التباينات والارتباطات وتحليل معامل المسار لتهجينات تبادلية نصفية في الذرة الصفراء *Zea mays* L. وتأثره بمسافات الزراعة

خالد محمد داؤد الزبيدي[1] احمد هواس عبدالله أنيس[2] داؤد سلمان مدب العبيدي[3]

أستاذ أستاذ أستاذ مساعد

محمد عبد حرجان الجنابي[4]

باحث

[1] قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل

[2] قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة تكريت

[3] قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة تكريت

[4] بلديات صلاح الدين

البريد الاليكتروني: Ahmed75hawas@yahoo.com

المستخلص:

درست صفات عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري وأنثوي وارتفاع النبات ومساحة الورقة وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف ووزن 300 حبة وحاصل الحبوب بالنبات لإحدى وعشرين عائلة في الجيل الاول تم الحصول عليها من التهجين التبادلي النصفي بين ستة سلالات نقية من الذرة الصفراء (SH وIK8 وIK58 وOH40 وUN44052 وZP105). زرعت السلالات وهجنها التبادلية في قضاء بيجي بمحافظة صلاح الدين خلال الموسم الخريفي لعام 2013 عند ثلاث مسافات زراعة بين النباتات (15 و20 و25 سم) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. تم تقدير التباينات الوراثية (الاضافية والسيادية) والمظهرية والبيئية والتوريث بمعنييه الواسع والضيق والتحسين الوراثي المتوقع عند كل مسافة، واعتمد تحليل معامل المسار عند كل مسافة للزراعة لتجزئة الارتباطات المظهرية بين الحاصل والصفات الاخرى الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة وتقدير الاهمية النسبية لمساهمة كل صفة. كان التباينين البيئي والوراثي السيادي معنويين عن الصفر للصفات جميعها وللمسافات الثلاث، وكان التباين الوراثي الإضافي عند المسافتين 15 و20سم غير معنوياً عن الصفر لصفتي عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والانثوي، بينما كان معنوياً عن الصفر لبقية الصفات عند المسافتين ذاتيهما وللصفات جميعها عند المسافة 25سم، وظهر التباين السيادي اعلى وأكثر تأثيرا للصفات جميعها. كان ارتباط حاصل الحبوب بالنبات موجباً عالي المعنوية عند المسافة 15سم مع صفات وزن 300 حبة وعدد حبوب الصف وارتفاع النبات ومعنوياً مع صفة مساحة الورقة، وعند المسافة 20سم كان ارتباطه معنوياً عالياً مع صفتي وزن 300 حبة وعدد الحبوب بالصف وعند المسافة 25سم كان معنوياً مع صفة ارتفاع النبات فقط. ظهر لصفتي وزن 300 حبة وعدد الحبوب بالصف تأثير مباشر موجب وعالي عند المسافات الثلاث على حاصل الحبوب بالنبات، كما اظهرت هاتان الصفتان قيما عالية للتوريث

الواسع ومنخفضة للضيق والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من متوسط الصفة. بلغت قيم معامل التحديد للصفتان (0.617 و0.707) و(0.353 و0.492) و(0.297 و0.983) عند مسافات الزراعة 15 و20 و25سم بين النباتات على التوالي، في حين بلغ التأثير المشترك لكليهما على الحاصل (7.841 و6.604 و6.798%) عند المسافات الثلاث على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، التهجينات التبادلية، الارتباط والمسار.

Variances, Correlations and Path Coefficient Analysis for Half Diallel Crosses in Maize (*Zea mays* L.) and Its Effects by Plant Spaces

Khalid Mohammed Dawood Al-Zubaidy[1] **Ahmed Hawas Abdullah Anees[2]**
Professor **Professor**
Dawood Salman Madab Al-Obaidy[3] **Mohammed Abid Harian Al-janaby[4]**
Assist Professor **Researcher**
[1] Department of Field crop- College of Agric., & Forestry, Mosul University
[2] Department of Field crop- College of Agric., Tikrit University
[3] Department of Field crop- College of Agric., Tikrit University
[4] Municipalities of Salahaddin
Email: Ahmed75hawas@yahoo.com

Abstract:

Number of days to 50% tasseling and silking, plant height, leaf area, number of rows per ear, number of grains per row, 300 grain weight and grain yield per plant of 21 F1 populations derived from half diallel cross among six inbred lines of maize (SH, IK8, IK58, OH40, UN44052 and ZP105) were studied. The inbred lines and their hybrids were planted at Beji (Salahuldin Governorate) during autumn season of 2013 at three spaces between plants (15, 20 and 25cm) using RCBDesign with three replications. Genotypic (additive and dominance), phenotypic and environmental variances, narrow and broad sense heritabilities and expected genetic advance were estimated at each space, and path coefficient analysis was used at each space to partition phenotypic correlations between yield and other traits to direct and indirect effects and estimation relative importance of each trait. The environmental and dominance genetic variances were significant from zero for all studied traits at the three spaces. The additive variance the the spaces 15 and 20 cm was not significant from zero for number of days to 50% tasselling and silking while it was significant for other traits at the same spaces and for all traits at 25cm. The dominance variance was higher than additive variance and had more effects for all traits. Phenotypic correlation of grain yield per plant was positive and highly significant at 15cm for 300 grain weight, number of grains per row and plant height, and significant with leaf area. At 20cm, its correlation was highly significant with 300 grain weight and number of grains per row, while at 25cm was significant only with plant height. It was shown that the traits 300 grain weight and number of grains per row had positive and high direct effects at the three spaces on grain yield per plant, and also the same two traits showed high values of broad sense heritabilities and low for narrow sense and genet-

ic advance as percent of trait mean. The values of determination coefficient for the two traits were (0.617 and 0.707), 0.353 and 0.492) and (0.297 and 0983) at the spaces 15, 20 and 25cm between plants, respectively, while the relative importance of both on yield were 7.841, 6.604 and 6.798% at the three spaces, respectively.
Key words:Zea mays, Diallel crosses, Correlation, Path analysis.

