الارتباطات وتحليل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة

غادة عبد الله طه الحمداني نجيب قاقوس يوسف

قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة الموصل، العراق

الخلاصة

استخدمت ثمانية اصناف من الحنطة الخشنة (ليدز وواحة وام ربيع5 وازيكار1 وام ربيع3 وبراشوا وسيبرس1 وكورفيلا) وهجنها التبادلية الكاملة بهدف تحديد الصفات الاكثر تاثيرا في صفة الحاصل والتي يمكن اعتبارها مقياسا للانتخاب لتحسين الحاصل في الحنطة الخشنة. تم اخذ البيانات للصفات: حاصل الحبوب وارتفاع النبات وموعد النضج ووزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل بالنبات. قدرت معاملات الارتباط الظاهرية والوراثية والبيئية بين الحاصل وكل من الصفات المدروسة، واستخدم تحليل معامل المسار لتجزئة معاملي الارتباط الظاهري والوراثي الى تاثيرات مباشرة وغير مباشرة. اظهرت الصفات ارتباطاً موجباً وعال مع صفة الحاصل، ومن خلال طريقة تحليل المسار كان لصفتي عدد الحبوب بالسنبلة وارتفاع النبات تاثيراً مباشراً وراثياً عالياً في صفة الحاصل وتاثيرات غير مباشرة من خلال الصفات الاخرى، وعليه يمكن استخدامهما مقياسا للانتخاب لصفة الحاصل في الحنطة الخشنة.

المقدمة

تعد صفة حاصل الحبوب في الحنطة الخشنة من الصفات المهمة اقتصادياً، وهي صفة معقدة اذ يتحكم في وراثتها العديد من العوامل الوراثية التي قد تتعاون بتأثيرها معاً Synergistically على صفتين أو تعمل بتضاد Antagonistically، وبذلك يعتمد الارتباط الوراثي الناتج عن تعدد الأثر لفعل الجينات في عملية التربية والتحسين. وان صفة الحاصل لا تستجيب للانتخاب بسهولة لذا بات من الضروري تحسين هذه الصفة بانتخاب صفة بديلة، الا ان انتخاب احد مكونات صفة الحاصل بدلاً من الصفة نفسها قد لا يكون فعالاً بسبب الارتباط بين المكونات نفسها، ولتجاوز ذلك لابد من تحليل معامل المسار بتجزئة معاملي الارتباط الظاهري والوراثي بين الحاصل وكل من مكوناته الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة.

يعتمد النجاح في برامج الانتخاب بالدرجة الاساسية على وجود التباين الوراثي بين الاصناف وعلى طريقة الانتخاب التي يعتمدها علماء الوراثة ومربو النبات، من خلال اعتماد الصفات المرتبطة بصفة الحاصل للتغلب على او التقليل من التاثيرات المثبطة للارتقاء بالحاصل والوصول الى اقصى ما يمكن من التحسين الوراثي.

درست الارتباطات الظاهرية والوراثية والبيئية بين حاصل الحبوب وصفات كمية اخرى من قبل Davis وآخرون (1961) و Vorbew(1976) والفهادي (1982) وقاسم ورشيد (1992) و Ferreira وآخرون (1997) ويوسف وقاسم (2000) واحمد (2003) وداؤد وآخرون (2004) وغيرهم، ووجدوا بشكلٍ عام ان الحاصل ارتبط ايجابياً وبمعنوية عالية مع بعض الصفات كوزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة، وسلبياً مع الصفات الاخرى.

تعد طريقة تحليل المسار من الطرائق المهمة لتجزئة معاملات الارتباط الظاهرية والوراثية بين الحاصل وكل من مكوناته الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة. واتبع هذه الطريقة العديد من الباحثين: Sidwell وآخرون (1976) و Gupta وآخرون (1979) و Kumar وآخرون(1987) و Shamsuddin (1987) ويوسف وقاسم (1998) واحمد (2003) في الحنطة.

