Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مجلــة زراعــة الـرافديـن
Vol. (45) No. (3) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (3) 2017

الارتباطات وتحليل معامل المسار وتقييم أدلة الانتخاب لتراكيب وراثية في الحنطة الخشنة

محمد صبحي الطويل
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: draltawel@yahoo.com

الخلاصة

استخدم في هذه الدراسة (22) تركيب وراثي من الحنطة الخشنة إضافة إلى الصنف المزروع محليا (أم ربيع-5) حيث زرعت بذورها في محطة أبحاث قسم الإنتاج النباتي/الكلية التقنية الزراعية/الموصل- العراق، للموسم 2011-2012. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات ودرست صفات عدد الأيام للتزهيرعند 50٪ وارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب/سنبلة وعدد السنابل/م^{2}والحاصل الحيوي وحاصل الحبوب ودليل الحصاد (٪) ووزن 1000 حبة. أظهرت النتائج أن الارتباط المظهري والوراثي كان موجب وعالي المعنوية بين حاصل الحبوب وكل من طول السنبلة وعدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد. أوضح تحليل معامل المسار المظهري والوراثي ان لعدد الحبوب بالسنبلة اعلى تأثير مباشر على حاصل الحبوب، تفوق الدليل الانتخابي I_{15} المتضمن صفات حاصل الحبوب وعدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة.

الكلمات الدالة: الحنطة الخشنة، الارتباط المظهري والوراثي، الدليل الانتخابي.

تاريخ تسلم البحث: 2013/3/17 ، وقبوله: 2013/5/27.

المقدمة

ان تقدير الارتباطات المظهرية والوراثية بين أزواج الصفات مفيد في تخطيط وتقييم برامج التربية، حيث ان معرفة الارتباط بين أزواج الصفات الهامة يسهل وضع الأساس الصحيح لبرنامج التربية الأكثر كفاءة، فقد نفذت العديد من الدراسات لتقدير الارتباطات المظهرية والوراثية وتحليل المسارلتراكيب وراثية من قبل العديد من الباحثين فقد توصل أحمد(2003)أن الارتباط المظهري والوراثي بين عدد السنابل/م^2 ودليل الحصاد كان سالباً وعالي المعنوية، في حين كان الارتباط بين طول السنبلة وكلٍ من عدد الحبوب بالسنبلة والحاصل الحيوي موجباً ومعنوياً، وكان الارتباط المظهري موجباً ومعنوياً بين وزن 1000 حبة والحاصل الحيوي، وموجباً عالي المعنوية بين الحاصل الحيوي ودليل الحصاد في حنطة الخبز. بين الطويل (2003) أن الارتباط الوراثي المظهري بين حاصل الحبوب وكلٍ من عدد الأيام للتزهير عند 50% وعدد الحبوب بالسنبلة والحاصل الحيوي ودليل الحصاد كان معنوياً في الحنطة الخشنة. ذكر Ali وآخرون (2008) ان الارتباط الوراثي والمظهري كان موجباً ومعنوياً بين حاصل الحبوب و عدد السنابل بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة وطول السنبلة في حنطة الخبز. وجد Nazan، (2008) عند دراسته على حنطة الخبز أن الارتباط المظهري والوراثي كان موجباً ومعنوياً بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة، وعند دراسته معامل المسار الوراثي وجد أن صفتي عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 100حبة كان لهما تأثير مباشر موجب على حاصل الحبوب. لاحظ Kotal واخرون، (2010) وجود ارتباط مظهري ووراثي موجباً ومعنوياً لعدد السنابل/نبات وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد مع حاصل الحبوب/نبات، وعند تحليله لمعامل المسار الظاهري والوراثي ان التاثير المباشر كان موجباً ومعنوياً بين حاصل الحبوب وكل من ارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وعدد الايام للتزهير ودليل الحصاد.حصل كل من Dadbakhsh و Vahid، (2011) على ارتباط مظهري موجب ومعنوي بين حاصل الحبوب ودليل الحصاد وموجب مع وزن 1000حبة في حنطة الخبز. اوضح Ahmadizadeh واخرون، (2011) عند دراستهم على الحنطة الخشنة ان الارتباط المظهري كان موجب ومعنوي بين حاصل الحبوب ودليل الحصاد وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة والحاصل الحيوي. بين Al-Tabbal، (2011) ان الارتباط المظهري في الحنطة الخشنة كان موجب ومعنوي بين حاصل الحبوب وكل من الحاصل الحيوي وارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد وعدد الايام للتزهير.استنتج Tsegaye وآخرون، (2012) عند دراستهم على 23 تركيب وراثي من الحنطة الخشنة ان الارتباط المظهري والوراثي كان موجباً ومعنوياً بين حاصل الحبوب والحاصل الحيوي وعدد السنابل بالنبات ووزن 1000حبة. بينCifci، (2012) اثناء دراسته على الحنطة الخشنة ان الارتباط المظهري والوراثي كان موجباً ومعنوياً بين حاصل الحبوب وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة. توصل الموسوي، (2005) عند تحليل معامل المسار الوراثي لخمسة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة إلى أن عدد السنابل/م^2 لها تأثير مباشر موجب و عالي في حاصل الحبوب