المقدمة:

يعد الفهم الصحيح لآلية توريث صفات المحاصيل امر جوهري من اجل إدارة وإعداد برامج التربية الممنهجة ولاسيما عند التعامل مع صفة مثل الحاصل، وهي الأهم من وجهة نظر الباحثين كونها صفة كمية معقدة ويحكمها عدد كبير من الجينات الرئيسة والثانوية، ويصعب تحسينها بشكل مباشر لاسيما عند التعامل مع محصول خلطي التلقيح مثل الذرة الصفراء .L *mays* (*Zea*) لذا من الضروري دراسة صفات الأخرى كصفات النمو ومكونات الحاصل من خلال تحديد الية توريثها وطبيعة الفعل الجيني المتحكم فيها فضلاً عن دراسة بعض المعالم الوراثية المهمة مثل التوريث بالمعنين الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع والتي يمكن ان يتحقق من خلالها إمكانية التخطيط الفعلي لبرامج تربية وتحسين هذا المحصول. وفي هذا الصدد درس كل من (8) و(13) و (14) و(18) و(25) و(26) و (30) التوريث والتحسين الوراثي كنسبة مئوية وكان واطئا ومعدل درجة السيادة كان اكبر من واحد لصفات النمو والحاصل ومكوناته في محصول الذرة الصفراء. وتعد المعلومات التي يتم التوصل اليها عن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة من خلال تجزئة الارتباطات بين الحاصل ومكوناته تحت تأثير المسافات الزراعية المختلفة، أي تسليط تغاير بيئي عليها (لأنها تتغير بتغير مسافات الزراعة) من خلال معامل المسار والذي يعتبر خطوة متقدمة تحدد الحد الأدنى من الصفات التي يمكن ان تستخدم كمعيار انتخابي، وعلى هذا السياق استخدم الباحثون (3) و (5) و (17) و (18) و (19) و (20) و (24) هذا المقياس على محصول الذرة الصفراء.

بناءاً على ما تقدم فان البحث يهدف الى تحديد اهم الاختلافات في الصفات الكمية لهجن تبادلية نصفية من الذرة الصفراء وتقييم التباين على أساس مسافات الزراعة واختيار الهجن المتفوقة باستخدام الارتباطات وتحليل معامل المسار.

استخدم في هذا البحث ثلاث مسافات زراعية بين النباتات (15 و20 و25 سم) وخمسة عشر هجينا فرديا ناتجة من تهجينات تبادلية نصفية لست سلالات نقية من الذرة الصفراء هي: (1) SH و(2) IK8 و(3) IK58 و (4) OH40 و (5)UN44052 و(6) ZP105 ويرجع منشأ السلالات: الأولى والرابعة (أمريكية) والثانية والثالثة (هنغارية) والخامسة والسادسة (يونانية ويوغسلافية) على الترتيب، ومصدرها كلية الزراعة جامعة دهوك. نفذ البحث في حقول احد المزارعين في قضاء بيجي بمحافظة صلاح الدين خلال الموسم الخريفي 2013، كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات. حرثت ارض التجربة بواسطة الامشاط القرصية، وبعد تعديلها وتسويتها تم عمل المروز، وزرعت البذور بمعدل 2-3 بذرة في كل جوره على عمق 5 سم تقريباً بتاريخ 12/ 7 /2013، واحتوت كل وحدة تجريبية على ثلاثة مروز طول

المرز الواحد 3 م وبالمسافات المذكورة أعلاه بين النباتات. أضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي يحتوي على (P_2O_5 46%) بمعدل 200 كغم.هـ$^{-1}$ قبل الزراعة لجميع الوحدات التجريبية وأضيف السماد النتروجيني على هيئة يوريا $CO(NH_2)_2$ يحتوي على (45-46٪N) بمعدل 400 كغم.هـ$^{-1}$ وعلى دفعتين الأولى بعد الإنبات والثانية بعد 30 يوماً من الإضافة الأولى (22). وتم ري الحقل حسب حاجة المحصول واتخذت تدابير وقاية النباتات لجعل المحصول خالي من الإصابات الحشرية والمرضية. سجلت البيانات لعشرة نباتات من كل وحدة تجريبية للصفات: عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري (يوم) وعدد الأيام لغاية 50% تزهير انثوي (يوم) وارتفاع النبات (سم) ومساحة الورقة (سم^2) ومعدل عدد صفوف العرنوص ومعدل عدد حبوب الصف ووزن 300 حبة (غم) وحاصل الحبوب بالنبات (غم). وعند الوصول الى مستوى المعنوية لمصدر التداخل بين التراكيب الوراثية والمسافات الزراعية اعتبرت كل مسافة زراعية كبيئة مستقلة من اجل الاستمرار في دراسة السلوك الوراثي لها وبالاعتماد على التصميم التجريبي المستخدم (7)، ومن ثم قدر التباين الوراثي المضيف (σ^2A) والتباين الوراثي السيادي (σ^2D) فضلاً عن التباين البيئي (σ^2E) من خلال مكونات التباين المتوقع EMS (النموذج الثابت) وقيمة معامل التربية يساوي واحد (لأن السلالات نقية) عند المسافات الزراعية كلا على حده. واختبرت معنوية التباينات عن الصفر بالطريقة التي ذكرها (15) والتي أوضحها (9)، وقدرت نسبة التوريث بالمعنى الواسع والضيق وفق أسلوب (23)، وأعتمد حدود التوريث بالمعنى الواسع وفق ما ذكره (2) وكما يلي: أقل من 40% منخفضة ومن 40% - 60% متوسطة وأكثر من 60% عالية. وأعتمدت حدود التوريث بالمعنى الضيق وفق ما ذكره (4) وكما يلي: أقل من 20% منخفضة ومن 20% - 50% متوسطة وأكثر من 50% عالية. وحسب معدل درجة السيادة من المعادلة: $\bar{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2D}{\sigma^2A}}$ علماً إذا كانت قيمة $\bar{a}$ تساوي صفر تدل على عدم وجود سيادة، و $\bar{a}$ أكبر من صفر وأقل من واحد دل على وجود سيادة جزئية، و $\bar{a}$ تساوي واحد تدل على وجود سيادة تامة، و$\bar{a}$ أكبر من واحد دل على وجود سيادة فائقة. وقدر التحسين الوراثي المتوقع للصفات قيد الدراسة من المعادلة: $\Delta G = h^2_{N.S}\, i\, \sigma_p$ ، إذ آن $h^2_{N.S}$ = درجة التوريث بالمعنى الضيق و i = شدة الانتخاب 10% وقيمتها تساوي 1.76 و σP = الانحراف القياسي المظهري. تم حساب التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة من المعادلة التالية: $\Delta G\% = \frac{\Delta G}{\bar{Y}} \times 100$ إذ إن ΔG = التحسين الوراثي، $\bar{Y}$ = متوسط الصفة، وتم اعتماد الحدود التي أشار إليها (21) و(1) للتحسين الوراثي المتوقع وكما يلي: أقل من 10% منخفض ومن 10% - 30% متوسطة وأكبر من 30% عالية. وقدر التباين والتباين المشترك البيئي والوراثي والمظهري بين الصفات $\sum(X_i - X^-)(Y_i - Y^-)$ (11)، وتم تقدير معاملات الارتباطات البيئية rE و الوراثية rG والمظهرية rP بين أزواج الصفات حسب طريقة (28). واستخدم تحليل معامل المسار الذي قدمه (29) بتجزئة معاملات الارتباط البسيط بين حاصل الحبوب وصفات النمو ومكونات الحاصل الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة بالطريقة التي اوضحها (27) وتم حساب معامل المسار piy باستعمال المصفوفات وكما يلي : $piy = R^{-1}\, r$ إذ أن piy تساوي مجموع التأثيرات المباشرة من الصفات

