Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(4), 2019
Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date :3/1/2019 , Accepted Date : 23/5/2019
DOI:10.18081/MJAS/2019-7/38-45

Determine the most important characteristics of the grain yield in the wheat yield, using path factor analysis

Abstract: Field study was conducted at Malha irrigation project which partially reclaimed in marshland of Al madina district located (105 km) North West of Basra province during the growing season of 2012 – 2013 in clay loam soil to evaluate wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) by using path coefficient analysis .The experiment included (15) that treatments resulted five soft wheat cultivars Latifia , Tammoz2 , IPA-99 , Abu-Graib and IpA95 and Split plot design with randomized completely block design was used in three replicates .the correlation of grain yield was studied in the component of grain yield , number of spikes m -2 . the seeds numbers per spike and weight of 1000 seeds.

The analysis of path coefficient genetically and morphological showed that number of spikes m2 gave highest positive direct effect genetically and morphological in seeds yield 0.492 and 4.439 respectively followed by weight of 1000 seeds which gave positive direct genetic effect 0.313 in seeds yield and negative morphological effect -4.618 . Spike number m -2 and weight of 1000 seeds gave highest positive genetic correlation 0.589 and 0.479 with seeds yield respectively , the seeds numbers per spike and number of spike m-2 and weight of 1000 seeds gave highest positive morphological correlation 0.324 , 0.309 and 0.179 with seeds yields respectively.

Keywords: Triticum aestivum , coefficient analysis

***Part of M.Sc. thesis of the third auther**

تحديد اهم الصفات المحددة لحاصل الحبوب في محصول الحنطة باستخدام تحليل معامل المسار

وليد عبد الرضا جبيل* بهاء الدين محمد محسن** عماد عبد الحسين بدر***
كلية التربية- القرنة كلية الزراعة- جامعة البصرة كلية الزراعة- جامعة البصرة

المستخلص :
نفذت التجربة في أحد حقول مشروع المالحة الأروائي المستصلح جزئياً في منطقة أهوار قضاء المدينة التي تبعد حوالي105 كم شمالي غربي محافظة البصرة خلال الموسم الزراعي 2012-2013 في ترب ذات نسجه طينية مزيجية لتحديد اهم الصفات المحددة لحاصل الحبوب في محصول الحنطة *Triticum aestivum* L. باستخدام معامل المسار، اشتملت التجربة على 15 معاملة واستخدمت خمسة أصناف من الحنطة الناعمة (اللطيفية و تموز 2 و اباء - 99 و أبو غريب واباء – 95) ونفذت التجربة بأسلوب القطاعات المنشقة على وفق تصاميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات. تم دراسة ارتباط حاصل الحبوب كغم.هـ$^{-1}$ بصفات مكونات الحاصل عدد السنابل. م^{2} وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة. اظهرت النتائج في تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري ان عدد السنابل م$^{-2}$ أعطت أعلى تأثير مباشر وراثياً ومظهرياً موجباً في حاصل الحبوب (0,492 و4,439) على التوالي تليها وزن 1000 حبة التي اعطت تأثيراً وراثياً موجباً مباشراً (0,313) في حاصل الحبوب وتاثيراً مظهرياً سالباً مباشراً (–4,618) . ابدت صفتي عدد السنابل م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة اعلى ارتباط وراثي موجب (0,589 و0,479) في حاصل الحبوب على التوالي وكان لعدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة اعلى ارتباط مظهري موجب (0,324 و0,309 و0,179) مع حاصل الحبوب وبنفس الترتيب.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

المقدمة INTRODUCTION

تعد الحنطة *Triticum aestivum* L. من أهم محاصيل الحبوب في العالم وأكثرها زراعة وانتاجاً ومصدراً أساسياً لغذاء الإنسان اذ تحوي نسبة عالية من الكاربوهيدرات والبروتين ولاسيما الكلوتين علاوة على فيتامين B1,B2 وبعض الأملاح المعدنية (اليونس ،1987) ، لذا فان الاعتناء بزراعة هذا المحصول وإنتاجه يأتي في الصدارة لغرض زيادة الانتاج لمواكبة الزيادة الحاصلة في عدد سكان العالم. وفي العراق تأتي الحنطة في مقدمة المحاصيل الاستراتيجية ويعتمد عليها في سد الاحتياجات الغذائية وتقدر المساحة المزروعة في العراق حوالي 6,0 مليون دونم وتشكل المناطق الديمية معظم هذه المساحة ، وتشير الإحصائيات الخاصة بالأنتاجيه الى أن انتاج هذا المحصول الكلي على مستوى العراق بلغ 8, 2مليون طن لسنة 2008 وتعد هذه الانتاجية متدنية عند مقارنتها بالإنتاجية العالمية التي بلغت 651,4 مليون طن للسنة نفسها (فاو , 2008) ، لذا يلجأ الباحثون إلى تحري الوسائل الممكنة التي من شأنها رفع إنتاجية الحنطة وتحسين نوعيتها ومن جملة الوسائل الرئيسة التي يمكن أن تسهم في تحقيق هذه الغاية اختيار الصنف الملائم للمنطقة ذات القابلية العالية على استثمار الموارد الأولية والعوامل البيئية ومنها عوامل التربة من حيث النسجة والتركيب ودرجة التفاعل والملوحة وتوفر العناصر الغذائية فيها لزيادة الإنتاج. وتعد صفة حاصل الحبوب من الصفات الكمية المعقدة لأنها محكومة بعدد كبير من الجينات وهي بالتالي تتأثر تأثرا كبيرا بالبيئة (جواد،2006) علاوة على ارتباطها الواسع مع الصفات الأخرى وتتحقق الزيادة في الحاصل نتيجة تعدد المكونات المترابطة. ولما كان معامل الارتباط البسيط يقيس العلاقات الارتباطية بشكلها المجرد لذا يلجأ الباحثون الى تحليل معامل المسارPath coefficient analysis الذي يساعد في تحديد المكون الأساسي المؤثر في حاصل الحبوب الذي يمكن عن طريقه تحسين صفة حاصل الحبوب ثم ينتخب ذلك المكون بالاتجاه المرغوب فيه (Grafius ,1961) ، لذا فان تحليل معامل المسار هو اداة إحصائية تستخدم لتنظيم علاقات سببية وايجادها بين المتغير المسبب والمتغير المستجيب من خلال نظام مسارات يعتمد على النتائج المستحصلة من التجارب أو بيانات مسبقة وَيستخدمُ معامل المسار من قبل مربو النبات في التجارب الزراعية ليساعدهم في تشخيص الصفات المفيدة كمعيار انتخابي لزيادة الحاصل. ، وبتعبير أدق فان تحليل المسار هو الطريقة الإحصائية الأكثر شيوعا التي تستعمل لحساب الصفات الكمية التي لها تأثير مباشر في حاصل الحبوب من مكوناته الأخرى (Biswas وآخرون، 2001) .

المـواد وطرائـق العمـل MATERIAL AND METHODS

طبقت الدراسة في محافظة البصرة – قضاء المدينة – منطقة الأهوار التابعة الى مشروع المالحة الأروائي الذي يبعد 105 كم شمالي غربي محافظة البصرة، خلال الموسم الزراعي الشتوي 2012-2013 وتضمنت التجربة خمسة اصناف من الحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L اللطيفية وتموز2 وإباء-99 وأبوغريب وإباء-95 تم الحصول على بذورها من الهيأة العامة لفحص وتصديق البذور فرع البصرة. بعد اختيار ارض التجربة رويت رية الطربسة لغرض التقليل من الأدغال وبعد جفافها حرثت الأرض مرتين متعامدتين باستخدام المحراث القلاب ثم نعمت بواسطة الأمشاط القرصية وسويت يدوياً وقسمت الألواح تبعاً للتصميم المستخدم إذ بلغ عدد الوحدات التجريبية 45 وحدة تجريبية وكانت مساحة اللوح الواحد 4×3 م وكل لوح يحتوي على 15 خطاً المسافة بين خط وأخر 20 سم وزرعت البذور بتاريخ 2012/11/18 بشكل متجانس وغطيت بصورة جيدة ثم رويت ارض التجربة وتوالت عمليات الري كلما دعت الحاجة . طبقت التجربة بأسلوب القطع المنشقة split plot design بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات وتم تحليل تربة الحقل قبل الزراعة بأخذ عينات على عمق (0-30) سم كما مبين في جدول (1).

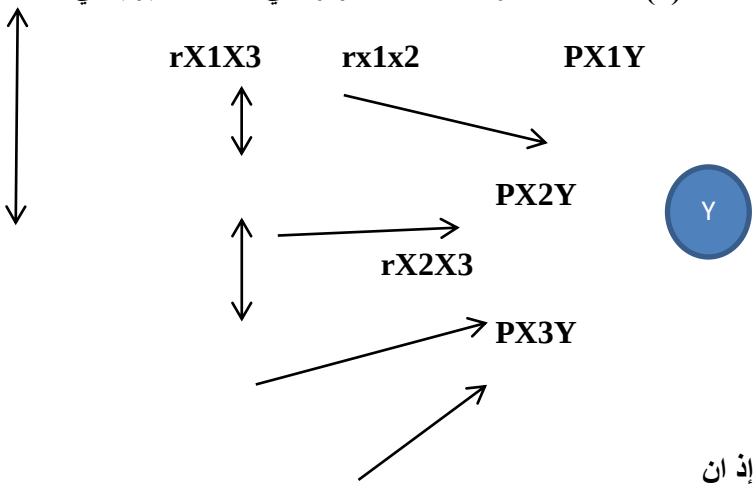
جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة

الصفات الفيزيائية		النسجة	الصفات الكيميائية	
الطين%	37.90	طينية مزيجية	درجة التوصيل الكهربائي E.C ديسيمنز /م	11.90
الرمل%	20.12		درجة تفاعل التربة (pH)	7.6
الغرين%	41.98		النتروجين الكلي غم/كغم	0.21
			الفسفور الجاهز غم/ كغم	0.022
			البوتاسيوم الجاهز غم/كغم	0.026

معامل المسار والارتباطات الوراثية والمظهرية:

حسب معامل المسار من المعادلات التي اقترحها الباحثون Li (1956) و Dewey (1959) و Singh و Chaudhary (1985) لتجزئة معامل الارتباط الوراثي الى التأثيرات المباشرة وغير المباشرة بين المتغير التابع حاصل الحبوب والمتغيرات المستقلة الصفات المدروسة التي تضمنت عدد السنابل م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبلة ويمثل معامل المسار بنوعين من السهم احادي الرأس أو ثنائي الرأس إذ ان السهم احادي الرأس يمثل التأثير المباشر والسهم ثنائي الرأس يمثل التأثير غير المباشر وإن مجموع مقادير كل المسارات للمتغير الأول تتكون من معادلة آنية أو طبيعية ، ومجموع المعادلات الآنية يساوي معامل الارتباط بين المتغير الأول (المؤثر) والمتغير الثاني (المتأثر) أي المتغير المسبب مع المتغير المستجيب. إن عدد المعادلات الطبيعية (الآنية) يساوي عدد المتغيرات المسببة للتأثير. وكل معادلة تمثل تجزئة معامل الارتباط بين المتغير المسبب والمتغير المستجيب الى مكوناته وهي التأثير المباشر والتأثيرات غير المباشرة التي يبلغ عددها بقدر عدد المتغيرات المسببة الباقية، ويتضمن كل منها قيمة معامل الارتباط بين المتغيرات ومعامل المسار، ويوضح الشكل في إدناه العلاقة المسارية للصفات المدروسة المؤثرة في حاصل الحبوب:

مخطط (1) العلاقة المسارية للصفات المؤثرة في حاصل الحبوب في الحنطة



إذ ان

X1 : عدد السنابل

X2 : وزن 1000 حبة

X3 : عدد الحبوب في السنبلة

Y : العامل المستجيب (حاصل الحبوب)

R : العوامل المتبقية

: متجه يمثل معامل مسار من المسبب الى المستجيب Pxiy

: متجه يمثل معامل ارتباط بين الصفتين rxixi

من المخطط في أعلاه فإن حاصل الحبوب y هو نتيجة العوامل المسببة x1 و x2 وx3

rx1y=px1y+px2yr12+ ……..+px3yr13

rx2y=px1yr21+px2y+ ……..+px3yr23

rx3y=px1yr13+px3y +……..+px2yr23

وضعت هذه المعادلات الآنية في مصفوفة بالشكل الآتي:

$$\begin{pmatrix} rx1y \\ rx2y \\ \times \\ rx3y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} rx1x1\ rx1x2 \ldots\ldots\ldots\ldots rx1x3 \\ rx2x1\ rx2x2 \ldots\ldots\ldots\ldots rx2x3 \\ \\ rx3x1\ rx3x2 \ldots\ldots\ldots\ldots rx3x3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} rx1y \\ rx2y \\ \times \\ rx3y \end{pmatrix}$$

النتائج والمناقشة:

معامل المسار الوراثي والمظهري

بينت نتائج جدول (2) وجود فروقات معنوية بين الصفات المدروسة وتشير النتائج الواردة في الجدول إن لصفة وزن 1000 حبة تأثيراً موجباً مباشراً لمعامل المسار الوراثي بلغ 0,313 في حاصل الحبوب وتأثيراً سالباً مباشراً لمعامل المسار المظهري بلغ -4,6180 في حاصل الحبوب أما التأثير غير المباشر عن طريق الصفات الأخرى فكان تأثير وراثي سالب عن طريق عدد السنابل بلغ 0,168 في حاصل الحبوب وعدم وجود تأثير وراثي غير مباشر عن طريق عدد الحبوب في السنبلة، كما بينت النتائج وجود تأثير مظهري غير مباشر لهذه الصفة عن طريق عدد السنابل م$^{-2}$ وعدد الحبوب في السنبلة بلغ 1,775 و 4,275 على التوالي في حاصل الحبوب، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Bhowmik وآخرون (1989) وداود وآخرون (2004) ، وكان لصفة عدد السنابل م$^{-2}$ تأثير وراثي موجب بلغ 0,492 في حاصل الحبوب وتأثير مظهري مباشر موجب بلغ 4,439 في حاصل الحبوب وكان التأثير غير المباشر لهذه الصفة عن طريق الصفات الأخرى لمعامل المسار الوراثي عن طريق وزن 1000 حبة سالباً بلغ –0,107 في حاصل الحبوب في حين لم يكن لمعامل المسار الوراثي في هذه الصفة تأثير غير مباشر عن طريق عدد الحبوب في السنبلة في حاصل الحبوب ، وكان لمعامل المسار المظهري في عدد السنابل م$^{-2}$

تأثير غير مباشر سالب عن طريق وزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبلة بلغ – 1,847 و –2,002 على التوالي في حاصل الحبوب وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه ايوب وآخرون (2004) والجبوري وآخرون (2009) وأحمد وآخرون (2010) وعباس وآخرون (2011)، ولم يكن هناك تأثير مباشر لمعامل المسار الوراثي في عدد الحبوب في السنبلة على حاصل الحبوب، في حين وجد تأثير سالب لهذه الصفة لمعامل المسار المظهري بلغ – 5,388 في حاصل الحبوب كما كان لمعامل المسار الوراثي تأثير سالب غير مباشر لهذه الصفة عن طريق وزن 1000 حبة بلغ – 0,107 في حاصل الحبوب ولم يكن هناك تأثير غير مباشر لمعامل المسار الوراثي لهذه الصفة عن طريق عدد السنابل م$^{-2}$، في حين وجد تأثير غير مباشر موجب لمعامل المسار المظهري لصفة عدد الحبوب في السنبلة عن طريق وزن 1000 حبة وعدد السنابل م$^{-2}$ بلغ 3,665 و1,649 في حاصل الحبوب وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Gupta وآخرون (1979) و Barma وآخرون (1991) وأيوب (2004) وداود (2004) والحمداني وآخرون (2006) . وقد بلغ مجموع التأثير الكلي لمعامل المسار الوراثي لوزن 1000 حبة وعدد السنابل م$^{-2}$ وعدد الحبوب في السنبلة في حاصل الحبوب (0,142 و 0,394 و 0,03) على التوالي في حين بلغ المجموع الكلي لتأثير معامل المسار المظهري لهذه الصفات في حاصل الحبوب (1,432 و–3,849 و– 0,074) على التوالي ، وعلى وفق هذه النتائج يمكن عد عدد السنابل م$^{-2}$ كدليل انتخابي في برامج **في** برامج التربية اللاحقة لهذه الأصناف من اجل تحسين ادائها تليها صفة وزن 1000 حبة.

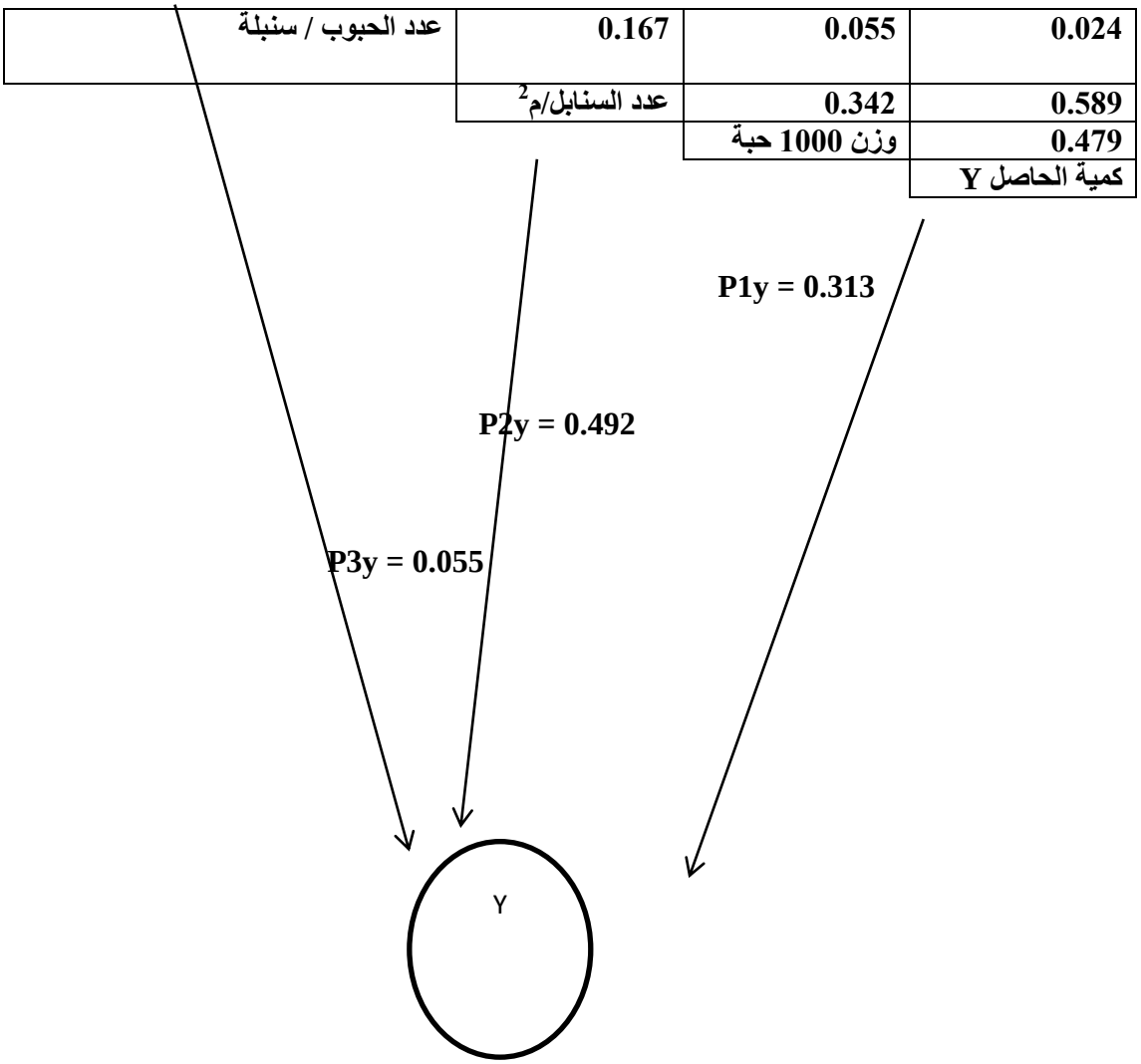
جدول (2) تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري لحاصل الحبوب ومكوناته

نوع التأثير		معامل المسار	
		الوراثي	المظهري
1- تأثير وزن 1000 حبة			
أ- التأثير المباشر	P1Y	0.313	4.618
ب- التأثير غير المباشر			
عن طريق عدد السنابل م$^{-2}$	r12p2y	0.168	1.775
عن طريق عدد الحبوب في السنبلة	r13p3y	0.003	4.275
مجموع تأثير الصفة الكلي		0.142	1.432
2- تأثير عدد السنابل م$^{-2}$			
أ- التأثير المباشر	P2Y	0.492	4.439
ب- التأثير غير المباشر			
عن طريق وزن 1000 حبة	r12p1y	0.107	1.847
عن طريق عدد الحبوب في السنبلة	r23p3y	0.009	2.002
مجموع تأثير الصفة الكلي		0.394	3.849
3- تأثير عدد الحبوب في السنبلة			
أ- التأثير المباشر	P3Y	0.055	5.388
ب- التأثير غير المباشر			
عن طريق وزن 1000 حبة	r13p1y	0.107	3.665
عن طريق عدد السنابل م$^{-2}$	r23p2y	0.082	1.649
مجموع تأثير الصفة الكلي		0.03	0.074

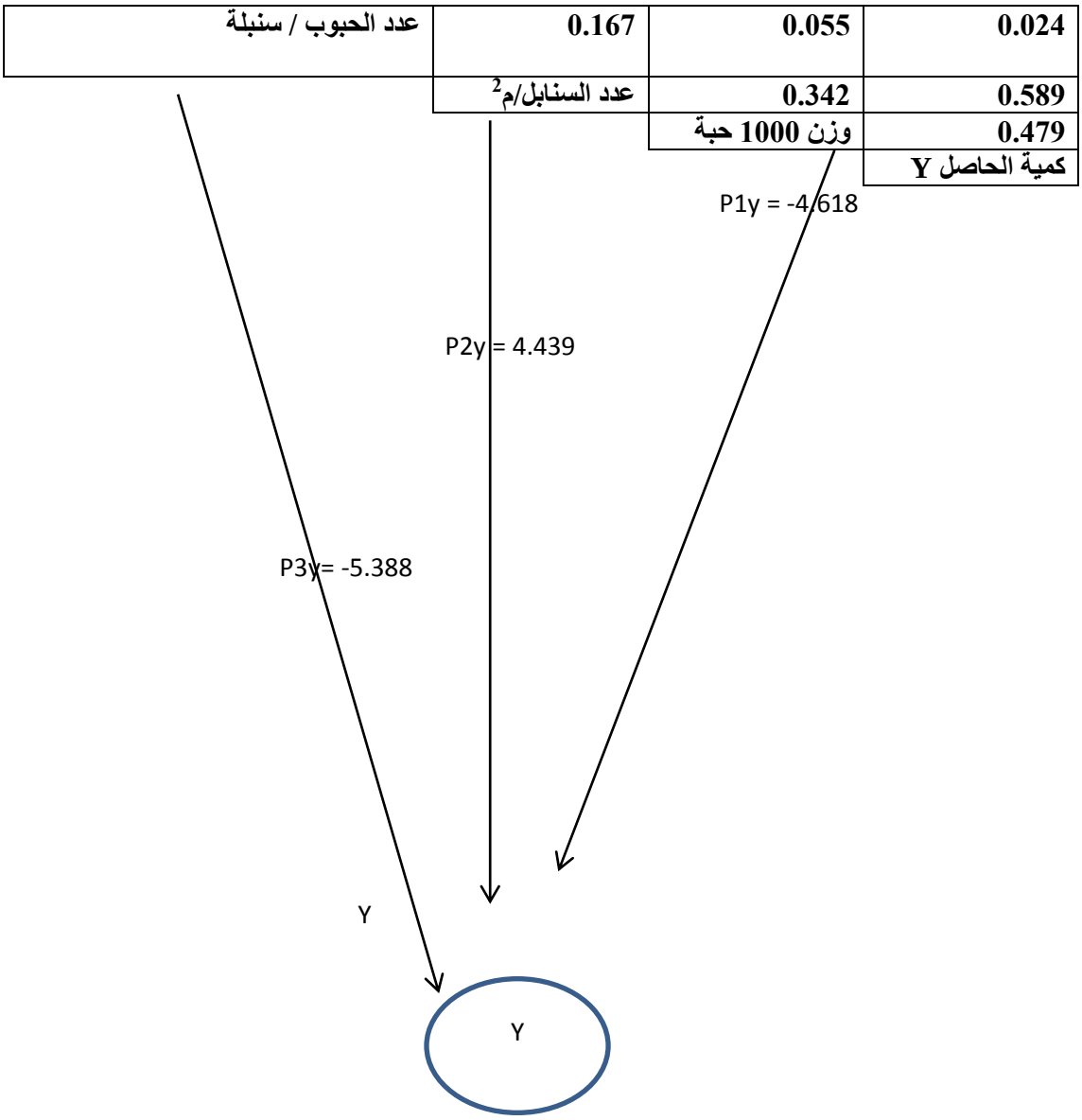
الارتباطات الوراثية والمظهرية:-

إن الارتباط الوراثي بين صفتين يمكن إن يعرف أنه الارتباط بين قيم الصفتين التربوية أما الارتباط المظهري بين صفتين فهو الأرتباط بين التأثيرات التجميعية وغير التجميعية للصفات المسؤولة عن الصفتين وبين التأثيرات البيئية، ودرس الارتباط الوراثي والمظهري بين اربعة صفات من صفات الحاصل ومكوناته الداخلة في الدراسة ويبين المخطط (2) إن صفة عدد الحبوب في السنبلة ارتبطت ارتباطاً وراثياً سالباً بوزن 1000 حبة وحاصل الحبوب بقيم بلغت – 0,055 و –0,024 على التوالي وارتبطت ارتباطاً موجباً بعدد السنابل م$^{-2}$ وبقيمة بلغت 0,167 في حين كان لعدد السنابل م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة ارتباط وراثي موجب بحاصل الحبوب بلغ 0,589 و 0,479 على التوالي كما ارتبط عدد السنابل م$^{-2}$ ارتباطاً وراثياً سالباً بوزن 1000 حبة بقيمة بلغت – 0,342 ويبين المخطط (3) أن عدد الحبوب في السنبلة ارتبط ارتباطاً مظهرياً موجباً بعدد السنابل م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب بقيم بلغت 0,487 و 0,175 و0,324 على التوالي في حين ارتبط عدد السنابل م$^{-2}$ ارتباطاً مظهرياً سالباً بوزن 1000 حبة بلغ 0,232 وموجباً بحاصل الحبوب بلغ 0,309 كما ارتبط وزن 1000 حبة ارتباطاً مظهرياً موجباً بحاصل الحبوب إذ بلغ 0,179 ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Shelembi و Wright (1991) والحمداني (2006) والجبوري وآخرون (2009)، وعلى وفق هذه النتائج فأن صفتي عدد السنابل م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة أبدت اعلى ارتباط وراثي موجب بحاصل الحبوب وبحسب الترتيب كما كان لعدد الحبوب في السنبلة عدد السنابل م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة اعلى ارتباط مظهري موجب بحاصل الحبوب وبحسب الترتيب.

مخطط (2) قيم معامل الارتباطات الوراثية ومعامل المسار الوراثي



مخطط (3) قيم معامل الارتباطات المظهرية ومعامل المسار المظهري



المصادر:

اليونس ، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر محمد وزكي عبد الياس. 1987 .محاصيل الحبوب .مديرية الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.

جواد ، عفاف مهدي محمد ،2006. تحليل معامل المسار في الذرة البيضاء الحبوبية (Sorghum bicolor L.(Moench رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة بغداد .

فاو ،2008. أنتاج القمح في العالم ، إحصائية منظمة القمح والزراعة الدولية.

داوود ،خالد محمد ، حسن عمي ، قحطان سعيد أبراهيم . 2004. دراسة النبات المظهري والمحصلة الوراثية لأصناف من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.)وتحليل معامل المسار في الحاصل وبعض مكوناته ، المجلة العراقية للعلوم الزراعية ،العدد 5 : 76 –82.

الجبوري ، جاسم محمد وأحمد حواس الجبوري وعمار خلف القيسي . 2009 .الأرتباطات وتحميل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز في التر ب الجبسية . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 9. (1:)135-127.

ايوب ، محمد حامد ونجيب قاقوس يوسف ومحمود والحاج قاسم .2004. الارتباط وتحليل معامل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز . مجلة زراعة الرافدين 24(2): 105-111.

عباس ، صدام حسين وعمار سامي عبد العزيز وعبد الكاظم جواد موسى وكاظم هادي . 2011 .تقدير الارتباطات وتحليل معامل المسار لأصناف من الحنطة الناعمة المزروعة تحت ثالث معدلات من البذار. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . 3(2): 127-138.

أحمد ، أحمد عبد الجواد وصدام حسين عباس الموسوي .2012. تحليل معامل المسار الوراثي والتحسين الوراثي المتوقع لعدة تراكيب وراثية في الحنطة الخشنة .مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . 2(1): 109-121.

Bhowmik, A, M. S . Ali, Z. Sadeque,and K.Saifuddin .1989. Correlation and path analysis in wheat (Triticum aestivum L.)in Bangladesh . J .o f plant Breeding and Genetics. 2:23- 26.

Barma, N. C. D., S. H. Khan, M.A. K. Mian; and A. Islam. 1991. Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (Triticum aestivum L.) Bangladesh J. of plant Breading and Genetics. 4: 37-39

Biswas, B.K., Hasanuzzaman, M., El Taj, F., Alam, M.S. and Amin, M.R., 2001. Simultaneous selection for fodder and grain yield in sorghum. *Journal of Biological Sciences*, *1*(5), pp.321-323.

Dewey, D.R. and Lu, K., 1959. A Correlation and Path-Coefficient Analysis of Components of Crested Wheatgrass Seed Production 1. *Agronomy journal*, *51*(9), pp.515-518.

Grafius, J.E., 1961. The complex trait as a geometric construct. *Heredity*, *16*(2), p.225.

Gupta, R.R., Ahmad, Z. and Dixit, R.K., 1979. Path-coefficient analysis in macaroni wheat [India]. *Indian Journal of Agricultural Sciences*.49:238-243.

Li, C.C., 1956. The concept of path coefficient and its impact on population genetics. *Biometrics*, 12: 19 -21 .

Singh, R.K., 1985. Biometrical methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Pub. Ludhiana. *New Delhi, Revised Ed., 318*.

Shelembi, M.A; and A.T. Wright .1991 . Correlation and path coefficient analysis on yield components of twenty spring wheat genotypes evaluated at two locations in arusha region of Tanzania Seventh regional wheat workshop: for castem, cenrtral and southern Africa Mexico , DF(Mexico) . cimmyt .p.108-114