وكان الارتباط غير معنوي بين بقية الصفات المدروسة(جدول 1). تتفق هذه النتائج مع ما وجده (2013) farzaneh و(2011) Akcura و Siahpoosh*et al.*, (2003) و(2008) Dagustu الذين أوردوا أن حاصل الحبوب يرتبط بعلاقة موجبة مع عدد الحبوب بالسنبلة، ومع(2010) Khan and Dar حول وجود علاقة ارتباط معنوية وموجبة بين حاصل الحبوب وعدد السنابل،كما تتفق النتائج مع(2011) Saleh حول وجود علاقة ارتباط معنوية بين عدد السنابل وعدد الحبوب في النبات، ومع(2013) Abderrahmane*et al.*, حول أن الغلة الحبية ارتبطت معنوياً مع عدد الحبوب في النبات، وتتفق مع(2013) Moucheshi*et al.*, الذي وجد أن عدد الأفرع

يرتبط بعلاقة موجبة معنوية مع طول السنبلة و عدد الحبوب بالسنبلة.
أن طول السنبلة يرتبط معنويا بعلاقة موجبة مع

جدول(1) علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة

	عدد التفرعات	طول السنبلة	عدد السنابل/م^2	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن الألف حبة	حاصل الحبوب كغ/دونم
عدد التفرعات	1					
طول السنبلة	0.427*	1				
عدد السنابل/م^2	0.249	-0.041	1			
عدد الحبوب بالسنبلة	0.381	0.596**	0.463*	1		
وزن الألف حبة	-0.210	-0.266	-0.053	-0.133	1	
حاصل الحبوب كغم/دونم	0.362	0.002	0.711**	0.466*	0.173	1

** تشير للمعنوية عند مستوى 0.01، * تشير للمعنوية عند مستوى 0.05

تحليل المسار Path Coefficient Analysis بين حاصل الحبوب والصفات المدروسة:

- بين عدد التفرعات وحاصل الحبوب:

كان لعدد التفرعات تأثير مباشر موجب متوسط على حاصل الحبوب(0.2571) مفسّراً بذلك حوالي ثلثي التأثير الكلي الذي يمثل قيمة علاقة الارتباط مع حاصل الحبوب(0.3621) بينما تأثيره غير المباشر موجب منخفض على حاصل الحبوب من خلال عدد السنابل/ م^2 بلغ(0.1330) بينما كانت التأثيرات غير المباشرة من خلال كلّ من طول السنبلة ووزن الألف حبة مهملة سالبة(0.0744-، 0.0511-) على الترتيب لكلّ منها وكذلك من خلال عدد الحبوب في السنبلة مهملة موجبة(0.0975) (جدول 2)، وتبيّن أن مساهمة عدد التفرعات في حاصل الحبوب كتأثير مباشر بلغت 6.612%، ومساهمة التأثير المشترك لعدد التفرعات وعدد السنابل/م^2 بلغت 6.839% وكذلك بلغت 5.015% للتأثير المشترك بين صفتي عدد التفرعات وعدد الحبوب في السنبلة(جدول 7).

- بين طول السنبلة وحاصل الحبوب:

كان التأثير المباشر لطول السنبلة على حاصل الحبوب سالب منخفض(0.1742-) وتقارب منه التأثير غير المباشر لطول السنبلة على حاصل الحبوب من خلال عدد الحبوب بالسنبلة لكنه كان موجب منخفض بلغ(0.1524)، وبلغ تأثيرها غير المباشر على حاصل الحبوب من خلال عدد التفرعات الذي كان موجب منخفض(0.1099)، واتسمت التأثيرات غير المباشرة من خلال كلّ من عدد السنابل في المتر المربع ووزن الألف حبة بأنها مهملة سالبة بلغت على الترتيب لكلّ منها(0.0218-، 0.0647-)(جدول 3)، أشارت النتائج أيضاً إلى أن طول السنبلة ساهم في حاصل الحبوب بنسبة3.035% كتأثير مباشر وبنسبة 2.256% كتأثير مشترك مع وزن الألف حبة(جدول 7).