تليها صفة عدد الحبوب بالسنبلة. اوضح الطويل، (2009) عند تحليله لمعامل المسار الظاهري والوراثي في الحنطة الخشنة ان لصفة عدد السنابل/م^{2}كان لها اعلى تأثير مباشر في حاصل الحبوب تليها صفة عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000حبة. حصل Yani و Rashidi،(2012) اثناء دراستهم على 30 تركيب وراثي من حنطة الخبز وعند تحليلهم لمعامل المسار الظاهري والوراثي ان لصفة طول السنبلة اعلى تأثير مباشر في حاصل الحبوب تليها صفة عدد الحبوب بالسنبلة.وتم استخدام دليل الانتخاب من قبل الباحثين بهدف المفاضلة بين عدد من التراكيب الوراثية الجديدة وانتخاب افضلها وذلك بالاعتماد على بعض الصفات التي تدخل في مكونات الدليل الانتخابي.استنتج Mehmet و Yildirim،(2006) عند تقديره الدليل الانتخابي لـ(20) تركيباً وراثياً من حنطة الخبز أن الدليل المتضمن صفات حاصل الحبوب بالنبات وارتفاع النبات وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000حبة أعطى أعلى كفاءة نسبية مقارنة مع الانتخاب المباشر لحاصل الحبوب وحده.توصلت طه، (2007) عند دراستها لثمانية تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة أن الدليل المتضمن حاصل الحبوب وعدد السنابل بالنبات ودليل الحصاد أعطى أعلى كفاءة نسبية بلغت (5.75٪) مقارنة بالانتخاب المباشر لحاصل الحبوب. أشار Rhaiem وآخرون،(2008) عند تقديرهم أدلة الانتخاب لـ(24) صنفاً من الحنطة الخشنة إلى تفوق دليل الانتخاب لصفات عدد الأيام للتزهير وارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل/م^2 ووزن 1000حبة والحاصل الحيوي ودليل الحصاد حيث أعطى زيادة في الكفاءة النسبية لحاصل الحبوب بنسبة 46٪.استنتج الطويل،(2009) عند تقديره الدليل الانتخابي لـ(8) تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة ان الدليل المتضمن حاصل الحبوب وطول السنبلة وعدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة أعطى أعلى كفاءة نسبية بلغت (0.01٪) مقارنة بالانتخاب المباشر لحاصل الحبوب.حصل كل من Yani و Rashidi،(2012) على دليل انتخابي متضمن حاصل الحبوب والحاصل الحيوي وارتفاع النبات وطول السنبلة حيث اعطى اعلى كفاءة نسبية مقارنة بالانتخاب المباشر اثناء دراستهما على 30 تركيب وراثي من حنطة الخبز.تهدف هذه الدراسة إلى تقدير الارتباطات الوراثية والمظهرية وتحليل معاملي المسار الوراثي والمظهري وتقييم ادلة الانتخاب لعدة تراكيب وراثية جديدة من الحنطة الخشنة.

مواد البحث وطرائقه

استخدم في هذه الدراسة (22) تركيب وراثي من الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf) احدى وعشرون منها مدخلة من المركز الدول للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) اضافة الى الصنف المحلي (ام ربيع-5) المزروع محليا.

زرعت بذور التراكيب الوراثية بتاريخ 2011/11/26 في محطة ابحاث قسم الانتاج النباتي/الكلية التقنية الزراعية/الموصل في الرشيدية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، الراوي و خلف الله،(1980) بثلاث مكررات حيث زرعت بذور كل تركيب وراثي بخطين، طول كل منها 2.5م والمسافة بين خط واخر 30سم وبمعدل 25كغم / دونم. اضيف سماد اليوريا تركيز 45% بمعدل 20 كغم نتروجين للدونم (الكبيسي واخرون، 2000) وعلى دفعتين الاولى - عند الزراعة، والثانية - قبل طرد السنابل وكانت كمية الامطار الساقطة اثناء موسم النمو (180.5ملم).اجريت الدراسة على 10 نباتات مأخوذة بصورة عشوائية من كل خطين ودرست الصفات التالية: .1- عدد الأيام من الزراعة وحتى خروج 50٪ من السنابل من غمد ورقة العلم. 2- ارتفاع النبات سم: تمّ قياس ارتفاع النباتات من سطح التربة إلى قمة السنابل من دون السفا مقدراً بالسنتمّتر. 3- طول السنبلة: تم قياسه من قاعدة السنبلة إلى قمة السنبلة من دون السفا مقدراً بالسنتمّتر.4- عدد السنابل/م^2. 5- عدد حبوب السنبلة: حساب عدد الحبوب في كل سنبلة وإيجاد المتوسط. 6- الحاصل الحيوي: ويمثل وزن حاصل خطين (سنابل + قش) وتمّ تحويله إلى كغم/هكتار. 7- حاصل الحبوب: ويكون ذلك من حاصل خطين وثم تحويله الى كغم/هكتار. 8-دليل الحصاد ٪: تمّ حسابه باستخدام المعادلة: دليل الحصاد ٪ = (حاصل الحبوب/الحاصل الحيوي) x 100 المذكورة من قبل Sharma وSmith، (1986). 9-وزن 1000 حبة مقدرا بالغرام. تم تقدير الارتباطات المظهرية(rP) والوراثية (rG) وبالطريقة التي اوضحها Walter، (1975) اذ قدرت تباينات التأثيرات المشتركة المظهرية والوراثية والمبينة وفق المعادلات:

$$\sigma_{Vxy}=\sigma_{Gxy}=\frac{MSgxy-MSexy}{r} \quad \sigma_{Pxy}=\sigma_{Gxy}+\sigma_{Exy}$$

الجدول (1) انساب التراكيب الوراثية وارقامها المستخدمة في الدراسة.

Table (2):Genotype pedigrees and numbers used in study.