المدروسة على حاصل الحبوب، R^{-1} تساوي معكوس مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع ازواج الصفات المستقلة وبكل الاحتمالات الممكنة، وr يمثل متجه معاملات الارتباط بين الحاصل ومكوناته من الصفات الأخرى المدروسة. وكذلك حسب التأثير المتبقي Ri من المعادلة $Ri = 1- R^2$ ، حيث أن R^2 = معامل التحديد. وقد اعتمد التوصيف الذي قدمه (16) لتحديد أهمية قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وهي من (صفر – 0.09) يهمل ومن (0.1 – 0.19) قليل او منخفض ومن (0.2 – 0.29) متوسط ومن (0.3 – 0.99) عالي وأكثر من (1) عالي جداً ، واجري تحليل معامل المسار للوقوف على الأهمية النسبية لكل صفة من خلال تقدير نسبة مساهمتها قي الحاصل وفق معادلة (10) $I = P^2Y_1 + P^2Y_2 +(2\ P^2Y_1\ r_{12}\ P^2Y_2)$ ، كما تم تحديد الأهمية النسبية Relative Importance وفقاً للمعادلة التالية : $RE = CD_i \sum CD_i *$ 100، حيث تعني RE الأهمية النسبية لمساهمة الصفة في الإنتاجية وCD_i معامل التحديد للصفة وأنجزت جميع التحليلات الإحصائية بالاستعانة بالبرنامجين الجاهزين Statistical Analysis System (SAS) و Microsoft Office Excel (2013).

النتائج والمناقشة:

تظهر في الجدول (1) نتائج تحليل التباين للمسافات الزراعية والتراكيب الوراثية والتداخل بينها لثمان صفات في محصول الذرة الصفراء، ومنه يلاحظ ان متوسط مربعات مسافات الزراعة كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% لصفات ارتفاع النبات وعدد حبوب الصف وحاصل الحبوب بالنبات وعند مستوى احتمال 5% لصفة وزن 300 حبة وغير معنوي لبقية الصفات قيد الدراسة. وكان هناك فرق عالي المعنوي للتراكيب الوراثية وتداخلها مع مسافات الزراعة للصفات المدروسة جميعها ما عدا عدد الصفوف بالعرنوص في حالة التداخل لم يصل الى الحد المعنوي. وبسبب معنوية التداخل لمعظم الصفات تم اجراء التحليل الوراثي عند كل مسافة زراعية على حده لمعرفة السلوك الوراثي عند كل منها للوصول الى افضل الهجن الفردية عند أي مسافة زراعية فعالة، تتطابق نتائج هذه الدراسة مع كل من (18) و(30).

جدول1: نتائج تحليل التباين لثمان صفات في محصول الذرة الصفراء.

مصادر الاختلاف	الصفات / درجات الحرية	عدد الأيام للتزهير الذكري (يوم)	عدد الأيام للتزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات(سم)	مساحة الورق(سم^2)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
القطاعات	2	6.15	4.10	36.64	739800	0.95	5.36	146.23	2227.00
المسافات	2	5.73	1.10	**344.21	110111	0.03	**12.21	*268.13	**1893.49
التراكيب الوراثية	20	**116.01	**128.29	**1267.11	**1046981	**7.78	**89.84	**1069.58	**5419.73
المسافات x التراكيب الوراثية	40	**5.11	**6.38	**229.48	**161832	0.66	**14.97	**245.89	**1037.06
الخطأ التجريبي	124	2.16	1.92	20.24	102911	0.57	1.83	67.15	317.11

(**) و(*) معنوي عند مستوى احتمال 1% و5% على التوالي.

ويلاحظ من نتائج الجدول (2) والذي يعرض تحليل التباين حسب طريقة (12) عند كل من المسافات الزراعية الثلاثة ولثمان صفات من الذرة الصفراء يلاحظ ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية (الآباء وهجنها التبادلية النصفية) وعند المسافات الزراعية الثلاث كان عالي المعنوية، وهذا يعطي انطباعاً على ضرورة دراسة التحليل الوراثي لهذه التراكيب ولكل مسافة على حده وتجزئة هذا متوسط مربعاته الى المقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد وايضاً عند كل مسافة للزراعة، ويلاحظ ايضاً ان متوسط مربعات المقدرتين كان معنوياً عالياً للصفات جميعها موضوع الدراسة، وهذا دليل على ان هذه الصفات يتحكم في وراثتها الفعل الجيني المضيف وغير المضيف وهذه النتائج تتوافق مع كل من (30).

جدول2: نتائج تحليل التباين حسب طريقة كرفنك الثانية عند المسافات الثلاثة لثمان صفات في محصول الذرة الصفراء.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	مسافات الزراعة	عدد الأيام للتزهير الذكري (يوم)	عدد الأيام للتزهير الانثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة ($سم^2$)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	وزن 300حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
المكررات	2	15سم	3.61	1.85	69.71	32438	0.18	3.60	11.95	23.08
		20سم	6.87	5.34	65.83	885472	1.19	3.41	39.46	61.58
		25سم	11.44	7.42	136.69	761861	0.24	4.26	328.71	1010.97
التراكيب الوراثية	20	15سم	**43.50	**49.56	**619.15	**606915	**1.89	**41.57	**402.60	**1879.42
		20سم	**42.31	**50.02	**424.04	**419975	**3.79	**40.50	**468.80	**3248.39
		25سم	**40.42	**41.48	**682.88	**343755	**3.41	**37.71	**689.96	**2366.02
المقدرة العامة على الاتحاد	5	15سم	**9.91	**9.50	**319.57	**845454	**2.94	**31.46	**396.74	**1929.81
		20سم	**10.79	**11.74	**157.53	**299011	**2.62	**33.22	161.28**	**1143.64
		25سم	**22.44	**25.08	**455.64	**53985	**4.04	**36.82	*1101.03	**2746.58
المقدرة الخاصة على الاتحاد	15	15سم	**54.70	**62.92	**719.02	**527402	**1.55	**44.94	**404.55	**1862.62
		20سم	**52.82	**62.77	**512.88	**460296	**4.18	**42.92	**571.31	**3949.97
		25سم	**46.41	**46.95	**758.63	**290725	**3.21	**38.01	**552.93	**2239.16
الخطأ التجريبي	40	15سم	1.80	1.57	22.25	111194	0.34	1.89	10.48	39.55
		20سم	2.14	1.59	13.66	92250	0.81	1.93	15.50	108.98
		25سم	1.97	2.27	15.06	53985	0.58	1.57	170.44	790.92

(**) معنوي عند مستوى احتمال 1%.

تتضح في الجدول (3) التباينات (البيئي والوراثي والمظهري) وبعض المعالم الوراثية، ويلاحظ أن التباين البيئي مختلفاً عن الصفر للصفات المدروسة وللمسافات الثلاث، وكان التباين الوراثي الإضافي عند المسافتين 15 و20سم بين النباتات غير معنوياً عن الصفر لعدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والانثوي، بينما كان معنوياً عن الصفر لبقية الصفات عند المسافتين ذاتيهما وللصفات جميعها عند المسافة 25سم، وكان التباين الوراثي السيادي معنوياً عن الصفر عند المسافات الثلاث وللصفات جميعها. وعند مقارنة قيم التباينين الوراثيين يتضح ان السيادي كان اعلى وأكثر تأثيرا وحكماً في جميع صفات هذه الدراسة وتأكيداً على ذلك ما يلاحظ في قيم التوريث بالمعنى الضيق، حيث كان واطئاً للصفات جميعها، وهذا يعطي تصورا على أن هذه الصفات يمكن تحسينها عن طريق اجراء التهجينات وعدم اجراء الانتخاب في الأجيال المبكرة، وان مجموع

المكونين اعلاه (التباينين الوراثيين الإضافي والسيادي) يمثل التباين الوراثي الكلي والذي ظهر متفاوتاً عند كل مسافات الزراعة، حيث لوحظ اعلى تباين وراثي عند المسافة 15سم لصفات عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري ومساحة الورقة وعدد حبوب الصف والمسافة 20سم لصفات عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري وعدد صفوف العرنوص وحاصل النبات الفردي والمسافة 25سم لارتفاع النبات ووزن 300 حبة، ويلاحظ انخفاض قيم مكون التباين البيئي وارتفاع قيم مكونات التباين الوراثي دلالة على ان هذه الصفات كانت اكثر تأثراً بالعامل الوراثي قياساً بالعامل البيئي مما يتطلب تحسينها وراثيا، فضلاً عن ارتفاع قيم التباين الوراثي انعكس على التباين المظهري، اذ يلاحظ ان المسافات التي أعطت اعلى تباين وراثي هي نفسها أعطت اعلى تباين مظهري، وفي الوقت نفسه أعطت قيم مرتفعة للتوريث بالمعنى الواسع، وان معدل درجة السيادة زاد على واحد للصفات جميعها والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية كان منخفضاً، وهذا تأكيدا على ان ارتفاع التباين المظهري وانخفاض التوريث بالمعنى الضيق، وبالتالي يمكن تحسين هذه الصفات عن طريق التهجين ومن ثم اجراء الانتخاب مستقبلاً وهذه النتائج تنسجم مع (8) و (13) و (14) و(25) و(27).

جدول3: المعالم الوراثية للمسافات الثلاثة لثمان صفات في محصول الذرة الصفراء.

المعالم الوراثية	مسافات الزراعة	عدد الأيام للتزهير الذكري	عدد الأيام للتزهير الانثوي	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة ($سم^2$)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	وزن 300حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
التباين البيئي	15سم	0.601 ± 0.303	0.525 ± 0.343	7.419 ± 4.857	37064.960 ± 24264.712	0.116 ± 0.076	0.630 ± 0.413	3.496 ± 2.288	13.186 ± 8.632
	20سم	0.713 ± 0.467	0.533 ± 0.349	4.556 ± 2.983	30750.140 ± 20130.692	0.273 ± 0.179	0.643 ± 0.421	5.169 ± 3.384	36.328 ± 23.782
	25سم	0.659 ± 0.432	0.760 ± 0.497	5.022 ± 3.287	17995.209 ± 11780.630	0.195 ± 0.127	0.524 ± 0.343	56.815 ± 37.194	263.642 ± 172.564
التباين الإضافي	15سم	0.676 ± 0.812	0.661 ± 0.924	24.776 ± 12.500	61188.277 ± 20282.315	0.217 ± 0.069	2.465 ± 0.951	32.188 ± 10.560	157.521 ± 50.556
	20سم	0.721 ± 0.792	0.845 ± 0.935	11.989 ± 8.126	17230.130 ± 9360.763	0.150 ± 0.084	2.608 ± 0.961	12.148 ± 8.920	86.222 ± 61.932
	25سم	1.706 ± 0.832	1.900 ± 0.873	36.715 ± 14.850	37405.167 ± 11945.199	0.288 ± 0.101	2.938 ± 0.984	77.550 ± 25.764	162.972 ± 69.036
التباين السيادي	15سم	17.633 ± 6.255	20.449 ± 7.195	232.255 ± 82.223	138735.870 ± 60839.227	0.401 ± 0.179	14.352 ± 5.141	131.355 ± 46.260	607.689 ± 212.978
	20سم	16.894 ± 6.041	20.393 ± 7.179	166.405 ± 58.648	122681.869 ±	1.122 ± 0.482	13.666 ± 4.910	185.269 ± 65.329	1280.331 ± 451.680

				53052.818					
	482.748 ± 262.394	127.498 ± 64.423	12.147 ± 4.348	0.875 ± 0.369	78913.199 ± 33470.466	247.858 ± 86.744	14.892 ± 5.371	14.812 ± 5.308	25سم
التباين الوراثي	765.211	163.543	16.817	0.618	199924.146	257.031	21.110	18.309	15سم
	1366.552	197.417	16.274	1.272	139911.999	178.394	21.239	17.616	20سم
	645.719	205.048	15.085	1.163	116318.366	284.572	16.792	16.517	25سم
التباين المظهري	778.396	167.039	17.447	0.733	236989.106	264.450	21.635	18.910	15سم
	1402.880	202.566	16.918	1.545	170662.319	182.950	21.772	18.329	20سم
	909.362	261.862	15.609	1.358	134313.575	289.594	17.551	17.176	25سم
التوريث بالمعنى الضيق	0.202	0.193	0.141	0.295	0.258	0.094	0.031	0.035	15سم
	0.061	0.060	0.154	0.097	0.101	0.066	0.039	0.039	20سم
	0.179	0.296	0.188	0.212	0.278	0.127	0.108	0.099	25سم
التوريث بالمعنى الواسع	0.983	0.979	0.964	0.842	0.844	0.972	0.976	0.968	15سم
	0.974	0.974	0.962	0.823	0.820	0.975	0.976	0.961	20سم
	0.710	0.783	0.966	0.857	0.866	0.983	0.957	0.962	25سم
معدل درجة السيادة	2.778	2.857	3.413	1.924	2.139	4.330	7.869	7.222	15سم
	5.450	5.523	3.227	3.861	3.774	5.269	6.946	6.845	20سم
	2.434	1.813	2.876	2.466	2.054	3.674	3.959	4.168	25سم
التحسين الوراثي المتوقع	9.937	4.383	1.039	0.445	221.216	2.681	0.250	0.274	15سم
	4.052	1.502	1.116	0.213	73.406	1.560	0.319	0.296	20سم
	9.512	8.434	1.309	0.435	179.632	3.797	0.798	0.724	25سم
التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية	6.511	5.187	2.888	3.060	6.263	1.865	0.349	0.403	15سم
	2.549	1.739	3.069	1.460	2.127	1.116	0.445	0.440	20سم
	5.816	9.517	3.553	2.989	5.172	2.717	1.111	1.069	25سم

قدر الارتباط المظهري بين ازواج الصفات المختلفة وعلى أساس كل مسافة زراعية (الجدول 4) ويبدو ان حاصل الحبوب بالنبات كان لها ارتباطاً موجباً عالي المعنوية عند المسافة 15سم مع وزن 300 حبة وعدد حبوب الصف وارتفاع النبات ومعنوياً مع مساحة الورقة، وعند المسافة 20سم كان ارتباطها معنوياً عالياً مع وزن 300 حبة وعدد حبوب الصف واخيراً عند المسافة 25سم كان ارتباطها معنوياً مع ارتفاع النبات فقط، وان عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري ارتبطت ايجابياً وبمعنوية عالية مع عدد الأيام لغاية 50% تزهير انثوي عند المسافات الثلاث، وارتبطت الصفتان نفسيهما سلبياً وبمعنوية عالية عند المسافتين 20 و25سم مع ارتفاع النبات ومعنوية عند المسافة 25سم مع عدد حبوب الصف. كان ارتفاع النبات ارتباطاً عالياً معنوياً مع مساحة الورقة (عند المسافة 15سم) وعند مستوى احتمال 5% مع عدد حبوب الصف (عند المسافتين 15 و20سم)، وأخيراً ان مساحة الورقة كانت لها علاقة ارتباطية عالية المعنوية مع عدد حبوب الصف وبالاتجاه المرغوب وعند المسافات الثلاث، وارتباط عالي المعنوية عند المسافة 20سم مع عدد صفوف العرنوص، اما بقية

الصفات كان لها علاقات ارتباطيه بعضها معنوي بالاتجاه غير المرغوب والبعض الاخر مرغوباً ولكن لم يصل الى حدود المعنوية الإحصائية وهذه النتائج تتوافق مع كل من (24) و(20) و(3) و(5).

جدول 4: الارتباط المظهري للتراكيب الوراثية (الآباء وهجنها النصفية) لثمان صفات من اذرة الصفراء.

الصفات	مسافات الزراعة	حاصل النبات الفردي (غم)	عدد الأيام للتزهير الذكري	عدد الأيام للتزهير الانثوي	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة (سم^2)	عدد صفوف العروص	عدد حبوب الصف	وزن 300 حبة (غم)
وزن 300حبة (غم)	15سم	0.570**	0.183	0.164	0.261	0.006	0.413-	0.177-	1
	20سم	0.638**	0.232	0.225	0.043	0.242-	0.302-	0.063-	1
	25سم	0.675	0.151	0.192	0.245	0.275-	0.313-	0.389-	1
عدد حبوب الصف	15سم	0.652**	0.346-	0.304-	0.486*	0.586**	0.350	1	
	20سم	0.645**	0.410-	0.375-	0.546*	0.672**	0.334	1	
	25سم	0.324	0.515-*	0.542-*	0.379	0.652**	0.374	1	
عدد صفوف العروص	15سم	0.220	0.077	0.107	0.079	0.390	1		
	20سم	0.318	0.344-	0.372-	0.198	0.598**	1		
	25سم	0.278	0.034	0.003	0.051	0.345	1		
مساحة الورقة (سم^2)	15سم	0.531*	0.116-	0.121-	0.703**	1			
	20سم	0.423	0.417-	0.406-	0.417	1			
	25سم	0.256	0.179-	0.208-	0.380	1			
ارتفاع النبات (سم)	15سم	0.571**	0.239-	0.247-	1				
	20سم	0.418	0.774-**	0.756-**	1				
	25سم	0.520*	0.643-**	0.628-**	1				
عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي(يوم)	15سم	0.050-	0.980**	1					
	20سم	0.146-	0.987**	1					
	25سم	0.121-	0.988**	1					
عدد الأيام لغاية التزهير الذكري(يوم)	15سم	0.067-	1						
	20سم	0.153-	1						
	25سم	0.138-	1						
حاصل النبات الفردي (غم)	15سم	1							
	20سم	1							
	25سم	1							

(**) و(*) معنوي عند مستوى احتمال 1% و5% على التوالي.

تم تجزئة الارتباطات المظهرية لأي صفة كمية مستقلة الى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة باتجاه حاصل الحبوب بهدف تحديد الصفات الأكثر تأثيراً بوصفه معياراً للانتخاب، وذلك للحصول على الإنتاجية المرتفعة في عدد من التراكيب الوراثية في برامج التربية. يتضح من نتائج تحليل معامل المسار الظاهري عند كل مسافة زراعة على حده (جدول 5) ان عدد الأيام لغاية التزهير الذكري كان لها تأثيراً مباشراً موجباً وعالياً (0.558) وتأثيراً غير مباشر موجب وعالي عن طريق ارتفاع النبات ومتوسط عن طريق وزن 300 حبة وقليل عن طريق عدد صفوف العرنوص وسالب عالي عن طريق عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي في الحاصل عند المسافة 15سم، وعند المسافة المسافتين 20 و25سم كان التأثير المباشر قليل جدا وسالب على الحاصل وتأثيرات غير مباشرة موجبا وقليلة عن طريق عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي ووزن 300 حبة. ان عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي عند المسافة 15سم كان تأثيرها المباشر سالب وعالي (-0.796) وغير المباشر موجب وعالي من

خلال عدد الأيام لغاية التزهير الذكري وارتفاع النبات (0.547 و0.373) على الترتيب ومتوسط من خلال وزن 300 حبة (0.206) على الحاصل، بينما عند المسافتين 20 و25سم تأثيرها المباشر قليل على الحاصل وغير المباشر قليل موجب عن طريق وزن 300 حبة. وارتفاع النبات كان التأثير المباشر على الحاصل عالي جدا ولكنه سالبا (-1.508) وقليل (0.062) وممكن اهماله (0.052) عند المسافات الثلاث وعلى الترتيب، وكانت التأثيرات غير مباشرة موجبة وعالية عن طريق عدد الأيام لغاية التزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات وعدد حبوب الصف ووزن 300 حبة عند المسافة 15سم، بينما كان متوسطا عن طريق عدد حبوب الصف عند المسافة 20سم ومتوسطة موجبة عن طريق عدد حبوب الصف ووزن 300 حبة عند المسافتين 20 و25سم، وان مجموع التأثيرات الكلية بلغت 0.571 و0.418 و0.520 للمسافات الثلاثة على الترتيب. ان التأثير المباشر لمساحة الورقة على الحاصل كان موجب وعالي وبلغ 0.918 وتأثيرات غير مباشرة عن طريق عدد حبوب الصف بلغ 0.555 في المسافة 15سم، بينما كانت التأثير المياشر عند المسافتين 20 و25سم واطئ جدا وغير المباشر عن طريق عدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف (متوسط وعالي) و(قليل وعالي) على الترتيب، وان المجموع الكلي للتأثيرات كان عاليا مع المسافتين 15 و20سم ومتوسطا عند المسافة 25سم. ان عدد الصفوف بالعرنوص اظهرت تأثيرا مباشرا موجبا ومتوسطا (0.204) عند المسافة 15سم وعاليا (0.371 و0.375) عند المسافتين 20 و25سم، في حين كان التأثير غير المباشر عن طريق مساحة الورقة وعدد حبوب الصف موجب عالي (0.359 و0.332)، وقليلا الى متوسطا لعدد حبوب الصف عند المسافتين 20 و25 على التوالي. ان التأثير المباشر لعدد حبوب الصف في الحاصل عند المسافات الثلاث كان موجبا وعاليا وبلغ 0.946 و0.546 و0.545 على الترتيب، والتأثيرات غير المباشرة مرتفعة عن طريق عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي ومساحة الورقة ومتوسطة عن طريق عدد صفوف العرنوص عند المسافة 20سم، وبالمقابل كان التأثير واطئا عن طريق عدد صفوف العرنوص عند المسافتين (20 و25سم)، وان المجموع الكلي للمسافات الثلاث كان عاليا وبلغ 0.652 و0.645 و0.324 على التعاقب. وأخيرا وزن 300 حبة كان التأثير المباشر موجب وعالي جدا (1.240) عند المسافة 15سم وعالي (0.770 و0.991) عند المسافتين 20 و25سم، ووجدت تأثيرات غير مباشرة للحاصل عن طريق عدد الايام لغاية التزهير الذكري اذ كانت واطئة، وقيم موجبة وسالبة ممكن اهمالها (واطئة جدا) لبقية الصفات، بينما كانت مجموع التأثيرات الكلية لجميع المسافات المدروسة موجبا عاليا وبلغ 0.570 و0.638 و0.675 على الترتيب، اما التأثير المتبقي بلغ للمسافات الثلاث 0.055 و0.105 و0.122 على الترتيب. ويتضح ان هناك تباين في تأثيرات الصفات المباشرة وغير المباشرة تجاه حاصل الحبوب بالنبات باختلاف المسافات الزراعية بين النباتات (كظروف بيئية متباينة)، ولكن بشكل عام يلاحظ عند مسافات الزراعة الثلاث ان التأثيرات المباشرة لوزن 300 حبة وعدد الحبوب بالصف على حاصل الحبوب بالنبات كانت موجبة وعالية وكذلك كانت تأثيراتهما غير المباشرة من خلال معظم الصفات الاخرى موجبة ومتباينة بين العالية والمتوسطة والواطئة وبلك تعد هاتين الصفتين ذواتي التأثير الاقوى في حاصل

الحبوب بالنبات ويمكن اعتمادهما في برامج التربية كمؤشرات انتخابية للحاصل العالي تحت الظروف البيئية المتباينة، وتتفق هذه النتائج مع (17) و(18) و (19) و(27). وتظهر في الجدول (6) قيم معامل التحديد لكل صفة والتفاعل بين ازواج الصفات ونسب مساهمتها في حاصل الحبوب بالنبات وتشير هذه النتائج إن عدد الحبوب بالصف ووزن 300 حبة اظهرت كل على حده أعلى القيم لمعامل التحديد من تباين حاصل الحبوب بالنبات بلغت (0.617 و0.707) و(0.353 و0.492) و(0.297 و0.983) عند مسافات الزراعة 15 و20 و25سم بين النباتات على التوالي، وانعكس ذلك على نسبة مساهمة كل من هاتين الصفتين في حاصل الحبوب بالنبات عند المسافات الثلاث والتي بلغت على التوالي (1.083 و1.240) و(0.642 و0.896) و(0.457 و1.509)، وفي نفس الوقت يلاحظ ان التأثير المشترك لكليهما على حاصل الحبوب كان عالياً مقارنة بالتأثيرات المشتركة لازواج الصفات الاخرى وبلغ 7.841 و6.604 و6.798% عند المسافات 15 و20 و25سم على التوالي. وعلى أساس هذه النتائج وعند مقارنتها للصفتين فان وزن 300 حبة تعد أفضل دليل انتخابي للحصول على تراكيب وراثية من الذرة الصفراء ذات حاصل عالٍ من الحبوب يليها عدد الحبوب بالصف، وهذا تأكيد على نتائج تحليل معامل المسار الى تأثيرات مباشرة وأخرى غير مباشرة (5 و18).

جدول5: تحليل معامل المسار المظهري لبعض الصفات الحقلية على حاصل النبات لمسافات الزراعة في محصول الذرة الصفراء.

تأثير الصفات على حاصل النبات الفردي		معامل المسار المظهري		
		المسافة (15) سم	المسافة (20) سم	المسافة (25) سم
1-عدد الأيام لغاية التزهير الذكري (يوم)				
التأثير المباشر	y_1P	0.558	0.010-	0.104-
التأثير غير المباشر لعدد الأيام للتزهير الذكري عن طريق				
عدد الأيام للتزهير الانثوي	$y_2P_{12}r$	0.780-	0.130	0.121
ارتفاع النبات (سم)	$y_3P_{31}r$	0.350	0.030-	0.033-
المساحة الورقية (سم^2)	$y_4P_{14}r$	0.107-	0.011-	0.005-
عدد صفوف العرنوص	$y_5P_{15}r$	0.016	0.128-	0.013
عدد حبوب الصف	$y_6P_{16}r$	0.328-	0.224-	0.281-
وزن 300 حبة (غم)	$y_7P_{17}r$	0.227	0.120	0.150
التأثير الكلي	y_1r	0.06-	0.153-	0.138-
2-عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي (يوم)				
التأثير المباشر	y_2P	0.796-	0.127	0.124
التأثير غير المباشر لعدد الأيام للتزهير الانثوي عن طريق				

عدد الأيام للتزهير الذكري	$y_1P_{21}r$	0.547	0.046-	0.102-
ارتفاع النبات (سم)	$y_3P_{23}r$	0.373	0.04-7	0.034-
المساحة الورقية (سم^2)	$y_4P_{24}r$	0.112-	0.011-	0.006-
عدد صفوف العرنوص	$y_5P_{25}r$	0.022	0.138-	0.001
عدد حبوب الصف	$y_6P_{26}r$	0.288-	0.205-	0.296-
وزن 300 حبة (غم)	$y_7P_{27}r$	0.206	0.173	0.191
التأثير الكلي	y_2r	0.05-	0.146-	0.121-
3- ارتفاع النبات (سم)				
التأثير المباشر	y_3 P	1.508-	0.062	0.052
التأثير غير المباشر لارتفاع النبات عن طريق				
عدد الأيام للتزهير الذكري	$y_1P_{31}r$	0.050-	0.035	0.066
عدد الأيام للتزهير الانثوي	$y_2P_{32}r$	0.400	0.096-	0.078-
المساحة الورقية (سم^2)	$y_4P_{34}r$	0.670	0.011	0.011
عدد صفوف العرنوص	$y_5P_{35}r$	0.010	0.074	0.019
عدد حبوب الصف	$y_6P_{36}r$	0.610	0.298	0.207
وزن 300 حبة (غم)	$y_7P_{37}r$	0.439	0.033	0.243
التأثير الكلي	y_3r	0.571	0.418	0.520
4-المساحة الورقية (سم^2)				
التأثير المباشر	y_4 P	0.918	0.027	0.027
التأثير غير المباشر للمساحة الورقية عن طريق				
عدد الأيام للتزهير الذكري	$y_1P_{41}r$	0.065-	0.019	0.019
عدد الأيام للتزهير الانثوي	$y_2P_{42}r$	0.097	0.052-	0.026-
ارتفاع النبات (سم)	$y_3P_{43}r$	1.061-	0.026	0.020
عدد صفوف العرنوص	$y_5P_{45}r$	0.080	0.222	0.133
عدد حبوب الصف	$y_6P_{46}r$	0.555	0.368	0.356
وزن 300 حبة (غم)	$y_7P_{47}r$	0.008	0.187-	0.273-
التأثير الكلي	y_4r	0.531	0.423	0.256
5- عدد صفوف العرنوص		المسافة الأولى (15) سم	المسافة الثانية (20) سم	المسافة الثالثة (25) سم
التأثير المباشر	y_5P	0.204	0.371	0.375
التأثير غير المباشر لعدد صفوف العرنوص عن طريق				
عدد الأيام للتزهير الذكري	$y_1P_{51}r$	0.043	0.016	0.004-

عدد الأيام للتزهير الانثوي	$y_2P_{52}r$	0.086-	0.047-	0.000
ارتفاع النبات (سم)	$y_3P_{53}r$	0.120-	0.012	0.003
المساحة الورقية (سم^2)	$y_4P_{54}r$	0.359	0.016	0.010
عدد حبوب الصف	$y_6P_{56}r$	0.332	0.183	0.204
وزن 300 حبة (غم)	$y_7P_{57}r$	0.513-	0.233-	0.311-
التأثير الكلي	y_5r	0.22	0.318	0.278
6- عدد حبوب الصف				
التأثير المباشر	y_6P	0.946	0.546	0.545
التأثير غير المباشر لعدد حبوب الصف عن طريق				
عدد الأيام للتزهير الذكري	$y_1P_{61}r$	0.050-	0.019	0.053
عدد الأيام للتزهير الانثوي	$y_2P_{62}r$	0.370	0.048-	0.067-
ارتفاع النبات (سم)	$y_3P_{63}r$	0.380-	0.035	0.020
المساحة الورقية (سم^2)	$y_4P_{64}r$	0.650	0.018	0.018
عدد صفوف العرنوص	$y_5P_{65}r$	0.202	0.124	0.141
وزن 300 حبة (غم)	$y_7P_{67}r$	0.140-	0.049-	0.386-
التأثير الكلي	y_6r	0.652	0.645	0.324
7- وزن 300 حبة (غم)				
التأثير المباشر	y_7P	1.240	0.770	0.991
التأثير غير المباشر لعدد الأيام للتزهير الذكري عن طريق				
عدد الأيام للتزهير الذكري	$y_1P_{71}r$	0.102	0.011	0.016-
عدد الأيام للتزهير الانثوي	$y_2P_{72}r$	0.132-	0.029-	0.024
ارتفاع النبات (سم)	$y_3P_{73}r$	0.395-	0.003	0.013
المساحة الورقية (سم^2)	$y_4P_{74}r$	0.006	0.006-	0.008-
عدد صفوف العرنوص	$y_5P_{75}r$	0.084-	0.112-	0.118-
عدد حبوب الصف	$y_6P_{76}r$	0.168-	0.034-	0.212-
التأثير الكلي	y_7r	0.57	0.638	0.675
التأثير المتبقي		0.055	0.105	0.122

جدول6: معامل التحديد ونسبة المساهمة لبعض الصفات الحقلية على حاصل النبات الفردي لمسافات الزراعة في محصول الذرة الصفراء.

مسافات الزراعة	15سم		20سم		25سم	
معامل التحديد ومساهمته / الصفات	معامل التحديد	نسبة المساهمة%	معامل التحديد	نسبة المساهمة%	معامل التحديد	نسبة المساهمة%
التاثير المباشر لعدد الأيام للتزهير الذكري	0.037-	0.066-	0.007	0.013	0.011	0.017
التاثير المباشر لعدد الأيام للتزهير الانثوي	0.040	0.070	0.019-	0.034-	0.015	0.024
التاثير المباشر لارتفاع النبات	0.863-	1.513-	0.026	0.048	0.003	0.004
التاثير المباشر لمساحة الورقة	0.488	0.856	0.011	0.021	0.001	0.001
التاثير المباشر لعدد صفوف العرنوص	0.045	0.079	0.118	0.216	0.141	0.216
التاثير المباشر لعدد حبوب الصف	0.617	1.083	0.353	0.642	0.297	0.457
التاثير المباشر لوزن 300 حبة	0.707	1.240	0.492	0.896	0.983	1.509
عدد الأيام للتزهير الذكري X عدد الأيام للتزهير الانثوي	2.985	5.235	2.965	5.401	3.035	4.660
عدد الأيام للتزهير الذكري X ارتفاع النبات	0.040-	0.069-	1.292	2.354	1.318	2.024
عدد الأيام للتزهير الذكري X مساحة الورقة	2.785	4.884	1.619	2.949	1.756	2.696
عدد الأيام للتزهير الذكري X عدد صفوف العرنوص	2.092	3.669	1.907	3.474	2.457	3.773
عدد الأيام للتزهير الذكري X عدد حبوب الصف	2.813	4.934	2.309	4.206	2.235	3.431
عدد الأيام للتزهير الذكري X وزن 300 حبة	3.522	6.177	3.231	5.886	4.033	6.192
عدد الأيام للتزهير الانثوي X ارتفاع النبات	0.107	0.188	1.258	2.292	1.565	2.403
عدد الأيام للتزهير الانثوي X مساحة الورقة	2.934	5.146	1.579	2.876	1.960	3.009
عدد الأيام للتزهير الانثوي X عدد صفوف العرنوص	2.277	3.994	1.828	3.329	2.659	4.082
عدد الأيام للتزهير الانثوي X عدد حبوب الصف	3.010	5.279	2.293	4.177	2.440	3.746
عدد الأيام للتزهير الانثوي X وزن 300 حبة	3.660	6.419	3.172	5.778	4.306	6.611
ارتفاع النباتX مساحة الورقة	1.954	3.427	2.492	4.540	2.463	3.782
ارتفاع النباتX عدد صفوف العرنوص	0.444	0.779	2.488	4.533	2.621	4.025
ارتفاع النبات X عدد حبوب الصف	1.995	3.499	3.304	6.018	3.277	5.032
ارتفاع النباتX وزن 300 حبة	1.950	3.421	3.080	5.610	4.274	6.562
مساحة الورقة X عدد صفوف العرنوص	3.899	6.839	2.751	5.011	2.552	3.918
مساحة الورقة X عدد حبوب الصف	3.781	6.632	3.274	5.963	3.701	5.682
مساحة الورقة X وزن 300 حبة	4.615	8.094	3.244	5.910	4.691	7.202
عدد صفوف العرنوص X عدد حبوب الصف	3.675	6.445	3.276	5.969	3.733	5.732
عدد صفوف العرنوص X وزن 300 حبة	3.090	5.419	2.919	5.317	4.176	6.412
عدد حبوب الصف X وزن 300 حبة	4.471	7.841	3.625	6.604	4.427	6.798
المجموع	57.020	100.00	54.894	100.00	65.130	100.00

References:

1. **Agrarwal, V. and Ahmed, Z. (1982)** Heritability and genetic advance in triticale. *Indian J. Agric.Res*. 16: 19-23.
2. **Ali, A. A. (1999)**Heterosis and gene action in Maize(*Zea mays* L.). Desertation, Coll.Agric. and Forest. , Mosul Univ. , Iraq.(in Arabic).

3. Al-Ahmad, S. ,Shehab, S. ,Allaham, G. , Wannoos, Ali and Aowail, E. (2015) Study the phenotypic corrolations and path analysis for grain yield and it's components in exotic maize genotypes (*Zea mys* L).Demasc. *J. Agric. Sci.* ,31(3):9-21).(in Arabic).

4. Al-Edary, A.H.M. (1999) Principles of Genetics.Ministry of higher education and Scientific research.Mosul Univ. Iraq.(in Arabic).

5. Al-Nagar, R. , Shehab, S. , Allaham, G. , Wannoos, A. , Al-Ahmad, S. and Al-Hanash, T. (2016) Path coeficient and corrolation for some morphological and grain yield components In Maize.*Syr.J.Agric.Sci.*,3(2):122-132.(in Arabic).

6. Al-Rawi, K.M. (1987) An Introduction to Regressin analysis.Dirictory of the library room for printing and publishing. Mosul Univ., Iraq.(in Arabic).

7. Al-Zubaidy, K. M. D. and Al-Falahy, M. A. H. (2016) Principles and Procedures of Statistics and Experimental Designs. