

تقدير المعالم الوراثية ومعامل المسار لصفات النمو والحاصل ومكوناته لآباء وهجن الذرة الصفراء

وجيهة عبد حسن

كريمة محمد وهيب

بنان حسن هادي

الملخص

نفذت تجربة حقلية في حقل قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد. كان الهدف من التجربة تقدير بعض المعالم الوراثية ومعامل التغيرات الوراثية والمظهرية والتوريث المشترك والإرتباطات الوراثية والمظهرية ومعامل المسار لبعض صفات تضريرات من الذرة الصفراء. استخدمت خمس سلالات من الذرة الصفراء (ZM43w(ZE)) و ZM60 و ZM49w و ZM19 و CDCNS) في 2013 لزراعتها في موسمين. تم في الموسم الربيعي زراعة بذور السلالات في 17 آذار، وعند التزهير، وأجراء تضرير بالإحتمالات كافة بين السلالات. تم في الموسم الخريفي زراعة بذور التضريرات الناتجة من التضرير بين السلالات للموسم السابق (20) تضريراً مع آباءها الخمسة في تجربة مقارنة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية بين التضريرات وبين آباءها. كما بينت نتائج التحليل الوراثي ان التباينات الوراثية كانت اعلى من التباينات البيئية لكل الصفات المدروسة. لذا كانت معاملات التباين الوراثي كلها قريبة جداً من معاملات التباين المظهري و كانت قيم التوريث كلها عالية و أعلى قيمة للتوريث المشترك لصفة عدد حبوب الصف مع عدد الأوراق البالغة مساحتهما (1.071) و (1.044) على التوالي. كانت الارتباطات الوراثية كلها اعلى من الارتباطات المظهرية. بلغت أعلى قيمة للتأثير المباشر في طول العرنوص (0.853). يمكن أن نستنتج أن الصفات المدروسة كلها محكومة وراثياً، وإمكان استخدام طول العرنوص وعدد حبوب الصف معايير انتخاب لتحسين حاصل حبوب النبات في الذرة الصفراء في برامج التربية.

المقدمة

تعتمد وراثية الصفات الكمية على دراسة تغيرات الصفات التي تعدُّ المادة الاساس التي يعمل عليها مربى النبات، وتعدُّ المكون الأساس لبرامج التربية، إذ بدونها لا يمكن أن يكون هناك انتخاب وتحسين وتطوير تراكيب وراثية جديدة محسنة. كما تعمل على زيادة مجموعة الجينات **genes pool** للمحاصيل (1). للتغيير الوراثي الواسع عمل كبير في تقليل الإنجراف الوراثي **Genetic vulnerability** (10). لا يمكن للجين أن يعمل ويظهر تأثيره في الصفة المظهرية إلا تحت تأثير ظرف بيئي معين، عليه يمكن تجزئة التغيير المظهري إلى تغييرين وراثي و بيئي. أوضح **Wuhaib** (28) أن التباين الوراثي للسلالات والفواحص كان أعلى من التباين البيئي لكل الصفات المدروسة، وكان إسهام تغيير السلالات من التغيير الكلي (59.93 و 37.80 و 8.99 و 11.58 و 63.26) لصفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحتها وطول العرنوص وعدد الصفوف على التوالي، أما مساهمة تغاير الفواحص في التغيير الكلي فكان للصفات نفسها على التوالي (97.2 و 43.29 و 1.64 و 58.71 و 0.13). اما تباين (سلالة × فاحص) من التباين الكلي فقد بلغ (37.10 و 18.92 و 89.38 و 29.72 و 36.61). تمتلك معظم بذور الذرة الصفراء الهجينة للإنتاج التجاري قاعدة وراثية ضيقة نتيجة الضغوط التجارية الشديدة التي تجبر المربين على إنتاج مادة وراثية نخبية لها مدى ضيق من التغيير (10،12،14)، فضلاً عن تطوير سلالات نخبية في برامج التربية عبارة عن دورات

إنتخاب متكررة لتجميع الأليلات المفضلة في سلالات أو هجن جديدة (7)، لذا تعد دراسة المعالم الوراثية لصفات كمية مختلفة المطلوب الأول المؤثر في تحسين المحصول. كان أعلى معاملاً للتغيير الوراثي لصفة عدد حبوب الصف (9.19) (18، 21، 23). لا يعتمد نجاح أي برنامج لتحسين المحصول على التغيير الوراثي الموجود في المجتمع فقط ، وإنما يعتمد على درجة توريث الصفة المنتخبة أيضاً، وان كل منهما يحدد التقدم الذي يتم تحقيقه من الإنتخاب (6، 17، 27).