النسب Pedigrees	التراكيب الوراثية Genotypes	ت No.
ICD01-0251-T-4AP-TR-1AP-0AP	Icajihan 1	1
ICD99-0091-T-3AP-AP-10AP-AP	Icarash2	2
ICD94-0994-C-10AP-0AP-2AP-0AP-9AP-0TR	Miki-3	3
ICD002-1257-W-4AP-0AP-5AP-0AP	Zegrenses1	4
ICD004-1101-TA-0AP-3AP-0AP	Geromtel-1/Icasyr-1	5
ICD98-0091-T-3AP-AP-11AP-AP	Younes1 (Check)	6
ICD02-0416-T-8AP-0TR-1AP-0AP	Morl-F38//Bcrch 1/Kund1149/3/Bicrederaa1/Miki	7
ICD02-1032-C-1AP-0TR-7AP-0AP-1AP-0AP	Icakenzo1	8
ICD03-0342-TA-2AP-0AP-6AP-0AP	Icakader3	9
ICD02-0342-TA-1AP-0AP-4AP-0AP	Korifla (Check)	10
ICD99-0091-T-3AP-AP-6AP-AP	Icarash1	11
ICD97-0494-T-13AP-AP-5AP-0AP-16AP-AP	Adnan2	12
ICD02-0416-T-8AP-0TR-5AP-0AP-3AP-0AP	Morl-F38//Bcrch 1/Kund1149/3/Bicrederaa1/Miki	13
ICD99-0015-C-9AP-AP-14AP-AP	Atlas1	14
ICD03-0342-TA-1AP-0AP-6AP-0AP	IcaJoudy1	15
ICD94-0918-C-12AP-0AP-4AP-0AP-3AP-0AP	Ammar6	16
ICD03-0342-TA-2AP-0AP-6AP-0AP	IcaKader2	17
ICD93-0994-C-10AP-0AP-2AP-0AP-9AP-0TR	Miki2 (Check)	18
ICD00-0928-H-4AP-0AP-4AP-TR-6AP-0TR	Massine	19
ICD02-1016-C-6AP-0TR-1AP-0AP-5AP-0AP	Zagharin1	20
ICD99-0866-C-0AP-5AP-0AP-5AP-0AP	Berghouata1	21
Local	Om-Rabee	22

حيث إن:

التباين الوراثيّ المشترك بين الصفتين X و Y = σ_{GxGy}

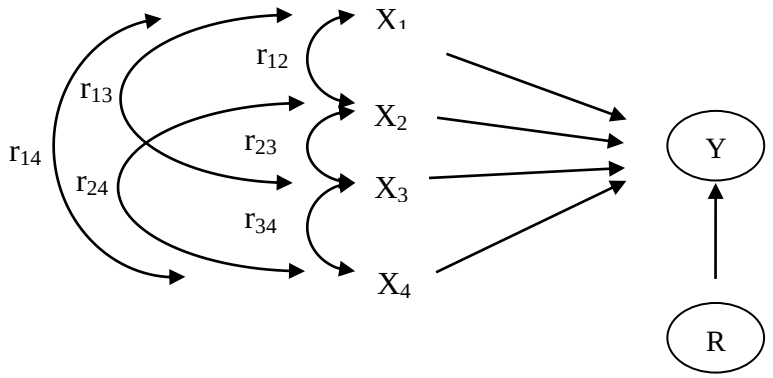
التباين المظهريّ المشترك بين الصفتين X و Y= σ_{PxPy}

التباين البيئي المشترك بين الصفتين X و Y $\sigma_{ExEy} = \mathrm{Mse}_{xy}$

وبعد ذلك قُدرَت معاملات الارتباط المظهريّ (rP) والوراثيّ(rG) بين أزواج الصفات المدروسة، واختبرت معنويتها بالطريقة التي أوضحها الراوي، (1980).

$$rG = \frac{\sigma_{Gxy}}{\sqrt{\sigma^2{}_{Gx}\sigma^2{}_{Gy}}} \quad rP = \frac{\sigma_{Pxy}}{\sqrt{\sigma^2{}_{Px}\sigma^2{}_{Py}}}$$

كمـا تـم اجـراء تحليـل معامـل المسـار Path analysis الـذي اقترحـه Wright، (1921)واوضـحه الراوي،(1987) واختبر النموذج الذي تضمن اربع متغيرات مستقلة هي طول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل/م^2 ووزن 1000 حبة، فضلاً عن المتغير المعتمد وهو حاصل الحبوب وكما هو موضح في الشكل (1) وتم تقدير التأثيرات المباشرة وغير المباشرة باستعمال مصفوفات الارتباط كما يلي:



الشكل (1) مخطط يوضح العلاقة المسارية للصفات المؤثرة في حاصل الحبوب في الحنطة الخشنة.

حيـث أن: X_1= طـول السـنبلة، X_2 = عـدد الحبـوب بالسـنبلة، X_3 = عـدد السـنابل/م^2، X_4 = وزن 1000حبة، Y = حاصل الحبوب. حددت أهمية قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وفق التدريج الذي اقترحه Link و Mishra، (1973): Zero- 0.09 يهمـل، 0.10- 0.19 قليـل، 0.20- 0.29 متوسـط، 0.30-0.99 عـالي وأكثـر مـن 1.0 عـالي جداً. كمـا وتـم اجـراء المفاضـلة بـين التراكيـب الوراثيـة تحـت الدراسـة بتقدير دلائـل الانتخاب حسب ما اوضحه Al-Rawi و Ahmed، (1984) اذ يحتوي دليل الانتخاب على المؤشرات الاتية:.

$$I = b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots\dots\dots + b_n x_n$$

حيث إن:

I = دليل الانتخاب.

$X_1, X_2, \dots, X_n$ =القيم المظهرية للصفات الداخلة في دليل الانتخاب.

$b_1, b_2, \dots, b_n$ = الأوزان النسبية للصفات الداخلة في الدليل.

وقد حسبت (bi) على أساس أن الدليل يعطي مجموع القيم التربوية للسلالة، إذ يحسب دليل لكل مدخل، تجرى المفاضلة بين المنتخبات حسب أدلتها. ولتسهيل العمليات الرياضية فقد أُستخدمت الرموز الآتية:-Al-Rawi وAhmed، (1984)

$$[P][b] = [G]$$
$$b = [P]^{-1}[G]$$

إذ إن:

b = المتجه (vector) لمعامل الانحدارات الجزئية لقيم الصفات في الدليل الانتخابي.

$[P]^{-1}$ = معكوس مصفوفة التباين المشترك للقيم المظهرية للصفات في الدليل.

[G]= متجه التباين للقيم الوراثية بين حاصل الحبوب والصفات الداخلة في الدليل.

وبذلك فإن قيم (bi) يمكن تقديرها بضرب معكوس المصفوفة (p) مع المتجه (G) ثم يجرى تطبيق المعادلة المذكورة أنفاً لاستخراج دليل الانتخاب.

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول (2) ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية اختلف معنويا عند مستوى احتمال 1٪ ولجميع الصفات. وهذا مؤشر للاستمرار في التحليل الوراثي لان اختلافها المعنوي دليل على اختلافها من الناحية الوراثية ويؤدي هذا الى امكانية الانتخاب الوراثي المتفوق.

الجدول (2): تحليل التباين للتراكيب الوراثية بموجب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة للصفات المدروسة في الحنطة الخشنة.

Table (2): Analysis of variance for genotypes according torandomize complete block design for characters study in durum wheat.

الخطأ التجريبي Error	التراكيب الوراثية Genotypes	المكررات Replications	مصادر التباين S.O.V
42	21	2	درجات الحرية d.f / الصفات Characters
1.709	11.377**	2.015	عدد الأيام للتزهير عند50٪ Number of days to 50 %
23.996	61.908**	372.259	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)
0.177	1.095**	2.072	طول السنبلة (سم) Spike length (cm)
18.375	77.348**	355.505	عدد الحبوب بالسنبلة Number of grains / spike
14543.338	77402.309**	123569.697	عدد السنابل/م^2 Number of spikes / m^2
4146.268	278712.904**	29505.522	حاصل الحبوب (كغم/هكتار) Grain yield (k.g/h)
279433.200	2193094.370**	11139709.09	الحاصل الحيوي(كغم/هكتار) Biological yield (k.g/h)
4.295	90.917**	59.095	دليل الحصاد ٪ Harvest index
9.739	26.655**	58.424	وزن 1000حبة (غم) 1000-grain weight

** معنوي عند مستوى احتمال 1٪ **significant .at probability level 1 %.

يبين الجدول (3) قيم معاملات الارتباطات الوراثية (الجزء العلوي) للصفات المدروسة في الحنطة الخشنة وفيه يتضح ان صفة عدد الايام للتزهير عند 50٪ كان لها ارتباط وراثي موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفات ارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد السنابل/م^2 والحاصل الحيوي ووزن 1000حبة،وموجب ومعنوي عند مستوى احتمال 5٪ مع صفة دليل الحصاد، بينما كان الارتباط الوراثي موجب وغير معنوي مع صفتي حاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة. كان الارتباط الوراثي لصفة ارتفاع النبات موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفات عدد السنابل/م^2 والحاصل الحيوي ووزن 1000 حبة، في حين كان الارتباط الوراثي موجب وغير معنوي مع كل من وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد وحاصل الحبوب. اظهرت صفة طول السنبلة ارتباط وراثي موجب ومعنوي عند مستوى احتمال1٪ مع كل من صفة عدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد و حاصل الحبوب، وارتباط وراثي موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 5٪ مع صفة وزن 1000 حبة بينما لم تصل حد المعنوية مع صفة الحاصل الحيوي،وابدت

صفة عدد السنابل/م^2 ارتباط وراثي موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع كل من صفة عدد الحبوب بالسنبلة والحاصل الحيوي ووزن 1000 حبة، وارتبطت ارتباط وراثي موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 5٪ مع كل من صفتي دليل الحصاد وحاصل الحبوب.ارتبطت صفة عدد الحبوب بالسنبلة ارتباط موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفتي دليل الحصاد وحاصل الحبوب،بينما لم تصل حد المعنوية مع صفتي حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة. كان الارتباط الوراثي موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ لصفة الحاصل الحيوي مع وزن 1000 حبة وارتبطت نفس الصفة ارتباط وراثي موجب وغير معنوي مع صفتي دليل الحصاد و حاصل الحبوب.ابدت صفة دليل الحصاد ارتباط وراثي موجب عند مستوى احتمال 1٪ مع حاصل الحبوب وموجب غير معنوي مع وزن 1000 حبة. أما صفة وزن 1000 حبة فقد ارتبطت ارتباط وراثي موجب وغير معنوي مع حاصل الحبوب، وهذه النتائج تتماشى مع ما ذكره الباحثين كل منأحمد، (2003) و الطويل، (2003) و Ali وآخرون،(2008) وNazan،(2008) وKotal واخرون،(2010) وDadbakhsh و Vahid،(2011) وAl-Tabbal،(2011) وTsegaye وآخرون، (2012) وCifci،(2012). ويمكن القول ان القيمة الموجبة والمعنوية للارتباط بين صفتين هو مؤشر لإمكانية الانتخاب للصفتين في الوقت نفسه، أي ان الانتخاب لاحدهما سيعني ضماناً الانتخاب للصفة الاخرى.

يوضح الجدول (3) قيم معاملات الارتباطات المظهرية (الجزء السفلي) للصفات المدروسة في الحنطة الخشنة وفيه يلاحظ ان الارتباط المظهري لصفة عدد الايام للتزهير عند50٪كان موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفات ارتفاع النبات وعدد السنابل/م^2 و الحاصل الحيوي ووزن 1000 حبة وموجب معنوي عند مستوى احتمال 5٪ مع صفتي طول السنبلة ودليل الحصاد وموجب وغير معنوي مع عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب.اما صفة ارتفاع النبات فقد ارتبطت ارتباط مظهري موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفات عدد السنابل/م^2 والحاصل الحيوي ووزن 1000 حبة وموجب وغير معنوي مع صفات طول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد وحاصل الحبوب.اظهرت صفة طول السنبلة ارتباط مظهري موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفات عدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد وحاصل الحبوب وموجب ومعنوي عند مستوى احتمال 5٪ مع صفة وزن 1000 حبة وموجب وغير معنوي مع صفة الحاصل الحيوي.ابدت صفة عدد السنابل/م^2 ارتباط مظهري موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفتي الحاصل الحيوي ووزن 1000 حبة وموجب ومعنوي عند مستوى احتمال 5٪ مع صفات عدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد وحاصل الحبوب. اما صفة عدد الحبوب بالسنبلة فقد ارتبطت ارتباط مظهري موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفتي دليل الحصاد وحاصل الحبوب وموجب وغير معنوي مع صفتي الحاصل الحيوي ووزن 1000 حبة.كان لصفة الحاصل الحيوي ارتباط مظهري موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفة وزن 1000 حبة وموجب وغير معنوي مع صفتي دليل الحصاد وحاصل الحبوب.اظهرت صفة دليل الحصاد ارتباط مظهري موجب ومعنوي عند مستوى احتمال 1٪ مع صفة حاصل الحبوب وموجب وغير معنوي مع صفة وزن 1000 حبة بينما ارتبطت صفة وزن 1000 حبة ارتباط مظهري موجب ولم يصل حد المعنوي مع حاصل الحبوب. وهذه النتائج تتماشى مع ماذكره الباحثين كل من أحمد،(2003) و الطويل،(2003) و Ali وآخـــــرون، (2008) وNazan،(2008) و Kotal واخـــــرون،(2010) وDadbakhsh و Vahid، (2011) و Al-Tabbal،(2011) و Tsegaye وآخرون، (2012) و Cifci،(2012). وعلى ضوء ماتقدم فان الارتباط الوراثي الموجب بين صفتين يعني ان التحسين الوراثي لاحدى الصفتين سيترافق مع التحسين الوراثي للصفة الاخرى والعكس صحيح.

أوضحت نتائج تحليل معامل المسار المظهري والوراثي في الجدول (4) ان التأثير المباشر لصفة طول السنبلة كان موجباً وعالياً للارتباط المظهري وسالباً وعالياً للارتباط الوراثي بينما كانت التأثيرات غير المباشرة عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة موجبة وعالية للارتباط المظهري وموجبة وعالية جدا للارتباط الوراثي، بينما كانت التأثيرات غير المباشرة عن طريق عدد السنابل/م^2 موجبة وغير مهمة للارتباط المظهري والوراثي وعن طريق وزن 1000 حبة سالبة ومهملة للارتباط المظهري وموجبة وغير مهمة للارتباط الوراثي. اظهرت صفة عدد الحبوب بالسنبلة تاثيراً مباشراً موجباً وعالياً للارتباط المظهري وموجباً وعالياً جداً للارتباط الوراثي اما التأثيرات غير المباشرة لصفة عدد الحبوب بالسنبلة عن طريق طول السنبلة موجبة وعالية للارتباط المظهري وسالبة وعالية للارتباط الوراثي بينما كانت عن طريق عدد السنابل/م^2 موجبة ومهملة للارتباط المظهري والوراثي في حين عن طريق وزن 1000حبة كانت سالبة ومهملة للارتباط المظهري وموجبة ومهملة للارتباط الوراثي. ابدت صفة عدد السنابل/م^{2}تأثير مباشر موجب وقليل للارتباط المظهري والوراثي اما التأثيرات غير المباشرة عن طريق طول السنبلة كانت موجبة ومتوسطة للارتباط المظهري وسالبة وعالية للارتباط الوراثي

الجدول (3) معاملات الارتباطات الوراثية (الجزءالعلوي) والمظهرية (الجزءالسفلى) للصفات المدروسة في الحنطة الخشنة.

Table (3) Genetic correlation coefficients (upper part) and phenotypic (lower part) for the studied traits in durum wheat.

ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	طول السنبلة (سم) Spike length (cm)	عدد السنابل/م^2 Number of spikes / m^2	عدد الحبوب بالسنبلة Number of grains / spike	الحاصل الحيوي(كغم/هكتار) Biological yield (k.g/h)	دليل الحصاد ٪ Harvest index	وزن 1000حبة (غم) 1000-grain weight	حاصل الحبوب (كغم/هكتار) Grain yield (k.g/h)	الارتباطات Correlations	الصفات Characters
**0.955 **0.944	**0.591 *0.527	**0.680 **0.635	0.357 0.291	**0.832 **0.820	*0.467 *0.444	**0.978 **0.974	0.337 0.300	G P	عدد الأيام للتزهير عند50٪ Number of days to 50 %
	0.528 0.457	**0.731 **0.682	0.305 0.235	**0.881 **0.860	0.351 0.320	**0.965 **0.956	0.269 0.224	G P	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)
		**0.650 **0.634	**0.940 **0.941	0.403 0.347	**0.778 **0.765	*0.505 *0.431	**0.766 **0.781	G P	طول السنبلة (سم) Spike length (cm)
			**0.538 *0.529	**0.674 **0.638	*0.457 *0.441	**0.668 **0.613	*0.480 *0.479	G P	عدد السنابل/م^2 Number of spikes / m^2
				0.210 0.158	**0.747 **0.725	0.258 0.184	**0.793 **0.803	G P	عدد الحبوب بالسنبلة Number of grains / spike
					0.346 0.306	**0.824 **0.808	0.357 0.317	G P	الحاصل الحيوي(كغم/هكتار) Biological yield (k.g/h)
						0.339 0.310	**0.946 **0.934	G P	دليل الحصاد ٪ Harvest index
							0.210 0.165	G P	وزن 1000حبة (غم) 1000-grain weight

**,*significant at probability level 1 % and 5% respectively.

**و* معنوي عند مستوى احتمال 1٪ و5٪ على التوالي.

الجدول (4): تحليل معامل المسار المظهري والوراثي لحاصل الحبوب ومكوناته للتراكيب الوراثية.

Table (4): Phenotypic and genetic path coefficient analysis for grain yield and its components for the genotypes.

معامل الارتباط Correlation efficiency		Effect type نوع التأثير	
المظهري Phenotypic	الوراثي Genetic	1- تأثير طول السنبلة على حاصل الحبوب Effect Spike length effect on grain yield	
0.458	-0.573	p1y	Direct effect أ.التأثير المباشر
			Indirect effect ب.التأثير غير المباشر
0.326	1.169	r12p2y	By the number grain /spike عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة
0.065	0.076	r13p3y	By the number spike /m^2 عن طريق عدد السنابل /م^2
-0.068	0.051	r14p4y	By the1000-grain weight عن طريق وزن 1000حبة
0.781	0.722	r1y	مجموع التأثير الكلي لطول السنبلة على حاصل الحبوب Total effect for spike length effect on grain yield
المظهري Phenotypic	الوراثي Genetic	2- تأثير عدد الحبوب بالسنبلة على حاصل الحبوب Effect number of grains / spike on grain yield	
0.347	1.243	p2y	Direct effect أ.التأثير المباشر
			Indirect effect ب.التأثير غير المباشر
0.431	-0.539	r12p1y	By the spike length(cm) عن طريق طول السنبلة
0.054	0.063	r23p3y	By the number spike /m^2 عن طريق عدد السنابل /م^2
-0.029	0.026	r24p4y	By the1000-grain weight عن طريق وزن 1000حبة
0.803	0.793	r2y	مجموع التأثير الكلي لعدد الحبوب بالسنبلة على حاصل الحبوب Total effect for number of grains/spike on grain yield
المظهري Phenotypic	الوراثي Genetic	3- تأثير عدد السنابل/م^2 على حاصل الحبوب Effect number of spikes/m^{2}on grain yield	
0.103	0.116	p3y	Direct effect أ.التأثير المباشر
			Indirect effect ب.التأثير غير المباشر
0.290	-0.373	r13p1y	By the spike length عن طريق طول السنبلة
0.184	0.669	r23p2y	عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة By the number of grains/spike
-0.098	0.068	r34p4y	By the1000-grain weight عن طريق وزن 1000حبة
0.479	0.480	r3y	مجموع التأثير الكلي لعدد االسنابل/م^2 على حاصل الحبوب Total effect for number of grains/spike on grain yield
المظهري Phenotypic	الوراثي Genetic	4- تأثير وزن 1000حبة على حاصل الحبوب Effect number of spikes/m^2 on grain yield	
-0.159	0.101	p4y	Direct effect أ.التأثير المباشر
			Indirect effect ب.التأثير غير المباشر
0.197	-0.290	r14p1y	By the spike length عن طريق طول السنبلة
0.064	0.321	r24p2y	عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة By the number of grains/spike
0.063	0.078	r34p3y	By the number spike /m^2 عن طريق عدد السنابل /م^2
0.165	0.210	r4y	مجموع التأثير الكلي لوزن 1000حبة على حاصل الحبوب Total effect for number of grains/spike on grain yield

اما عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة فقد كانت قليلة وموجبة للارتباط المظهري وموجبة وعالية للارتباط الوراثي في حين كانت التأثيرات غير المباشرة عن طريق وزن 1000حبة سالبة ومهملة للارتباط المظهري وموجبة ومهملة للارتباط الوراثي. كان التأثير المباشر لصفة وزن 1000حبة سالباً وقليلاً للارتباط المظهري وموجباً وقليلاً للارتباط الوراثي اما التأثيرات غير المباشرة عن طريق طول السنبلة فكانت موجبة وقليلة للارتباط المظهري وسالبة ومتوسطة للارتباط الوراثي بينما عن طريق عدد الحبوب بالسنبلة فكانت موجبة ومهملة للارتباط المظهري وموجبة وعالية للارتباط الوراثي في حين عن طريق عدد السنابل/م^2 فقد كانت موجبة ومهملة للارتباط المظهري والوراثي وهذه النتائج تتفق مع ماوجده كل من الموسوي، (2005) وNazan، (2008) والطويل، (2009) و Kotal واخرون، (2010) وYaniو Rashidi، (2012).

نستنتج من نتائج تحليل المسار ان صفة عدد الحبوب بالسنبلة كان لها اعلى تاثير مباشر وغير مباشر من خلال الصفات الاخرى مظهرياً ووراثياً، ولذا نقترح الانتخاب لعدد الحبوب بالسنبلة كونه احد مكونات الحاصل الاساسية لزيادة حاصل الحبوب في أي برنامج انتخابي مستقبلي.

الجدول (5) التحسين الوراثي المتوقع في حاصل الحبوب والكفاءة النسبية باستخدام عدة دلائل انتخابية.

Table (5): Expected genetic advance in seed yield relative efficiency by using several selection indices.

الكفاءة النسبية (٪) Relative efficiency (%)	التحسين المتوقع Expected advance	مكونات الدليل الانتخابي Selection index components	ت No.
100	3039.199	I_1=Grain yield (k.g/h)0.925 X_1 حاصل الحبوب كغم/ه	1
5.375	163.369	I_2=Spike length (cm)89.955 X_2 طول السنبلة/سم	2
24.711	751.016	I_3=Number of spikes / m^{2}0.246X_3 عدد السنابل/م^2	3
21.567	655.449	I_4=Number of grains / spike20.883 X_4 عدد الحبوب بالسنبلة	4
4.001	121.590	I_5=1000-grain weight0.976X_5 وزن 1000 حبة(غم)	5
47.412	1440.942	I_6=(-0.005)X_1+ 0.926X_3	6
128.637	3909.523	I_7=1.499X_1+ 0.867X_4	7
118,204	3592.468	I_8=1.285X_1+ 0.917X_5	8
154.069	4682.452	I_9=8.042X_2+ 60.059X_4	9
88.105	2677.696	I_{10}=15.410X_2+ 79.759X_5	10
137.094	4166.563	I_{11}=7.518X_3+0.207X_4	11
113.604	3452.653	I_{12}=5.161X_3+0.666X_5	12
45.050	1369.152	I_{13}=1.948X_4+14.345X_5	13
121.779	3701.099	I_{14}=1.572X_1+(-103.688)X_2+1.012X_3	14
175.753	5341.492	I_{15}=2.810X_1+0.046X_3+1.021X_4	15
122.125	3711.621	I_{16}=1.471X_1+(-2.789)X_4+1.022X_5	16
141.337	4295.502	I_{17}=8.648X_2+0.099X_3+49.689X_4	17
95.788	2911.187	I_{18}=(-1.002)X_2+6.488X_4+75.566X_5	18
86.571	2631.070	I_{19}=0.870X_3+13.653X_4+0.158X_5	19
123.558	3755.183	I_{20}=(-2.103)X_2+5.761X_3+0.160X_4+10.838X_5	20
143.281	4354.583	I_{21}=2.298X_1+(-1.529)X_2+(-0.060)4X_3+(-10.762)X_4+1.030X_5	21

الجدول (6): قيم دليل الانتخاب للتراكيب الوراثية المدروسة.

Table (6): Values of selection indices for genotypes studies.

قيمة دليل الانتخاب Value selection index	التراكيب الوراثية Genotypes	ت No.
1832.808	Icajihan 1	1
2750.872	Icarash2	2
2951.556	Miki-3	3
2619.050	Zegrenses1	4
2241.322	Geromtel-1/Icasyr-1	5
2316.928	Younes1 (Check)	6
2339.552	Morl-F38//Bcrch 1/Kund1149/3/Bicrederaa1/Miki	7
2313.546	Icakenzo1	8
2369.600	Icakader3	9
2235.343	Korifla (Check)	10
2147.263	Icarash1	11
2083.160	Adnan2	12
2562.075	Morl-F38//Bcrch 1/Kund1149/3/Bicrederaa1/Miki	13
2028.072	Atlas1	14
2304.609	IcaJoudy1	15
2432.557	Ammar6	16
2338.399	IcaKader2	17
2208.118	Miki2 (Check)	18
2218.206	Massine	19
2043.536	Zagharin1	20
2552.729	Berghouata1	21
1682.056	Om-Rabee	22

من خلال الجدول (6) والذي يوضح قيم دليل الانتخاب للتراكيب الوراثية المدروسة يمكن عمل دليل انتخابي لكل تركيب وراثي حيث تم الاعتماد على الدليل الانتخابي I_{15} ذي الكفاءة النسبية الاعلى على بقية الادلة الانتخابية، اذ تفوق التركيب الوراثي 3 (Miki-3) على بقية التراكيب الوراثية يليه التركيب الوراثي 2 (Icarash2) يليهم التركيب الوراثي 4 (Zegrenses1) يلي ذلك التركيب الوراثي 7 (Morl-F38//Bcrch 1/Kund1149/3/Bicrederaa1/Miki) ثم التركيب الوراثي 21 (Berghouata1) وهذا يتفق مع ما حصل عليه الطويل، (2009).

CORRELATIONS, PATH COFFICIEN ANALYSIS AND EVALUATON SELECTION INDICES FOR GENOTYPES OF DURUM WHEAT

Al-Tawel, M. S.
Field Crops Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: draltawel@yahoo.com

ABSTRACT

Twenty tow genotypes of durum wheat in addition to local grown variety(Om Rabee -5) of durum wheat were used in this study. The seeds of the genotypes were sown at research station of plant production, Department of Agricultural Technical College/Mosul-Iraq. In the growing season 2011-2012 using R.C.B.D. design in three replications. The following characters were studied: Number of days to 50% flowering, plant height, spike length, number of grains/spike, number of spikes/m^2, biological yield, grain yield, harvest index and1000-grain weight. The results showed that phenotypic and genetic correlations were positive and highly significant between grain yield and each of spike length, number of spikes/m^2, biological yield, grain yield and harvest index. Phenotypic and genetic path coefficient analyses revealed that there were high effect of number of grain/spike on grain yield. The selection index included grain yield, number of spikes/m^2 and number of grain/spike was superior than other.

Keywords: durum wheat, Genetic and phenotypic correlation, selection index.

Received: 17/3/2013, Accepted: 27/5/2013.

المصادر

أحمد، أحمد عبد الجواد (2003). دراسة الارتباط ومعامل المسار ودلائل الانتخاب لصفات كمية في حنطة الخبز. *مجلة علوم الرافدين*، 14 (1) 22-33.

حمدو، عبد الغني مصطفى (1996). التباينات والارتباطات وأدلة الانتخاب باستخدام تراكيب وراثية مختلفة من حنطة الخبز. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الراوي، خاشع محمود (1987). المدخل إلى تحليل الانحدار، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

طه، غادة عبد الله (2007). اعتماد تقنية دليل الانتخاب في تحسين صفة حاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة.

الطويل، محمد صبحي مصطفى (2003). تقييم الأداء والمقدرة الاتحادية والتوريث لعدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الطويل، محمد صبحي مصطفى (2009). دراسة البنية الوراثية لعدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.). أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الكبيسي، أحمد مدلول محمد وحمد محمد صالح (2000). جدولة الري والتسميد لمحصولي الحنطة والشعير باستخدام طريقة الري المحوري.وزارة الزراعة – الهيئة العامة للإرشاد والتعاوني الزراعي.

الموسوي، صدام حسين عباس خضر(2005). تقدير بعض المعالم الوراثية في الحنطة الخشنة (*Triticum durum*Desf.) رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

Ahmadizadeh; M. M. Valizadeh. H. Shahbazi,. M. Zaefizadeh and M. Habibpor (2011). Morphological diversity and interrelationships traits in durum wheat landraces under normal irrigation and drought stress conditions. *Advances in Environmental Biology, 5(7): 1934-1940.*

Ali, Y. B. M. Atta; J. A. P. Monneveux and Z. Lateef (2008). Genetic variability, association and diversity studies in wheat (*Triticum aestivum* L.). Germplasm. *Pakistan Journal of Biology, 40(5):2087-2097.*

AL-Rawi. K. M. and A. A. Ahmed (1984). Evalution of the relieve efficiencies of several selection indicies for breedcting yield performances in uplant cotton (*Gossypiumhirsutum* L.) *Iraqi Journal of Agriculture Science. (zanco)*2:15-27.

Al-Tabbal; J. A. (2011). Effect of Water Stress on The Yield and Yield component of durum wheat cultivars(*Triticumturgiduml. var. durum*). *International Journalof Academic Research. 3. (6); 98-113.*

Çifci; E. A. (2012). Estimate of Heterosis, correlation and Path analysis for grain yield per spike and some agronomy traits on durum wheat (*Triticum durum*Desf) *Journal of Animal & Plant Sciences, 22(3): 747-752.*

Dadbakhsh; A. and Vahid Mollasadeghi (2011). Evaluation of some yield components in wheat genotypes under the influence of drought stress after flowering. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(6): 1137-1142.*

Kotal; BangshiDhari, Arpita Das and B. K. Choudhury (2010). Genetic variability and association of characters in wheat (*Triticum aestivum* L.) *Asian Journal of Crop Science 2(3): 155-160.*

Link, D. And Mishra (1973). Path coefficient analysis of yield in rice varieties, *Indian, Journal of Agricultural Science 43: 376-379.*

Mehmet Aycicek and Telat Yildirim (2006) Path-coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum L.)*Genotypes. *Pakistan. Journal of Biotechnology, 38(2):417-424.*

Nazan., A. (2008) Genetic analysis of yield per spik and some agronomic traits in diallel crosses of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Turkish Journal of Agricultural for 32 (249-258).*

Poehlman, J. M. (1983). Breeding Field Crops. A. V. I. Publishing Company inc. 2nd, 486 pp.

Rhaiem A. 1; I. Zouari; A. Yahyaoui; M. M. N. Nachitt and S. Rezgui (2008) Drought tolerance assessment of selected durum wheat cultivars under Tunisian conditions. 1. INAT (Institut National Agronomique de Tunisie), Tunis - Tunisia. 2. ICARDA, Aleppo - Syria

Sharma, R. C., and E. L. Smith (1986). Selection for high and low harrest index in three winter wheat population. *Crop Science., 26: 1117-1150.*

Tsegaye; D. TadesseDessalegn, YigzawDessalegnandGetnet Share (2012) Genetic variability, correlation and path analysis in durum wheat germplasm (*Triticum durum* Desf) Agricultural Research and Reviews Vol. 1(4), 107 – 112.

Walter, A. B. (1975). Manual Of Quantitative Genetics (3rd edition) Washington State University. Press. U. S. A.

Wright, S. (1921). Correlation and causation. *Journal of Agriculture. Research. 20:557-585.*

Yani; SamanChalabi and Varahram Rashidi (2012). Selection indices in the improvement of wheat grain yield on drought stress conditions. *African Journal of Agricultural Research. 7(7): 1177-1183.*