جدول(2): التأثير المباشر والغير المباشر لعدد التفرعات على حاصل الحبوب

عدد التفرعات	قيمة التأثير	درجة التأثير
التأثير المباشر	0.2571	متوسط
التأثير الغير مباشر من خلال طول السنبلة	-0.0744	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال عدد السنابل/ م^2	0.1330	منخفض
التأثير الغير مباشر من خلال عدد الحبوب بالسنبلة	0.0975	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال وزن الألف حبة	-0.0511	مهمل
التأثير الكلي	0.3621	عالي

جدول(3): التأثير المباشر والغير المباشر لطول السنبلة على حاصل الحبوب

طول السنبلة	قيمة التأثير	درجة التأثير
التأثير المباشر	-0.1742	منخفض
التأثير الغير مباشر من خلال عدد التفرعات	0.1099	منخفض
التأثير الغير مباشر من خلال عدد السنابل/ م^2	-0.0218	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال عدد الحبوب بالسنبلة	0.1524	منخفض
التأثير الغير مباشر من خلال وزن الألف حبة	-0.0647	مهمل
التأثير الكلي	0.0016	مهمل

- بين عدد السنابل/م2 وحاصل الحبوب:

كان التأثير المباشر لعدد السنابل/ م^{2}على حاصل الحبوب موجب عالي(0.5350) ويدل ذلك على أن علاقة الارتباط المعنوية بينهما والمشار إليها بالتأثير الكليّ(0.7114) يمكن الاعتماد عليها بشكل كبير كمؤشر انتخاب لحاصل الحبوب، بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال عدد الحبوب بالسنبلة موجب منخفض(0.1185)، والتأثيرات غير المباشرة كانت مهملة موجبة من خلال صفتي عدد التفرعات وطول السنبلة(0.0639، 0.0071) لكلّ منهما على الترتيب ومهملة سالبة من خلال وزن الألف حبة(0.0130-)(جدول 4)، أشارت النتائج أيضاً إلى أن عدد السنابل/ م^2 ساهم في حاصل الحبوب بأعلى نسبة بلغت28.621% كتأثير مباشر وبنسبة 12.674% كتأثير مشترك بين عدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب في السنبلة(جدول 7).

جدول(4): التأثير المباشر والغير المباشر لعدد السنابل / م^2 على حاصل الحبوب

عدد السنابل / م^2	قيمة التأثير	درجة التأثير
التأثير المباشر	0.5350	عالي
التأثير الغير مباشر من خلال عدد التفرعات	0.0639	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال طول السنبلة	0.0071	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال عدد الحبوب بالسنبلة	0.1185	منخفض
التأثير الغير مباشر من خلال وزن الألف حبة	-0.0130	مهمل
التأثير الكلي	0.7114	عالي

- بين عدد الحبوب في السنبلة وحاصل الحبوب:

بلغ التأثير الكلي الذي يمثل قيمة علاقة الارتباط بين عدد الحبوب في السنبلة وحاصل الحبوب (0.4655)، كان التأثير المباشر لعدد الحبوب بالسنبلة على حاصل الحبوب موجب متوسط (0.2557) وكذلك تأثيرها غير المباشر من خلال عدد السنابل/ م^2 موجب متوسط(0.2479)، بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال طول السنبلة منخفض سالب(0.1038-)، وكذلك التأثير غير المباشر من خلال وزن الألف حبة مهمل سالب(-0.0323)(جدول 5). تبيّن أن عدد الحبوب في السنبلة ساهم في حاصل الحبوب بنسبة 6.537% كتأثير مباشر(جدول 7).

جدول(5): التأثير المباشر والغير المباشر لعدد الحبوب في السنبلة على حاصل الحبوب

عدد الحبوب في السنبلة	قيمة التأثير	درجة التأثير
التأثير المباشر	0.2557	متوسط
التأثير الغير مباشر من خلال عدد التفرعات	0.0981	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال طول السنبلة	-0.1038	منخفض
التأثير الغير مباشر من خلال عدد السنابل/ م^2	0.2479	متوسط
التأثير الغير مباشر من خلال وزن الألف حبة	-0.0323	مهمل
التأثير الكلي	0.4655	عالي

▪ بين وزن الألف حبة وحاصل الحبوب:
كان التأثير المباشر لوزن الألف حبة على حاصل الحبوب موجب متوسط(0.2434)، بينما تأثيرها غير المباشر كان مهمل سالب من خلال كلّ من عدد التفرعات وعدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة(0.0539-، 0.0286-، 0.0339-) على التوالي، ومهمل موجب من خلال طول السنبلة(0.0463) مما سبب بالنهاية تراجع قيمة التأثير الكلي ليصبح منخفض لكن موجب(0.1733)(جدول 6)، كما ساهم وزن الألف حبة في حاصل الحبوب بنسبة5.926%، وبالمحصلة النهائية بلغ مجموع مساهمة الصفات المدروسة في حاصل الحبوب63.469% بينما المتبقي العائد لصفات أخرى غير مدروسة 36.53% (جدول 7).

جدول(6): التأثير المباشر والغير المباشر لوزن الألف حبة على حاصل الحبوب

وزن الألف حبة	قيمة التأثير	درجة التأثير
التأثير المباشر	0.2434	متوسط
التأثير الغير مباشر من خلال عدد التفرعات	-0.0539	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال طول السنبلة	0.0463	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال عدد السنابل/ م^2	-0.0286	مهمل
التأثير الغير مباشر من خلال عدد الحبوب بالسنبلة	-0.0339	مهمل
التأثير الكلي	0.1733	منخفض

تتفق النتائج أعلاه مع(2011) Olgun الذي ذكر أن لصفة عدد السنابل في النبات ذات تأثير مباشر موجب على حاصل الحبوب وأن لصفة وزن الألف حبة تأثير غير مباشر سالب من خلال عدد السنابل، وتتفق مع(2014) Ashraf *et al.*, الذين وجدوا أن عدد السنابل لها تأثير مباشر موجب على حاصل الحبوب بينما تأثير غير مباشر مهمل من خلال وزن الألف حبة، وتتفق مع نتائج كلّ من(Fellahi, 2013; Pirdashti, 2012; Iftikhar, 2012) الذين أوردت نتائج أبحاثهم وجود تأثير مباشر موجب لكلّ من عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن الألف حبة على حاصل الحبوب،وكذلك تتفق مع(2007) Sen and Toms حول أن لوزن الألف حبة تأثير مباشر موجب على حاصل الحبوب، ومع(2009) Subhashchandra *et al.*, الذين بيّنوا وجود تأثير مباشر موجب لعدد السنابل على حاصل الحبوب، وكذلك تتفق مع(2012) Baranwal *et al.*, ومع نتائج (2011) Mollasadeghi *et al.*, الذين اثبتت أبحاثهم وجود تأثير مباشر موجب لكلّ من عدد الحبوب بالسنبلة ووزن الألف حبة على حاصل الحبوب لنبات القمح، وتتفق مع نتائج(2013) Moucheshi *et al.*, الذين وجدوا بنتيجة أبحاثهم أن لعدد الأفرع تأثير غير مباشر سالب مهمل على حاصل الحبوب من خلال طول السنبلة بينما تأثير موجب مهمل على حاصل الحبوب من خلال عدد الحبوب بالسنبلة وأيضاً تأثير غير مباشر سالب مهمل على حاصل الحبوب من خلال وزن الألف حبة وأن التأثير المباشر لطول السنبلة على حاصل الحبوب سالب بينما تأثير غير مباشر موجب من خلال عدد الحبوب بالسنبلة بينما سالب مهمل من خلال وزن الألف حبة وأن التأثير المباشر لعدد الحبوب بالسنبلة موجب على حاصل الحبوب بينما سالب من خلال طول السنبلة وكذلك سالب مهمل من خلال وزن الألف حبة.

جدول(7): النسب المئوية للصفات المدروسة في صفة حاصل الحبوب

مصدر التأثير	النسب المئوية
عدد التفرعات	6.612
طول السنبلة	3.035
عدد السنابل/ م^2	28.621
عدد الحبوب في السنبلة	6.537
وزن الألف حبة	5.926
عدد التفرعات ×طول السنبلة	-3.828
عدد التفرعات × عدد السنابل/ م^2	6.839
عدد التفرعات × عدد الحبوب بالسنبلة	5.015
عدد التفرعات × وزن الألف حبة	-2.625
طول السنبلة × عدد السنابل/ م^2	0.758
طول السنبلة × عدد الحبوب في السنبلة	-5.309
طول السنبلة × وزن الألف حبة	2.256
عدد السنابل/ م^2× عدد الحبوب في السنبلة	12.674
عدد السنابل/ م^2× وزن الألف حبة	-1.392
عدد الحبوب في السنبلة × وزن الألف حبة	-1.65
المجموع	63.469
المتبقي	36.53

الاستنتاجات:

1. ارتبط حاصل الحبوب مع عدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب في السنبلة بعلاقة موجبة معنوية (**0.711، **0.465) على الترتيب لكلّ منها، وارتبط عدد التفرعات مع طول السنبلة بعلاقة موجبة معنوية(*0.427)، وطول السنبلة مع عدد الحبوب في السنبلة بعلاقة موجبة معنوية(**0.596)، وكذلك ارتبط عدد السنابل/ م^2 مع عدد الحبوب في السنبلة بعلاقة معنوية موجبة(*0.463).
2. كان التأثير المباشر لعدد السنابل/م^2 موجب عالي على حاصل الحبوب(0.5350) بينما تقارب التأثير المباشر لكلّ من عدد التفرعات وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة على حاصل الحبوب حيث كان موجب متوسط بلغ(0.2571، 0.2557، 0.2434) وكذلك كان التأثير غير المباشر لعدد الحبوب في السنبلة على حاصل الحبوب من خلال عدد السنابل/ م^2 (0.2479).
3. ساهمت الصفات المدروسة مجتمعة في حاصل الحبوب بنسبة 63.469% ولذلك يمكن الاعتماد عليها عند الانتخاب لحاصل الحبوب.
4. تفرّدت صفة عدد السنابل/ م^2 بأعلى نسبة مساهمة مئوية في حاصل الحبوب كتأثير مباشر وصلت إلى 28.621%، تلاها مباشرة التأثير المشترك لعدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب في السنبلة12.674%، وتقاربت نسبة مساهمة كلّ من عدد التفرعات وعدد الحبوب في السنبلة كتأثير مباشر والتأثير المشترك بين عدد التفرعات وعدد السنابل/ م^2 في حاصل الحبوب حيث بلغت(6.612، 6.537، 6.839)% لكلّ منها على التوالي.

المقترحات:

- الاهتمام بالصفات المدروسة في برامج التربية كونها ساهمت في حاصل الحبوب بنسبة تقارب الثلثين مع ضرورة التأكيد على استخدام صفة عدد السنابل/ م^2 كدليل انتخاب مباشر لحاصل الحبوب لمساهمتها(تأثير مباشر ومشترك) المرتفعة في حاصل الحبوب.
- التركيز في برامج التربية والتحسين الوراثي على صفتي عدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب في السنبلة لارتباطها الموجب والمعنوي مع حاصل الحبوب من جهة ولأن التأثير المباشر لكلّ منها موجب وهذا يدل على أن الارتباط حقيقي.

ملحق (1) تأثير المعاملات المدروسة في الصفات المختلفة لمحصول الحنطة

الصفة	المعاملات	موقع الشطرة	موقع الدواية	التفاعل	L.S.D (0.05%)	C.V %
ارتفاع النبات	المعاملة1	84.33	84.33	84.33	معاملات: 11.65 مواقع: 8.241 التفاعل: 16.481	11.4
	المعاملة 2	83.67	77.33	80.50		
	المعاملة 3	87.33	77.67	82.50		
	المقارنة	83.33	81.67	82.50		
	المتوسط	84.67	80.25	82.46		
عدد الأفرع	المعاملة1	7.67	6.33	7.00	معاملات: 1.780 مواقع: 1.258 التفاعل: 2.517	18.3
	المعاملة 2	7.67	9.00	8.33		
	المعاملة 3	9.00	8.67	8.83		
	المقارنة	5.67	8.67	7.17		
	المتوسط	7.50	8.17	7.83		
طول السنبلة	المعاملة1	12.67	10.33	11.50	معاملات: 2.275 مواقع: 1.609 التفاعل: 3.217	16.5
	المعاملة 2	11.33	8.6	10.00		
	المعاملة 3	12.67	13.00	12.83		
	المقارنة	8.33	12.00	10.17		
	المتوسط	11.25	11.00	11.12		
عدد السنابل/ م^2	المعاملة1	197.33	209.33	203.33 ab	معاملات: 31.521 مواقع: 22.289 التفاعل: 44.577	13.3
	المعاملة 2	227.33	238.00	232.67 a		
	المعاملة 3	220.33	171.67	196.00 b		
	المقارنة	144.33	119.67	132.00 c		
	المتوسط	197.33	184.67	191.0		
عدد الحبوب في السنبلة	المعاملة1	51.3	62.67	57.00 a	معاملات: 10.198 مواقع: 7.211 التفاعل: 14.423	17.7
	المعاملة 2	50.00	42.00	46.00 b		
	المعاملة 3	59.33	62.00	60.67 a		
	المقارنة	11.00	34.33	22.67 c		
	المتوسط	42.92	50.25	46.58		
وزن الألف حبة	المعاملة1	43.00	47.00	45.00	معاملات: 10.485 مواقع: 7.414 التفاعل: 14.828	17.8
	المعاملة 2	49.67	53.00	51.33		
	المعاملة 3	46.00	49.00	47.50		
	المقارنة	49.67	42.67	46.17		
	المتوسط	47.08	47.92	47.50		
حاصل الحبوب كغ/ دونم	المعاملة1	965.67	1085.67	1025.67 b	معاملات: 133.336 مواقع: 94.283 التفاعل: 188.56	10.0
	المعاملة 2	1187.33	1203.33	1195.33 a		
	المعاملة 3	1230.00	1144.67	1187.33 a		
	المقارنة	935.00	894.00	914.50 b		
	المتوسط	1079.50	1081.92	1080.71		

المصادر

Abderrahmane H, Abidine F, Hamenna B, Ammar B. 2013. Correlation, path analysis and stepwise regression in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) under rainfed conditions. J. Agric. Sustain. 3(2):122- 131.

Akcura M. 2011. The relationships of some traits in turkish winter bread wheat landraces. Turk. J. Agric. Forest. 35, 115–125.

Ali IH, Shakor EF 2012. Heritability, variability, genetic co rrelation and path analysis for quantitative traits in durum and bread wheat

under dry farming conditions. Mesoptamia J. Agric. 40(4):27-39.

Ashraf A., Abd El-Mohsen and M. A. Abd El-Shafi. 2014. Regression and path analysis in Egyptian bread wheat, Journal of Agri-Food and Applied Sciences, v 2(5), pp. 139-148.

Baranwal, D. K. Mishra, V. K. Vishwakarma, M. K. Yadav, P. S. and Arun, B. 2012. Studies on genetic variability, correlation and path analysis for yield and yield contributing traits in wheat (*T. aestivum*L. emThell.). Plant Archives, 12 (1): 99 - 104.

Braun V. J. 2007. Study Of The World Food Situation: New Driving Forces And Required Actions. The International Food Policy Research Institute IFPRI, Dec 2007. Washington, U.S.A.

CIMMYT(International Maize And Wheat Improvement Center). 2009. Drought Tolerance Wheat And Enhanced Quality Project, MTP, P:66-71.

Dagustu N. 2008. Genetic analysis of grain yield per spike and some agronomic traits in diallel crosses of bread wheat (*Triticum aestivum*L.). Turk J Agric For 32:249-258.

Darvishzadeh R., Maleki H. H., Sarrafi A. 2011. Path analysis of the relationships between yield and some related traits in diallel population of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under well-watered and water-stressed conditions. Australian journal of Crop Science. AJCS 5(6):674-680.

Farshadfar E, Rasoli V, Mohammadi R, Veisi Z. 2012. Path analysis of phenotypic stability and drought tolerance in bread wheat (*Triticum aestivum*L.). Int. J. Plant Breed. 6(2):106-112.

FarzanehP-Maragheh. 2013. Investigate the relationship and path coefficient analysis between yield and its components in the number of winter wheat genotypes in the cold region of ardabil. European Journal of Zoological Research, 2 (4):82-88.

Fellahi Z., Hannachi A., Bouzerzour H. and A. Boutekrabt. 2013. Study of interrelationships among yield and yield related attributes by using various statistical methods in bread wheat (*Triticum aestivum*L.) Inter. j of Agrono. and Plant Prod. 4 (6):1256-1266.

Goodling, M. J., R. H. Ellist, P. R. Shewry, and J. D. Schofield .2003. Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat. J. Cereal Sci. 37, 295–309.

Iftikhar R., Khaliq I., Ijaz M., and Rashid M. A. 2012. Association analysis of grain yield and its components in spring wheat (*Triticum aestivum*L.). American-

plant type. Indian J. Agric. Res. 44(4):267-273.

Lenka, D. and B. Mishra. 1973. Path coefficient analysis of yield in Rice varieties. Indian J. Agril. Stat.143 :376-379.

Mollasadeghi V., A. A. Imani, R. Shahryari and M. Khayatnezhad. 2011.Correlation and Path analysis of morphological traits in different Wheat genotypes under end drought stress condition. middle-fast Journal of Scientific Research. 7(2): 221-224.

Moucheshi A. S., Pessarakli M., and B. Heidari. 2013. comparing relationships among yield and its related traits in mycorrhizal and nonmycorrhizal inoculated wheat cultivars under differentwater regimes using multivariate statistics, International Journal of Agronomy v. 2013, 14 pages.

Olgun M. 2011. Evaluation of yield and yield components by different statistical methods in wheat (*T.aestivum*L.), PhD thesis, Falculty of Agriculture. Department of Field Crops. Eskisehir. Turkey.

Pirdashti H., Ahmadpour A., Shafaati F., Hosseini S. J., Shahsavari A., and A. Arab. 2012. Evaluation of most effective variables based on statistically analysis on different wheat (Triticum aestivum L.) genotypes. Inter. J of Agric. Res. and Rev. 2(4): 381-388.

Eurasian J. Agric. and Environ. Sci. 12 (3): 389-392.

Garcia Del Moral L.F.; Y. Rharrabti; D.Villegas; and C. Royo. 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean Conditions An Ontogenic Approach. Agronomy Journal, 95: 266-274.

Gelalcha S. Hanchinal R.R. 2013.Correlation and path analysis in yield and yield components in spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under irrigated condition in Southern India. African Journal of Agricultural research. vol.8(24), pp:3186-3192.

KazemiArbat, H., 2009. Especial Farming, Cereals (first volume). Iran University Press. 318 Pages.

Khan M. H., and A. N. DAR. 2010. Correlation and path coefficient analysis of some quantitative traits in wheat. Afr. Crop Sci. J. 18(1):9-14.

Khokhar MI, Hussain M, Zulkiffal M, Ahmad N, Sabar W. 2010. Correlation and path analysis for yield and yield contributing characters in wheat (*Triticum aestivum*L.). Afr. J. Plant Sci. 4(11):464-466.

Kumar S, Singh D, Dhivedi VK. 2010. Analysis of yield components and their association in wheat for arthitecturing the desirable

Subhashchandra, B., H .C. Lohithaswa, S. A. Desai, R. R. Hanchinal, I. K. Kalappanavar, K. K. Math and P. M. Salimath. 2009. Assessment of genetic variability and relationship between genetic diversity and transgressive segregation in tetraploid wheat. Karnataka J. Agric. Sci. 22(1): 36-38.

Singh, B. K. and Chudhary, B. D. 1977. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani publishers. New Delhi.

Sokoto MB, Abubakar, IU, Dikko AU. 2012. Correlation analysis of some growth, yield, yield components and grain quality of wheat (*Triticum aestivum*L.). Niger. J. Basic Appl. Sci. 20(4):349-356.

Tayyar, S. 2008. Grain yield and agronomic characteristics of Romanian bread wheat varieties under the conditions of north western Turkey. African J. Biotech., 7(10):1479-1486.

Waqas,M. B.2006. Role of some agronomic traits for grain yield production in wheat genotypes under drought conditions Cientifica UDO Agricola Vol 6, N1: 11-19.

Yao J., Ma H., Yang X., Yao G. U., Zhou M. 2014. Inheritance of grain yield and its correlation with yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). v13(12), pp: 1379-1385.

Polat P. Ö., Çifci E. A., Yağdi K. 2015. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*.)'da TaneVerimiile Bazı Verim Ögeleri Arasındakiİlişkilerin Saptanması. Tarim Bilimleri Dergisi, Journal of Agricultural Sciences 21, 355-362.

Saleh, S. H. 2011. Performance, correlation and path coefficient analysis for grain yield and its related traits in diallel crosses of bread wheat under normal irrigation and drought conditions. World Journal of Agricultural Sciences 7(3): 270-279.

Sen C., and B. Toms. 2007. Character association and component analysis in wheat (*Triticum aestivum*L.). Crop Res (Hisar) 34:166-170.

Siahpoosh M. S., Emam Y., and A. Saidi. 2003. Genotypic variation, heritability, genotypic and phenotypic correlation coefficients of grain yield, its components and some morpho-physiological characters in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Iranian Journal of Crop Sciences v.5, n. 2 .474.

Solomon, K. F.; M.T. Labuschagne; and A.T.P. Bennie. 2003. Responses of ethiopia durum wheat (*Triticum turgidum var durum* L.) genotypes to drought stress. South African Journal of Plant and Soil, 20(2): 54-58.

Study of Correlation and Path Analysis Between Grain Yield and Yield Related Traits in Wheat

Salih H. F. Al-salim
Ministry of Agriculture, Agriculture Directorate of Dhi-Qar

Maysoun M. S.
General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR),Genetic Resources Department

Reem Al-edelbi
Faculty of Agric, Damascus University, Syria

Naoman S. M.
Ministry of Agriculture, The national program for the development of the Wheat in Iraq

Abstract

Agricultural experiment carried out during the 2014-2015 agricultural season winter wheat planting classAba99in tow sites Al-Shattra and Al-Dwayah in Al-Naseriah Explanatory farmers' fields covered by the national program for the development of the cultivation of wheat in Iraq and four treatments were applied on wheat(Laser plus weed controlling, Laser plus weed controlling plus sulfur, Laser plus weed controlling plus sulfur plus other elements, Control for comparing), in Randomized Complete Block Design RCBD with three replications, Correlations and path coefficient analysis between (number of brunches, Spike Length, number of spikes/m^2, grains number per spike, thousand grain weight and plant grain yield),

Results showed that grain yield had a positive significant correlation with each of number of spikes/m^2 and grains number per spike (0.711**, 0.465**) respectively.

Results of path coefficient analysis showed that the direct effect of number of spikes/m^2 on grain yield was high and positive(0.5350), while the indirect effectsfor each of number of brunches and number of grains per spike and thousand grain weight on grain yield wasmedium and positive (0.2571, 0.2557, 0.2434) respectively, and also the indirect effect for grain number per spike on grain yield through number of spikes/m^2 was positive and medium(0.2479).

Results also showed that number of spikes/m^2 had the highest contribution in yield as a direct effect 28.621%, followed by the corporate effect of number of spikes/m^2 and number of grains in spike12.674%.

Keywords : Wheat, Grain Yield, Correlation, Path Coefficient Analysis.