يحدد التوريث فعالية الإنتخاب ويحدد الصفة المهمة في عملية الإنتخاب ويفيد في توقع مقدار التحصيل الوراثي للصفة (16). ذكر كل من Hadi و Wuhaib (15) أن أعلى نسبة للتوريث كانت 0.97 لصفة طول العرنوص وكذلك لصفة عدد حبوبه عند المستوى العالي من النيتروجين والكثافة النباتية ، فيما كانت لمساحة الأوراق وعدد صفوف العرنوص عند الكثافة الواطئة، ولمعدل نمو النبات في المستويين الواطئين من النيتروجين والكثافة النباتية. استنتج Wuhaib (28) أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع للسلالات المدروسة بلغت 99.24% و 83.3% و 87.7% و 96.9% لصفات إرتفاع النبات وعدد أوراقه وطول العرنوص وعدد صفوفه. أما الفواحص فقد بلغت للتوريث بالمعنى الواسع (99% و 91.50% و 99.6% و 94.3%) للصفات نفسها. كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية لصفات إرتفاع النبات ومتوسطة لطول العرنوص (13). كانت قيم التوريث بالمعنى الواسع عالية لصفات إرتفاع النبات وطول العرنوص وعدد حبوب الصف وحاصل النبات (26). تظهر قيم معايير الإنتخاب المعتمد على قيم توريث مشترك عالية من خلال أزواج قليلة من الصفات من ضمنها حاصل الحبوب. وجدت أعلى قيمة للتوريث المشترك بين عدد حبوب الصف وطول العرنوص، لهذا فالإنتخاب على هذه الصفات يؤدي إلى زيادة حاصل الحبوب وسرعة التحسين الوراثي للمواد المستخدمة (25).

يقصد بالإرتباط العالقة السببية بين صفتين تؤثر أحدهما في الأخرى، ان الترابط بين صفتين ممكن ملاحظتها مباشرة من قيم الأرتباط المظهري ، وتحدد من قياس صفتين لعدد من النباتات من المجتمع. تتضمن القيم المظهرية للنباتات المقاسة القيم الوراثية وانحرافات البيئية لكلتا الصفتين. أما الإرتباط الوراثي فهو الإرتباط بين قيم التربية breeding values، في حين ان الإرتباط البيئي لا يمثل الإرتباط بين الانحرافات البيئية وانما الإرتباط للانحرافات البيئية مع الانحرافات الوراثية غير المضيئة، أي تجزئة التغيير لصفة معينة الى مكوناته التباين الوراثي المضيف مقابل التباينات الأخرى كلها، وكذا التباين المشترك لصفتين فانه يحتاج فقط الى تجزئته الى المكونين نفسيهما(التباين المضيف مقابل التباينات الأخرى (11).

ينتج الإرتباط الوراثي من تعدد الأشكال المظهرية pleiotropy ، لذا فإن التلازم يكون سبباً للإرتباط المؤقت لاسيما في المجتمعات المشتقة من التضريرات بين سلالات متباعدة divergent. كان لطول العرنوص وعدد حبوب الصف إرتباطاً موجباً معنوياً مع الحاصل (19). وكان لهما إرتباطاً وراثياً أعلى من الإرتباط المظهري مع الحاصل (22). أرتبطت صفة إرتفاع النبات وطول العرنوص وعدد حبوب الصف إرتباطاً معنوياً موجباً وراثياً مع حاصل الحبوب (21). بلغ الارتباط الوراثي لصفة عدد عرايص النبات مع صفة الحاصل (0.57) وكان عالي المعنوية فيما لم يكن معنوياً لصفة عدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف، و لم يكن الإرتباط المظهري معنوياً مع هذه الصفات (3). ولم يرتبط الحاصل معنوياً بمساحة الأوراق (5).

لا يمكن الإعتماد بصورة كبيرة على العالقة البسيطة بين الصفات في برامج الإنتخاب للصفات المؤثرة في الحاصل، لذا يتم إعتماد طريقة تحليل المسار لتحديد الصفات المؤثرة في الحاصل بصورة مباشرة ونسبة مساهمتها فيه واعتمادها معايير الإنتخاب (8، 19). أظهرت قيم معامل المسار أن صفة عدد حبوب الصف من أكثر الصفات

مساهمة في الحاصل تليها صفة عدد صفوف العرنوص (4). كان التأثير المباشر في حبوب الصف 0.490 وكان تأثيره الكلي 0.863(2) ، وكان لصفة عدد حبوب الصف تأثير مباشر عالي في حاصل حبوب الذرة الصفراء (22).

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في حقول قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد لموسمين في عام 2013 . استخدم في التجربة خمس سلالات من الذرة الصفراء (ZM43W(ZE)) و ZM60 و ZM49W و ZM19 و CDCNS). تم في الموسم الاول ربيع 2013 زراعة بذور هذه السلالات الخمس بتاريخ 17 آذار. وعند التزهير تم إجراء التضييب بين السلالات بالاحتمالات كافة Diallel Cross. تم في الموسم الثاني خريف 2013 زراعة بذور F1 (الجيل الأول) الناتجة من التضييبات للموسم السابق وعددها 20 تضييباً مع آباتها الخمسة بهدف تقويم أدائها باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة باربعة مكررات. تمت خدمة التربة والمحصول وإجراء عمليات الخدمة كلها حسب ما موصى به. وتم تقدير التباين المظهري ومكونه التباين الوراثي والبيئي والنسبة بينهما ومعامل التغيرات الوراثية والمظهرية والتوريث بالمعنى الواسع فضلاً عن الارتباطات الوراثية والمظهرية وفق ما ذكره كل من Singh و Chaudhary (24) ومعامل المسار وفق ما ذكره كل من Deway و Lu (9) لثمان صفات في الذرة الصفراء: ارتفاع النبات وعدد الأوراق و مساحتها و طول العرنوص و عدد الصفوف و عدد حبوب الصف و عدد عراييص النبات وحاصل حبوب نبات الذرة الصفراء. أجريت التحليلات الوراثية باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز Spar2.0 بحسب الطريقة الأولى التي ذكرها كل من Singh و Chaudhary (24).

البيانات الوراثية والمظهرية والبيئية:

$$\sigma^2 g = \frac{MSV - MSE}{r}$$

$$\sigma^2 E = MSE$$

$$\sigma^2 P = \sigma^2 g + \sigma^2 e$$

$$.h^2_{b.s} = (\delta^2 g / \delta^2 p) \times 100$$

MSV = متوسط المربعات للتراكيب الوراثية

MSE = متوسط المربعات للخطأ التجريبي

r = عدد المكررات

البيانات المظهرية والوراثية والبيئية $\sigma^2 P, \sigma^2 g, \sigma^2 E$

$h^2_{b.s}$ = التوريث بالمعنى الواسع

قدر معامل الاختلاف الوراثي (GCV) Genetic Coefficient of Variation ومعامل الاختلاف المظهري

Phenotypic Coefficient of Variation (PCV) كالتالي:

$$PCV = (\sqrt{\sigma^2 p} / \bar{x}) \times 100$$

$$GCV = (\sqrt{\sigma^2 g} / \bar{x}) \times 100$$

كما حسبت الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية حسب المعادلات التالية:

$$r_{Gxy} = \frac{covGxy}{\sqrt{\partial^2 GX \cdot \partial^2 GY}}$$

$$r_{Pxy} = \frac{COV PXY}{\sqrt{\partial^2 PX \cdot \partial^2 PY}}$$

$$r_{Exy} = \frac{COV EXY}{\sqrt{\partial^2 EX \cdot \partial^2 EY}}$$

إذ إن X و Y الصفتان المشتركتان في الدراسة

COVG و COVP و COVE التباينات المشتركة الوراثية والمظهرية والبيئية على التوالي

Γ_{Gxy} و Γ_{Pxy} و Γ_{Exy} الارتباطات الوراثية والمظهرية والبيئية بالتتابع.
ولحساب معامل المسار فقد استخدمت المعادلة التالية:

$$R_{py}=P_{ry}=(1 - \sum xiyrxiy)^{1/2}$$

النتائج والمناقشة

يبين جدول (1) إختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها إختلافاً عالي المعنوية. فيما يوضح جدول (2) ما يأتي:

الخطأ القياسي ومعامل الإختلاف

يشير إنخفاض قيم الخطأ القياسي الى تماثل بيانات كل صفة واقترابها من متوسط العينة . كما ان قيم معامل الإختلاف للصفات جميعها اقل من الحد المسموح به 20% دالاً على تجانس البيانات.

مكونات التباين

كان التباين الوراثي أعلى من التباين البيئي لكل الصفات المدروسة في الذرة الصفراء مكوناً نسبة عالية من التباين المظهري بلغت للصفات كلها على التوالي (94% و 77% و 82% و 82% و 62% و 80% و 70% و 99%). يشير ارتفاع مساهمة التغيير الوراثي وانخفاض التباين البيئي إلى أن هذه الصفات جميعها محكومة وراثياً، وهذا أوضح من قيم نسبة التباين الوراثي أعلى من قيم التباين البيئي (جدول 2) وهذا يؤكد ما ذكرته **Wuhaib (28)** من إن التباين الوراثي للسلاطات والفواحص والتضريب بينهما أعلى من التباين البيئي لصفات إرتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحتها وطول العرنوص وعدد الصفوف.

معامل التغيير الوراثي والمظهري

اقتربت قيم معامل التغيير الوراثي من قيم معامل التغيير المظهري مشيرة إلى تجانس النباتات مظهرياً وان المظهر الخارجي محكوم وراثياً (جدول 2)، كان أعلى معاملاً للتغاير الوراثي لصفة حاصل النبات 25.71% (18) و 20).

التوريث

يوضح جدول (2) أيضاً أن قيم التوريث كانت عالية تراوحت قيمها من 0.615 لصفة عدد صفوف العرنوص الى 0.989 لصفة حاصل النبات. توافقت هذه النتائج ما وجدته **Wuhaib (28)**، كما توافقت نتائج كل من الباحثين **Reddy** وجماعته (22) و **Wannous** وجماعته (26) الذين وجدوا قيماً عالية للتوريث.

جدول 1: متوسط مربعات الإنحرافات عن المتوسط الحسابي لبعض صفات تضريبات من الذرة الصفراء لخريف

2013

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	إرتفاع النبات	عدد الأوراق	مساحة الأوراق	طول العرنوص	عدد الصفوف	عدد حبوب الصف	عدد العرائص	حاصل النبات
المكررات	3	121.499	0.222	0.00003	3.886	2.167	5.572	0.0629	10.67
التراكيب الوراثية	24	59737.1	6.64	0.019	15.39	5.06	133.3	0.48	2955
الخطأ	72	3071.76	0.474	0.0002	0.787	0.684	8.046	0.044	7.99

التوريث المشترك

كانت قيم التوريث المشترك جميعاً عالية لصفات الذرة الصفراء المدروسة (جدول 3)، وقد أعطت صفة عدد لحبوب الصف أعلى توريثاً مشتركاً مع صفتي عدد أوراق النبات ومساحتها (1.072 و 1.044). كما أعطت صفة طول العنوص قيماً عالية للتوريث المشترك مع صفات إرتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحتها (1.011 و 1.003 و 1.014) على التوالي، وصفة عدد حبوب الصف مع ارتفاع النبات (1.039) وصفة حاصل النبات مع صفات عدد الأوراق وطول العنوص وعدد حبوب الصف (1.016 و 1.013 و 1.016) على التوالي، وكان التوريث المشترك لبقية الصفات فيما بينها عالياً أيضاً وتراوح ما بين 0.636 لصفة عدد العرائص مع عدد الصفوف إلى 0.998 لصفة عدد الصفوف للعنوص مع صفة إرتفاع النبات. لذا فالإنتخاب لهذه الصفات ينتج عنه زيادة حاصل النبات وتحسينه الوراثي. وجد الباحثان Shobha و Sumalini (25) أن أعلى قيمة للتوريث المشترك كانت بين عدد حبوب الصف وطول العنوص.

جدول 2: المعالم الوراثية للتضريبات الفردية والعكسية في الذرة الصفراء لبعض الصفات لخريف 2013

الصفات	الخطأ القياسي se	معامل الإختلاف c.v	التباين الوراثي $\sigma^2 g$	التباين البيئي $\sigma^2 e$	التباين المظهري $\sigma^2 p$	$\sigma^2 e / \sigma^2 g$	معامل التغير المظهري %PCV	معامل التغير الوراثي GCV (%)	التوريث بالمعنى الواسع %h ² .b.s
ارتفاع النبات	3.265	3.912	611.60	42.663	654.3	14.33	15.32	14.81	0.934
عدد الأوراق	0.344	5.244	1.542	0.474	2.015	3.276	10.82	9.46	0.765
مساحة الأوراق	0.007	3.322	0.004	0.0002	0.005	20	16.45	16.11	0.959
طول العنوص	0.443	5.353	3.650	0.788	4.438	4.63	12.71	11.52	0.823
عدد الصفوف	0.413	5.551	1.094	0.684	1.779	6.81	8.95	7.02	0.615
عدد حبوب الصف	1.418	8.468	31.301	8.046	39.35	3.89	18.73	16.70	0.795
عدد العرائص	0.106	15.178	0.104	0.0447	0.149	2.363	27.72	23.20	0.700
حاصل النبات	1.414	2.677	736.75	7.994	744.7	92.21	25.84	25.71	0.989

الإرتباطات الوراثية والمظهرية

يوضح جدول (4) قيم الارتباطات الوراثية والمظهرية لبعض صفات تضريبات مختلفة من الذرة الصفراء. كانت قيم الإرتباط الوراثي للصفات المدروسة جميعها مع الحاصل أعلى من الارتباطات المظهرية، وهذا يثبت أن هذه الصفات جميعها محكومة وراثياً وان تأثير البيئة فيها قليل، وهذا واضح من جدول الإرتباطات البيئية (جدول 5) الذي يوضح ان قيم الإرتباطات منخفضة جميعها. كانت أعلى قيمة للإرتباط المظهري لصفة طول العنوص مع الحاصل (0.703) ثم صفة عدد حبوب الصف (0.685) ثم صفة إرتفاع النبات (0.535)، ثم صفتنا مساحة أوراق النبات (0.483) وعدد صفوف العنوص (0.451)، أما اقل قيمة إرتباط مظهري معنوي فكانت لصفة عدد أوراق النبات (0.353). لم يكن لصفتي عدد صفوف العنوص مع عدد العرائص للنبات وكذلك صفة عدد عرائص النبات مع حاصله ارتباطاً مظهرياً معنوياً. اما الإرتباطات الوراثية فكانت أعلى قيمة لها لصفة طول العنوص مع الحاصل البالغة 0.789 تليها صفة عدد حبوب الصف (0.785)، ثم صفتنا عدد صفوف العنوص (0.575) وإرتفاع النبات

(0.554)، بعدها تأتي قيمة الارتباط لصفتي مساحة الاوراق (0.491) وعدد الاوراق (0.413). كان لطول العرنوص وعدد حبوب الصف ارتباط موجب معنوي وراثي (0.919) أعلى من قيمة الارتباط المظهري (19، 22)، كما وجد Pavan وجماعته (20) ارتباطاً معنوياً موجياً وراثياً لصفة ارتفاع النبات وطول العرنوص وعدد حبوب الصف. فيما لم يجد كل من Baktash و Wuhaib (5) ارتباطاً معنوياً وراثياً ومظهرياً لصفة مساحة الأوراق مع الحاصل. كانت أعلى قيمة للارتباط المظهري فيما بين الصفات لصفة طول العرنوص مع عدد حبوب الصف (0.802) تليها قيمة الارتباط بين صفة ارتفاع النبات وعدد أوراقه (0.707)، ثم بين صفة طول العرنوص والحاصل (0.703) ومع عدد الصفوف (0.624)، وارتفاع النبات وعدد حبوب الصف (0.622).

جدول 3: قيم التوريث المشترك لتضريبات الذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013

حاصل النبات	عدد العرائص	عدد حبوب الصف	عدد الصفوف	طول العرنوص	مساحة الاوراق	عدد الاوراق	ارتفاع النبات
0.995	0.868	1.039	0.998	1.011	0.975	0.951	1.000
1.016	0.784	1.071	1.028	1.003	0.957	1.000	
0.991	0.946	1.044	0.963	1.014	1.000		
1.013	0.775	0.927	0.973	1.000			
0.995	0.636	0.994	1.000				
1.016	0.957	1.000					
0.997	1.000						
1.000							

أما أعلى قيمة للارتباط الوراثي المعنوي بين الصفات فكانت لصفة طول العرنوص مع عدد حبوب الصف (0.919)، تليها لصفة طول العرنوص مع عدد الصفوف للعرنوص (0.854)، يأتي بعدها لصفة عدد حبوب الصف مع عدد الصفوف وارتفاع النبات (0.798 و 0.750) وارتفاع النبات مع عدد الاوراق (0.794)، ثم لبقية الصفات ، إذ تراوحت بين (0.262) لعدد العرائص مع طول العرنوص الى (0.640) لصفة عدد حبوب الصف مع عدد أوراق النبات. لم يكن هناك ارتباط وراثي فيما بين صفتي عدد عرائص النبات والحاصل و عددالعريص وعدد صفوفه. وجد Al-Obaidy وجماعته (3) ارتباطاً وراثياً موجياً عالي المعنوية بين حاصل نبات الذرة الصفراء وعدد عرائص النبات (0.57)، ولم يكن الارتباط الوراثي معنوياً لصفة عدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف، أما الارتباط المظهري فلم يكن معنوياً للصفات الثلاثة.

جدول 4: قيم الارتباطات الوراثية (فوق القطر) والمظهرية (تحت القطر) لبعض صفات تضريبات الذرة الصفراء للموسم

الخريفي 2013

الصفات	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	مساحة الأوراق	طول العرنوص	عدد الصفوف	عدد حبوب الصف	عدد العرائص	حاصل النبات
ارتفاع النبات	1.000	0.794**	0.519**	0.618**	0.637**	0.750**	0.411**	0.554**
عدد الأوراق	0.707**	1.000	0.441**	0.458**	0.594**	0.640**	0.495**	0.413**
مساحة الأوراق	0.504**	0.395**	1.000	0.555**	0.421**	0.470**	0.388**	0.491**
طول العرنوص	0.536**	0.362**	0.487**	1.000	0.854**	0.919**	0.262*	0.789**
عدد الصفوف	0.484**	0.396**	0.336*	0.624**	1.000	0.798**	0.139	0.575**
عدد حبوب الصف	0.622**	0.466**	0.393**	0.802**	0.562**	1.000	0.384**	0.785**
عدد العرائص	0.383**	0.463**	0.336**	0.257*	0.144	0.299*	1.000	0.224
حاصل النبات	0.535**	0.353**	0.483**	0.703**	0.451**	0.685**	0.187	1.000

جدول 5: قيم الارتباطات البيئية لبعض صفات التضريبات من الذرة الصفراء للموسم الخريفي 2013

الصفات	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	مساحة الأوراق	طول العرنوص	عدد الصفوف	عدد حبوب الصف	عدد العرائص	حاصل النبات
ارتفاع النبات	1.000	0.280*	0.241	-0.053	0.006	-0.209	0.360*	0.098
عدد الأوراق		1.000	0.176	-0.005	-0.037	-0.151	0.376	-0.114
مساحة الأوراق			1.000	-0.077	0.100	-0.189	0.165	0.199
طول العرنوص				1.000	0.065	0.303*	0.249	-0.206
عدد الصفوف					1.000	0.011	0.154	0.035
عدد حبوب الصف						1.000	0.052	-0.232
عدد العرائص							1.000	0.009
حاصل النبات								1.000

معامل المسار

نلاحظ من جدول (6) ان التأثيرات الكلية جميعها موجبة، وكذلك فإن التأثيرات المباشرة كانت لخمس صفات موجبة وكانت سالبة لصفتين فقط. كان التأثير الكلي في صفة ارتفاع النبات موجباً وعالياً (0.554) كما ان تأثيره المباشر في حاصل حبوب النبات موجباً (0.011). جاءت القيمة الكبيرة لتأثيره الكلي نتيجة تأثيراته غير المباشرة من خلال صفة طول العرنوص (0.527) يليه عدد حبوب الصف (0.272) ثم عدد الأوراق (0.132) فمساحة الأوراق (0.035). لم تؤثر التأثيرات غير المباشرة السالبة من خلال صفتي عدد صفوف العرنوص وعدد العرائص في مجموع التأثيرات الكلية لهذه الصفة. الحال نفسه لصفة عدد أوراق النبات إذ كان تأثيرها المباشر في حاصل حبوب الذرة الصفراء موجباً (0.166) والتأثيرات الكلية موجبة أيضاً (0.413) نتيجة التأثيرات غير المباشرة الموجبة من خلال صفة طول العرنوص (0.391) وعدد حبوب الصف (0.232) ثم صفتي مساحة الأوراق (0.030) وارتفاع النبات (0.009). لم تؤثر التأثيرات السالبة غير المباشرة في صفتي عدد صفوف العرنوص وعدد العرائص في التأثيرات الكلية لصفة عدد أوراق النبات. بلغ التأثير المباشر لصفة مساحة أوراق نبات الذرة الصفراء (0.068) وتأثيراته الكلية (0.491)، كما كان للصفة تأثير غير مباشر في الحاصل من خلال طول العرنوص (0.474) وعدد حبوب الصف (0.171)، ثم صفة عدد أوراق النبات (0.073) وارتفاع النبات (0.006)، وكان للصفة تأثير غير

مباشر سالب من خلال صفتي عدد صفوف الصف وعدد العراييص. كان لصفة طول العرنوص أعلى تأثيراً مباشراً موجباً في حاصل الذرة الصفراء بلغ (0.853) فضلاً عن تأثيراته غير المباشرة الموجبة عبر الصفات الأخرى عدا صفتي عدد حبوب الصف وعدد العراييص اللتان كان التأثير غير المباشر فيهما سالباً رغم عدم تأثيرهما في التأثيرات الكلية للصفة والذي كان عالياً ايضاً وبلغ (0.789). على الرغم من التأثير المباشر السالب العالي البالغ (0.553) في صفة عدد حبوب الصف، إلا أن تأثيراته الكلية موجبة وعالية (0.575) نتيجة التأثيرات غير المباشرة في الصفات الأخرى سوى صفة عدد عراييص النبات التي كانت سالبة. بلغ التأثير المباشر في صفة عدد حبوب الصف (0.362) وكانت تأثيراتها الكلية موجبة وعالية (0.785) نتيجة التأثيرات غير المباشرة العالية من خلال صفة طول العرنوص (0.784) وكذلك من خلال صفات ارتفاع النبات (0.008) وعدد الأوراق (0.106) ومساحتها (0.032). كان التأثير المباشر في صفة عدد العراييص سالباً (-0.175) إلا أن تأثيراته الكلية موجبة (0.224) من خلال تجميع التأثيرات غير المباشرة الموجبة لصفات ارتفاع النبات (0.005) وعدد الأوراق (0.082) ومساحتها (0.026) وطول العرنوص (0.223) وعدد حبوب الصف (0.139)، ولم يكن للتأثير غير المباشر السالب والعالي في صفة عدد صفوف العرنوص (-0.771) تأثيراً في خفض التأثيرات الكلية وجعلها سالبة. أظهرت قيم معامل المسار أن صفة عدد حبوب الصف من أكثر الصفات مساهمة في الحصول عليها صفة عدد صفوف العرنوص (4). وجدت Al-Najar (2) ان التأثير المباشر لعدد حبوب الصف كان 0.490 وكان تأثيره الكلي 0.863 وذكر Reddy (22) ان لصفة عدد حبوب الصف تأثيراً مباشراً عالياً في حاصل حبوب الذرة الصفراء.

جدول 6: قيم التأثيرات الكلية والتأثير المباشر (قيم القطر) والتأثيرات غير المباشرة (فوق وتحت القطر) في بعض

صفات تضريبات مختلفة من الذرة الصفراء لخريف 2013

الصفات	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	مساحة الأوراق	طول العرنوص	عدد الصفوف	عدد حبوب الصف	عدد العراييص	التأثيرات الكلية
ارتفاع النبات	0.011	0.132	0.035	0.527	-0.352	0.272	-0.072	0.554
عدد الأوراق	0.009	0.166	0.030	0.391	-0.322	0.232	-0.087	0.413
مساحة الأوراق	0.006	0.073	0.068	0.474	-0.233	0.171	-0.068	0.491
طول العرنوص	0.007	0.076	0.038	0.853	-0.472	0.333	-0.046	0.789
عدد الصفوف	0.007	0.099	0.029	0.728	-0.553	0.289	-0.024	0.575
عدد حبوب الصف	0.008	0.106	0.032	0.784	-0.442	0.362	-0.067	0.785
عدد العراييص	0.005	0.082	0.026	0.223	-0.771	0.139	-0.175	0.224
Residual								0.54

الإستنتاجات والتوصيات

نلاحظ من (جدول 6).

1- ان اعلى تأثيراً مباشراً كان في صفة طول العرنوص، كما كانت التأثيرات غير المباشرة في الصفات الأخرى اثنائه كلها موجبة وعالية وارتباطه الوراثي مع الحاصل عالياً ايضاً، لذا يمكن أن يكون معياراً جيداً للإنتخاب للحاصل العالي في برنامج تربية وتحسين النبات.

2- ان التأثير المباشر في صفتي عدد صفوف العرنوص وعدد العراييص تأثير مباشر سالب رغم إرتباطتهما الوراثية مع الحاصل موجبة أو التأثير المباشر قليل كما في صفة إرتفاع النبات ومساحة الأوراق فهذا يعني أن الإرتباط ناتج من

التأثيرات غير المباشرة وفي هذه الحالة فإن العوامل المسببة للتأثير غير المباشر هي التي تؤخذ معياراً للإنتخاب ، وفي هذه التجربة نجد ان أعلى تأثيراً غير مباشر مع كل الصفات المدروسة هي صفة طول العرنوص .
 3- ان قيمة التأثير المتبقي تحدد افضل عاملاً مسبباً لتغيير العامل المتأثر(المعتمد) وهو الحاصل. وفي هذه التجربة تساهم الصفات المدروسة 46% من تغيير الحاصل والمتبقي 54% من تغيير الحاصل تفسره صفات اخرى لم تدخل في التجربة.

المصادر

- 1-Ahmad, S.Q.; S. Khan; M. Ghaffar and F. Ahmad (2011). Genetic diversity analysis for yield and other parameters in maize (*Zea mays* L.) genotypes. *Asian J. Agric. Sci.*, 3(5):385-388.
- 2-Al-Najar, R.; S. Shahab; G. Al-Iaham; A. Wannos; S. Al-Ahmad and T. Al-hanash (2016). Path coefficient and correlation for phenotypic traits and grain yield of maize (*Zea mays* L.). *Syrian J. of Agric. Res.*, 3(2):122-131.
- 3-Al-Obaidy, D.S.M.; J. M. Al-Juboory and A. H. Al-Juboory (2015). Estimation of genetic parameters and construction of selection indices for exotic and endogenous maize genotypes. *J. Tikrit Univ. for Agric. Sci.*, 15(1): 8-17.
- 4-Alvi, M.B.; M. Rasique; M. S. Tariq; A. Hussain; T. Mohamad and M. Sarwar (2003). Character association and path analysis of grain yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) . *J. Pakistan of Bio. Sci.*, 6(2):136-138.
- 5-Baktash, F.Y. and K. M. Wuhaib (2003). Genotypic and phenotypic variances and correlations in several maize characters . *The Iraqi J. of Agric. Sci.*, 34(2): 91-100.
- 6-Bello, O.B.; S.A. Ige; M.A. Azeez; M.S. Afolabi; S. Y. Abdul-malik and J. Mohaeed (2012). Heritability and genetic advance for grain yield and its component characters in in maize . *Int. J. I. of plant Res.*, 2: 5138-145.
- 7-Cunha, K.S.; M.G. Pereira; L. S. A. Goncalves; A.P.C.G. Berilli and A.T. do Amaral (2012). Full-sib reciprocal recurrent selection in the maize populations Cimmyt and Piranao. *Genetic and Molecular Res.*, 11(3):3398-3408.
- 8-De carvalho, C.G.P.; R. Barsato; C. D. Cru and M. S. Viana (2001). Path analysis under multicollin early in so×so maize hybrids. *Crop Sci. and applied. Bio.*, 1(3):263-270.
- 9-Dewey, D. R. and K. H. Lu. (1959). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. *Agron. J.*, 51:515-518.
- 10-Elsahookie, M.M. and K.M. Wuhaib (1999). Genetic vulnerability. *The Iraqi J. of Agric. Sci.*, 30(2):259-270.
- 11-Falconer, D.S. and F.C. Mackay (1996). *Introduction to Quantitative Genetics*. 4th ed. Benjamin, Cummings, England, Pp.464.
- 12-Fan, X.M.; Y. D. Zhang; L. Liu and H. M. Chen (2010). Screening tropical germplasm by temperate inbred testers. *Maydica*, 55: 55-63.
- 13-Hadi, B.H. and K.M. Wuhaib (2010). Heritability and genetic gain in maize . *Al-Anbar J. of Agric. Sci.*, 8(1): 96-107.
- 14-Hadi, B.H. and K.M. Wuhaib (2014). Efficiency of selection criteria to improve maize performance under low and high nitrogen (leaf area index, plant yield and secondary components). *The Iraqi J. of Agric. Sci.*, 19(6):142-155.

- 15-Hadi, B.H. and K.M. Wuhaib (2015). Estimation of genetic parameters of growth and yield characters of yellow maize (*Zea mays* L.) under two levels of nitrogen and plant density . Egypt J. of APPI. Sci., 30(2):108-129.
- 16-Johanson, H.W.; H. F. Robinson and R. E. Comstok (1955). Genotypic and phenotypic correlation in corn. Agron. J., 47: 477-483.
- 17-Langade, D.M.; J.P. Shahi; K. Srivasava; A. Singh; V.K. Agarwl and A. SHRM (2013). Appraisal of genetic variability and seasonal international for yield and quality traits in maize (*Zea mays* L.) Plant Gene and Trait, 4(18):95-103.
- 18-Mani, V.P. and G. S. Bisht (1996). Genetic variability in local maize (*Zea mays* L.) germplasm of ultar 151radesh hills. J. of Hill Res., 9(1):131-134.
- 19-Najeeb, S.; A. G. Rather; G. A. Parray; F. A. Sheikh and S. M. Razvi (2009). Studis on genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir. Maize Genetic Cooperation, New sletter. 83.
- 20-Omprakash, O.M.; P. Shanthi; E. Satyanarayana and R. Saikumar (2006). Studies on genetic variability exploitation for quality traits and agronomic characters on quality protein maize (QPM) germplasm (*Zea mays* L.). Ann. Agric. Res., 27(2): 147-153.
- 21-Pavan, R.; H.C. Lohithaswa; M. C. Wali; G. Prakash and B. G. Shekava (2011). Correlation and path coefficient analysis of grain yield and yield contributing traits in single cross hybrids of maize (*Zea mays* L.). Electronic J. of Plant Breeding, 2(2): 253-257.
- 22-Reddy, V. R. and F. Jabeen (2016). Narrow sense heritability, correlation and path analysis in maize (*Zea mays* L.). Sabrao J. of Breeding and Genetic. 48(2): 120-126.
- 23-Robin, S. and M. Subramanian (1994). Genetic variability study in bi parental progenies in maize (*Zea mays* L.) . Crop Res., 7(1): 79-83.
- 24-Singh, R.K. and B. D. Chaudhary (1985). Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis. Kalyani publishers, New Delhi-Ludhiona. Pp. 318.
- 25-Shobha, R.T. and K. Sumalini (2013). Coheritability in wilt tolerant maize hybrids. J. of Progressive Agriculture, 4(2):106-109.
- 26-Wannows, A. A.; M. Y. Sabbouh and S. A. Al-Ahmad (2015). Generation mean analysis technique for determining genetic parameters for some quantitative traits in two maize hybrids (*Zea mays* L.). Jordan J. of Agric. Sci., 11(1):59-72.
- 27-Wuhaib, K.M. (2001). Evaluation of Maize Genotypes Responses to Different Fertilizer an Plant Population and Path Coefficient Analysis. Ph.D. Dissertation Univ. of Baghdad. Iraq. Pp. 173.
- 28-Wuhaib, K.M. (2012). Testing of introduced germplasm of maize by line tester mating system: II- Phenotypic traits. The Iraqi J. of Agric. Sci.,43(2):45-55.

**ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS AND PATH
COEFFICIENT FOR GROWTH TRAITS,
YIELD AND ITS COMPONENTS FOR
PARENTS AND HYBRID
OF MAIZE**

B.H. Hadi K.M. Wuhaib W.A. Hassan

ABSTRACT

A field experiment was carried out at the field of Field Crops Department, College of Agric., Baghdad Univ. The objectives of experiment were to estimate the some genetic parameters, phenotypic and genotypic variation coefficient, genotypic and phenotypic correlation, coheritability, and path coefficient for some traits of maize. Five inbred lines of maize (*Zea mays* L.) were used (Zm43w (ZE), ZM60, ZM49w, ZM19 and CDCNS) in 2013, for two seasons. On spring season, seeds of inbreds were planted at 17 March. At anthesis full diallel cross between inbreds was done. On fall season, F1 seeds of crosses (20cross) resulted from diallel cross and five parents were planted by using Randomized Completely Block Design with four replications. Results of statistical analysis for these crosses and parents were highly significant different. Genetic analysis illustrate that the genetic variation for all traits was more than environment variation. Thus all genetic variation coefficient (GCV) were all closed of phenotypic variation coefficient (PCV). All values of heritability were high. The highest value of coheritability was for number of grains per row with number of leaves and leaf area 1.071 and 1.044 respectively. All genetic correlations were high than phenotypic correlations. The highest value for direct effect was for ear length (0.853). It can be conclude that all traits controlled by genetic factors and possibility of using ear length and number of grains per row as selection criteria to improve the grains yield of maize in breeding programs.