-تاريخ استلام البحث : 5-2-2006

- مستل من اطروحة دكتوراه للسيدة غادة عبد الله طه الحمداني

يهدف البحث الى تقدير الارتباطات الظاهرية والوراثية والبيئية لحاصل الحبوب في الحنطة الخشنة ومكوناته وفيما بين المكونات وكذلك تجزئة الارتباطات الظاهرية والوراثية الى تاثيرات مباشرة وغير مباشرة للتعرف على الصفات التي تؤثر في حاصل الحبوب بشكل اكبر.

مواد وطرائق البحث

ادخلت في الدراسة ثمانية اصناف من الحنطة الخشنة تم الحصول عليها من مركز اباء للابحاث الزراعية في نينوى وقسم المحاصيل الحقلية بكلية الزراعة والغابات، وهي: ليدز وواحة وام ربيع5 وازيكار1 وام ربيع3 وبراشو وسيبرس1 وكورفيلا. اجريت التهجينات التبادلية الكاملة خلال الموسم 2003 - 2004. زرعت حبوب الآباء وهجنها البالغة 56 هجيناً بعد تغفيرها بمادة الدايثين M_{45} في اواخر تشرين الثاني 2004 تحت الظروف الطبيعية في محطة التجارب النباتية لكلية التربية/جامعة الموصل باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات، احتوى كل مكرر 64 خطاً بطول 1.5 م للخط الواحد وخصص كل خط لتركيب وراثي واحد (صنفاً او هجيناً)، وتمت زراعة شعير ثنائي الصف حول المكررات وعلى طرفي كل خط كنباتات حارسة. وزعت التراكيب الوراثية على الخطوط داخل كل مكرر عشوائياً. كانت المسافة بين الخطوط داخل المكرر 30 سم وبين النباتات داخل الخط 15 سم. اجريت جميع العمليات الزراعية الضرورية لانبات البذور ونمو النباتات ونضجها تحت الظروف الطبيعية المطرية. سجلت البيانات على خمسة نباتات فردية اخذت عشوائياً من كل خط للصفات: حاصل الحبوب للنبات بالغرام (y) وعدد السنابل للنبات (X_1) وعدد الحبوب بالسنبلة (X_2) ووزن (100) حبة بالغرام (X_3) وموعد النضج باليوم (X_4) وارتفاع النبات بالسم (X_5).

اجري تحليل التباين للصفات المدروسة في الاصناف الابوية وهجنها التبادلية الكاملة بموجب طريقة التصميم التجريبي المستخدم والانموذج الثابت حسب Steel و Torrie (1980)، وكذلك تحليل التباين المشترك بين حاصل الحبوب للنبات والصفات الاخرى (الراوي و خلف الله، 1980)، وذلك لحساب التباينات (V) والتباينات المشتركة (COV) الظاهرية P والوراثية G والبيئية E بالاعتماد على متوسط التباين المتوقع لحاصل الحبوب ومكوناته وبين المكونات التي استخدمت في تقدير الارتباطات الظاهرية Γ_P والوراثية Γ_G والبيئية Γ_E بين الحاصل ومكوناته وبين ازواج مكونات الحاصل وبتطبيق المعادلات التي قدمها Walter (1975)، حيث ان:

$$\Gamma_E = \frac{COV\ E(x,y)}{\sqrt{V\ E(x) \cdot V\ E(y)}} \quad ; \quad \Gamma_G = \frac{COV\ G(x,y)}{\sqrt{V\ G(x) \cdot V\ G(y)}} \quad ; \quad \Gamma_P = \frac{COV\ P(x,y)}{\sqrt{V\ P(x) \cdot V\ P(y)}}$$

استخدم تحليل معامل المسار الذي قدمه Wright (1921) لتجزئة معاملات الارتباط الظاهري والوراثي بين حاصل الحبوب ومكوناته الى التاثيرات المباشرة وغير المباشرة والمتبقية بالطريقة التي اوضحها الراوي (1987)، واختبر الانموذج الذي يتضمن خمسة متغيرات مستقلة كما موضح بالشكل رقم (1)، وتم حساب معامل المسار P_{iy} باستعمال المصفوفات وكما يلي:

$P = R^{-1} \Gamma_{iy}$ ، اذ ان:

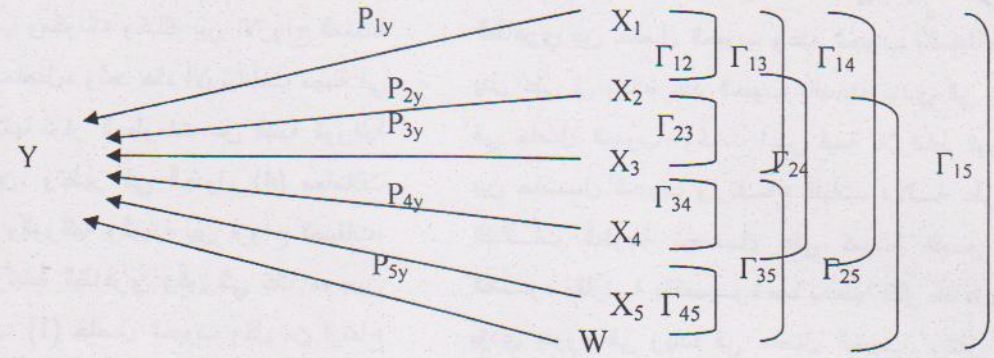
P = متجه التاثيرات المباشرة

R^{-1} = معكوس مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع ازواج الصفات المستقلة

Γ_{iy} = متجه معاملات الارتباط بين الحاصل ومكوناته

وحسب التاثير المتبقي Re من المعادلة :

$$Re = \sqrt{1 - \Sigma P_{iy} \cdot \Gamma_{iy}}$$



شكل رقم (1): العلاقة المسارية بين الحاصل ومكوناته في الحنطة الخشنة

النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم (1) نتائج تحليل التباين لحاصل الحبوب ومكوناته، ويلاحظ ان الاختلافات بين التراكيب الوراثيـــة (آلآباء والهجن) كانت عالية المعنوية لجميع الصفات دلالة على وجود الاختلافات في البنية الوراثية لها ويوضح الجدول (2) نتائج تحليل التباين المشترك بين حاصل الحبوب ومكوناته وبين المكونات ذاتها.

الجدول (1): تحليل التباين لحاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة.

مصادر التباين	درجات الحرية	الصفات					
		حاصل الحبوب بالنبات (غم)	ارتفاع النبات (سم)	موعد النضج (يوم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السنابل بالنبات
المكررات	2	1.32	5.70	1.11	0.70	0.11	0.23
التراكيب الوراثية	63	**16.88	**954.2	**74.6	**1.85	**599.2	**7.09
الخطأ التجريبي	126	0.49	7.93	0.05	0.46	0.69	0.83
الخطأ العيني	768	1.70	24.32	13.5	0.81	30.4	0.05

(**) معنوية عند مستوى احتمال 1%.

استخدمت بيانات الجدول (1) ومن خلال العلاقة بين متوسط التباين المقدر والمتوقع في حساب التباينات الظاهرية والوراثية والبيئية لحاصل الحبوب ومكوناتـه، وبيانات الجـدول (2) في حساب التباينات المشتركـة الظاهريـة والوراثية والبيئية بين حاصل الحبوب ومكوناته وفيما بين المكونات والتي يبينها الجدول (3).اعتمدت هذه البيانات في حساب الارتباطات الظاهرية والوراثية والبيئية ابين حاصل الحبوب ومكوناته وكذلك بين الازواج الممكنة لصفات مكونات الحاصل، وتعد هذه الارتباطات مهمة في البرامج الوراثية لانها توفر المعلومات عن البنية الوراثية للصفتين المرتبطتين. وتظهر في الجدول (4) معاملات الارتباط الظاهرية والوراثية والبيئية بين ازواج الصفات، اذ ان معاملي الارتباط الظاهري والوراثي كانا موجبين وبمعنوية عالية بين: (1) حاصل الحبوب وكل من ارتفاع النبات وموعد النضج وعدد الحبوب بالسنبلة و (2) عدد السنابل وارتفاع النبات و (3) عدد الحبوب بالسنبلة وكل من ارتفاع النبات وموعد النضج و (4) موعد النضج وارتفاع النبات، مما يدل على ان الجينات المتعددة تتعاون Synergistically بتاثيرها في كل من الصفتين المرتبطتين، وان انتخاب اي صفة منهما سيؤثر في الاخرى بالاتجاه نفسه، وكانت اعلى قيمة للارتباط الظاهري بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة، مما يدل على ان زيادة عدد الحبوب بالسنبلة يؤدي الى زيادة في حاصل الحبوب، وكانت اعلى قيمة للارتباط الوراثي بين حاصـل الحبوب وارتفـاع النبات، دلالـة على ان النباتـات الطويلة تحصـل على كميـة اكبـر من الضـوء مقارنـة بالقصيـرة مما يجعلها اكثر كفاءة وهذا يؤدي بدوره الى زيادة في حاصل الحبوب. وتتفق هذه

الجدول (2): تحليل التباين المشترك بين حاصل الحبوب ومكوناته في الحنطة الخشنة.

الصفات الكمية	مصادر التباين المشترك	درجات الحرية	ارتفاع النبات (سم)	موعد النضج (يوم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السنابل بالنبات
			مجموع حاصل الضرب				
حاصل الحبوب بالنبات (غم)	المكررات	2	41.993	21.848	3.290	19.245	7.613
	التراكيب الوراثية	63	103.87	8.833	0.162-	42.798	1.147
	الخطأ التجريبي	126	6.835	4.228	0.906	14.226	0.038
	الخطأ العيني	768	1.321	1.383	0.509	5.680	0.024-
عدد السنابل بالنبات	المكررات	2	26.39	8.470	5.170	9.908	---
	التراكيب الوراثية	63	31.23	1.239	0.187-	45.50-	
	الخطأ التجريبي	126	9.475	5.099	2.133	2.076	
	الخطأ العيني	768	1.737	0.165	0.003-	0.206-	
عدد الحبوب بالسنبلة	المكررات	2	67.33	13.242	6.654	---	---
	التراكيب الوراثية	63	296.05	17.123	11.97-		
	الخطأ التجريبي	126	14.518	8.303	1.366		
	الخطأ العيني	768	3.618	2.905	0.334		
وزن 100 حبة (غم)	المكررات	2	7.677	4.496	---	---	---
	التراكيب الوراثية	63	5.153-	0.240-			
	الخطأ التجريبي	126	8.363	2.171			
	الخطأ العيني	768	0.689	0.191-			
موعد النضج (يوم)	المكررات	2	30.151	---	---	---	---
	التراكيب الوراثية	63	70.657				
	الخطأ التجريبي	126	6.947				
	الخطأ العيني	768	0.473				

هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من Davis وآخرون (1961) لحاصل الحبوب وكل من عدد الحبوب بالسنبلة ووزن (1000) حبة و Vorobew (1976) لوزن (1000) حبة وكل من عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب بالنبات و Sharma و Ahmed (1978) لحاصل الحبوب وعدد الحبوب بالسنبلة والفهادي (1982) لحاصل الحبوب وكل من عدد ايام التزهير ووزن (1000) حبة وعدد الحبوب بالسنبلة وقاسم ورشيد (1992) لعدد الحبوب بالسنبلة وارتفاع النبات و Ferreira وآخرون (1997) لحاصل الحبوب وكل من ارتفاع النبات وعدد الحبوب بالستبلة ويوسف وقاسم (2000) لحاصل الحبوب وكل من عدد الحبوب بالسنبلة ووزن (100) حبة وداؤد وآخرون

الجدول (3):التباينات المشتركة الظاهرية $COVP_{(X,Y)}$ والوراثية $COVG_{(X,Y)}$ والبيئية $COVE_{(X,Y)}$ بين ازواج الصفات

الصفات الكمية	ماملات الارتباط	ارتفاع النبات (سم)	موعد النضج (يوم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السنابل بالنبات
حاصل الحبوب بالنبات (غم)	$COVP_{(X,Y)}$	8.158	1.880	0.465	8.459	0.054
	$COVG_{(X,Y)}$	6.837	0.497	0.045-	2.474	0.078
	$COVE_{(X,Y)}$	1.321	1.383	0.510	5.685	0.024-
عدد السنابل بالنبات	$COVP_{(X,Y)}$	3.703	0.237	0.015-	3.226-	---
	$COVG_{(X,Y)}$	1.966	0.072	0.012-	3.020-	
	$COVE_{(X,Y)}$	1.737	0.165	0.003-	0.206-	
عدد الحبوب بالسنبلة	$COVP_{(X,Y)}$	23.114	3.853	0.486	---	---
	$COVG_{(X,Y)}$	19.495	0.948	0.821-		
	$COVE_{(X,Y)}$	3.619	2.905	0.334		
وزن (100) حبة (غم)	$COVP_{(X,Y)}$	0.299-	0.195-	---	---	---
	$COVG_{(X,Y)}$	0.389-	0.003-			
	$COVE_{(X,Y)}$	0.689	0.191-			
موعد النضج (يوم)	$COVP_{(X,Y)}$	5.152	---	---	---	---
	$COVG_{(X,Y)}$	4.679				
	$COVE_{(X,Y)}$	0.473				

الجدول (4): معاملات الارتباط الظاهرية والوراثية والبيئية بين ازواج الصفات في الحنطة الخشنة.

الصفات	الصفات المرتبطة	معاملات الارتباط		
		الظاهرية	الوراثية	البيئية
حاصل الحبوب بالنبات (غم)	ارتفاع النبات	0.5334**	0.8640**	0.2055**
	موعد النضج	0.2724**	0.2450**	0.3639**
	وزن 100 حبة	0.3011**	-0.1689**	0.4344**
	عدد الحبوب بالسنبلة	0.5999**	0.3998**	0.7907**
	عدد السنابل بالنبات	0.0453	0.1133**	-0.0830
ارتفاع النبات (سم)	موعد النضج	0.1323**	0.2946**	0.0261
	وزن 100 حبة	-0.0344	-0.1870**	0.1553**
	عدد الحبوب بالسنبلة	0.3010**	0.4521**	0.1331**
	عدد السنابل بالنبات	0.5513**	0.3643**	0.8999**
موعد النضج (يوم)	وزن 100 حبة	-0.0495	-0.0061	-0.0579
	عدد الحبوب بالسنبلة	0.1142**	0.0763	0.1434**
	عدد السنابل بالنبات	0.0783	0.0518	0.2010**
وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب بالسنبلة	-0.0627	-0.5037**	0.0674
	عدد السنابل بالنبات	-0.0228	-0.0680	-0.0154
عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السنابل بالنبات	-0.5412**	-0.7153**	-0.6172**

(**) معنوية عند مستوى احتمال 1%.

(2004) لحاصل الحبوب وكل من عدد الاشطاء ووزن (100) حبة وعدد الحبوب بالسنبلة.

كان الارتباط الظاهري والوراثي سالباً ومعنوياً عالياً بين عدد السنابل بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة، بمعنى ان الزيادة في الاولى يقابلها نقصان في الثانية والعكس صحيح، وان الانتخاب لاحدى الصفتين يؤثر في الاخرى بالاتجاه المعاكس. ويظهر ان الارتباط الوراثي كان سالب وعالي المعنوية بين كل من: (1) حاصل الحبوب ووزن (100) حبة و (2) عدد الحبوب بالسنبلة ووزن (100) حبة و (3) وزن (100) حبة وارتفاع النبات، وهذا يعزى الى ان الجينات المتعددة التي تعين ازواج الصفات المدروسة تعمل بتضاد Antagonistically. وتعود القيمة السالبة والمعنوية للارتباط الوراثي بين حاصل الحبوب ووزن (100) حبة على الرغم من كون الارتباط الظاهري بينهما موجب وعالي المعنوية الى القيمة العالية للتباين البيئي المشترك بين الصفتين مقارنة مع القيمة الواطئة للتباين الوراثي المشترك بينهما (جدول، 3). تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Davis وآخرون (1961) و Mc Neal وآخرون (1974) والفهادي (1982) لحاصل الحبوب وارتفاع النبات وقاسم ورشيد (1992) لوزن (100) حبة وعدد السنابل بالنبات ويوسف وقاسم (2000) لعدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل بالنبات، ولوزن (100) حبة وارتفاع النبات وداؤد وآخرون (2004) لوزن (100) حبة وعدد الحبوب بالسنبلة. وكذلك يظهر ان معامل الارتباط البيئي كان موجباً وعالي المعنوية بين: (1) حاصل الحبوب وكل من ارتفاع النبات وموعد النضج ووزن 100 حبة وعدد الحبوب بالسنبلة و (2) عدد السنابل وكل من ارتفاع النبات وموعد النضج و (3) عدد الحبوب بالسنبلة وكل من ارتفاع النبات وموعد النضج ، (4) وزن

(100) حبة وارتفاع النبات، وهذا يعني ان العوامل البيئية تؤثر في الصفات المرتبطة بالاتجاه نفسه وان ملائمتها لصفة تؤدي الى زيادة في الصفة المرتبطة بها، وهذا يتفق مع ما وجده قاسم ورشيد (1992) واسكندر (1999) واحمد (2003) لكل من ارتفاع النبات وعدد السنابل بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة على الحاصل، في حين كان الارتباط البيئي سالب وعالي المعنوية بين عدد السنابل بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة مشيراً الى وجود تاثير بيئي متضاد في الصفتين المرتبطتين.

ان دراسة العلاقة الظاهرية والوراثية بين حاصل الحبوب ومكوناته وبين المكونات نفسها تعد ضرورية عند استخدام الانتخاب، الا ان الانتخاب لاحد المكونات المرتبطة بحاصل الحبوب لايكون مؤثراً بسبب الارتباط بين الحاصل والمكونات الاخرى التي هي نفسها ترتبط فيما بينها، لذلك يستخدم تحليل معامل المسار الذي يعتمد على وجود نماذج سببية (الراوي، 1987) فهو يفترض وجود علاقة خطية بين المتغيرات المعتمدة وغير المعتمدة، ومن فوائده تجزئة الارتباطات الظاهرية او الوراثية بين الحاصل وكل من مكوناته الى تاثيرات مباشرة واخرى غير مباشرة، ثم ينتخب ذلك المكون بالاتجاه المرغوب فيه، وعندئذ يكون الانتخاب فعالاً على حاصل الحبوب ومكوناته. وتظهر في الجدول (5) قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة الظاهريـــة والوراثيـــة للمكونات في حاصل الحبوب، ومنه يلاحظ ان قيم التاثيرات المباشرة الظاهرية والوراثية كانت موجبة لجميع الصفات في حاصل الحبوب، وتميزت صفتا عدد الحبوب بالسنبلة وارتفاع النبات باعلى تاثير وراثي مباشر، اذ كان على التوالي 0.5796 و 0.4919، ويعد التاثير الوراثي المباشر اكثر اهمية من التاثير الظاهري المباشر في برامج الوراثة لتحسين حاصل الحبوب، لانه يعبر عن المكونات الوراثية المشتركة بين الصفة المعنية والحاصل والتي تتوارث من جيل لآخر، وقد حصل Shamsuddin (1987) ويوسف وقاسم (2000) على نتائج مشابهة للتاثيرات المباشرة الظاهرية والوراثية لكل من وزن (100) حبة وارتفاع النبات على حاصل الحبوب. ويلاحظ ان التأثيرات غير المباشرة الظاهرية والوراثية للصفات المدروسة على حاصل الحبوب هي كما يلي: (1) عدد السنابل بطريق عدد الحبوب بالسنبلة ووزن (100) حبة، (2) عدد الحبوب بالسنبلة بطريق عدد السنابل ووزن (100) حبة، (3) وزن (100) حبة بطريق الصفات الاخرى، (4) موعد النضج

الجدول (5) تحليل معاملات المسار للصفات المدروسة على حاصل الحبوب في الحنطة الخشنة.

الصفات الكمية	معامل المسار	التأثير المباشر	التأثيرات غير المباشرة بطريق:				
			عدد السنابل بالنبات	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 100 حبة (غم)	موعد النضج (يوم)	ارتفاع النبات (سم)
عدد السنابل بالنبات	الظاهري	0.0176	----	0.2013-	0.0082-	0.0109	0.2263
	الوراثي	0.3630	----	0.4146-	0.0163-	0.0020	0.1792
عدد الحبوب بالسنبلة	الظاهري	0.3720	0.0095-	----	0.0225-	0.0159	0.2440
	الوراثي	0.5796	0.2597-	----	0.1208-	0.0029	0.1978
وزن 100 حبة (غم)	الظاهري	0.3596	0.0004-	0.0233-	----	0.0069-	0.0279-
	الوراثي	0.2399	0.0247-	0.2919-	----	0.0002-	0.0920-
موعد النضج (يوم)	الظاهري	0.1392	0.0014	0.0424	0.0178-	----	0.1072
	الوراثي	0.0386	0.0188	0.0442	0.0015-	----	0.1449
ارتفاع النبات (سم)	الظاهري	0.4105	0.0049	0.1120	0.0124-	0.0184	----
	الوراثي	0.4919	0.1322	0.2330	0.0045-	0.0114	----
التأثير المتبقي	الظاهري	0.6411					
	الوراثي	0.5772					

بطريق وزن (100) حبة و (5) ارتفاع النبات بطريق وزن (100) حبة، كانت سالبة بسبب الارتباطات الظاهرية والوراثية السالبة بين ازواج الصفات المذكورة، وهذا يتفق مع Sidwell وآخرون (1976) و Kumar وآخرون (1986) وقاسم ورشيد (1992) لعدد الحبوب بالسنبلة على حاصل الحبوب بطريق عدد السنابل، واحمد (2003) لوزن (100) حبة على الحاصل بطريق كل من عدد السنابل بالنبات وعدد الحبوب بالسنبلة. ويبدو ان قيمتي التأثير المتبقي الظاهري والوراثي بلغت 0.6411 و 0.5772 على التوالي، ويعزى هذا التاثير الى الخطأ في العينات او لصفات اخرى لها تاثير في الحاصل خارج نطاق الدراسة، واتفق ذلك مع نتائج Gupta وآخرون (1979) و Sandhu و Mangate (1985) ويوسف وقاسم (1998) بسبب الاختلاف بالتركيب الوراثي للاصناف المستخدمة وبالظروف البيئية.

يستنتج مما تقدم امكانية اعتبار صفتي عدد الحبوب بالسنبلة وارتفاع النبات ادلة للانتخاب في الاجيال الانعزالية للحصول على نباتات ذات حاصل عالي من الحبوب لما لها من تاثير مباشر وراثي عالي وتاثيرات غير مباشرة من خلال الصفات الاخرى.

المصادر

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

اسكندر، هاجر سعيد (1999). درجة التوريث والانتخاب لبعض الصفات في حنطة الخبز(*Triticum aestivum*L.).
رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دهوك.

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

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

الفهادي، محمد يوسف حميد (1982). دراسات وراثية للإصابة بصدأ الورقة والمحتوى البروتيني والحاصل ومكوناته
للتهجينات التبادلية مع الحنطة صابربيك. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات، جامعة
الموصل.

داؤد، خالد محمد، حسين علي علي و قحطان سعيد ابراهيم (2004). دراسة الثبات المظهري والمحصلة الوراثية لاصناف من
الحنطة الناعمة وتحليل معامل المسار بين الحاصل وبعض مكوناته. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، 5 (1):76-82.

قاسم، محمود الحاج ومحمود شاكر رشيد (1992). الارتباط وتحليل معامل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز.
مجلة زراعة الرافدين. 24(2): 105-111.
يوسف، نجيب قاقوس ومحمود الحاج قاسم(1998). معادلات تقدير معاملات الارتباط بين أزواج الصفات الكمية وتحليل معامل
المسار للأجيال الانعزالية في الحنطة. مجلة زراعة الرافدين، المجلد 30 (4): 84-89.
يوسف، نجيب قاقوس ومحمود الحاج قاسم (2000). الارتباطات وتحليل معامل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في
حنطة الخبز. مجلة زراعة الرافدين 32 (3):101- 105.
Davis, W. H., G. K. Midelton and T. T. Herbert (1961). Inheritance of protein texture and yield in
wheat.Crop Sci., 1: 235-238.
Ferreira Filho, A. W. P., C. E. O. Camargo and J. Ayala Osuna (1997). Heritabilities and
correlations among agronomic traits in hybrids populations . Bargantia. 189: 273-280.
Gupta, R., R. Z. Ahmad and R. K. Dixit (1979). Path coefficient analysis in macaroni wheat.
Indian J. Agric.Sci., 49: 238-243.
Kumar, D., S. C. Sharma and S. C. Gupta (1986). Correlation and path studies in wheat under
normal and saline conditions. Wheat Inf. Serv. 61-62: 64-67.
Mc Neal, F. H., Smith and M. A. Berg (1974). Plant height, grain yield and yield component
relationship in spring wheat. Agron. J. 66: 575-578.
Shamsuddin, A. K. M. (1987). Path analysis in bread wheat, Indian J. Agric. Sci., 57: 47-49.
Sharma, J. C. and Z. Ahmed (1978). Indirect selection response in spring wheat. Indian J. Genet.
Plant Breed. 38: 292-297.
Sidwell,R. J., E. L. Smith and R. W. Mc New (1976). Inheritance and interrelationships of grain
yield and selected yield related traits in a hard red winter wheat cross. Crop Sci. 16: 650-654.
Steel, R. G. D. and J. H. Torrie (1980). Principles and Proceedures of Statistics. 2nd ed. Mc Graw-
Hill Company, Inc. London.
Vorobew, W. A. (1976). Correlation between quantitative characters in spring wheat. Euphytica,
21: 553-556
Walter, A. B.(1975). Mannual of Quantitative Genetics. 3rd ed. Washington State, Univ. Press. USAright, S. (1921). Correlation and causation. J. Agric. Res. 20: 557-558.

CORRELATIONS AND PATH ANALYSIS FOR GRAIN YIELD AND ITS COMPONENTS IN DURUM WHEAT

Gh. A. T. Al – Hamdany N. K. Yousif
Dept. Of Biology, College of Science, Mosul Univ., Iraq

ABSTRACT

Eight parental varieties of durum wheat (Leeds, Waha, Um Rabie 5, Azegar 1, Um Rabie 3, Brashu , Cyprus 1 and Korfela) and all possible complete diallel hybrids among them were used to determine the most important characters which can be used as effective selection criteria for grain yield improvement. Data collected on grains yield, plant height, maturity time, 100-grain weight, number of grains spike and number of spikes plant. Phenotypic, genotypic and environmental correlations among grain yield and all other characters were determined, path coefficient analysis carried out to partition the phenotypic and genotypic correlation coefficients to the direct and indirect effects. The results showed that most of the characters highly correlated with grain yield. Path coefficient analysis indicated that number of grains spike and plant height had the most positive direct effects on the yield and indirect effects through the others, so these two characters can be used as a selection criteria for grain yield in durum wheat.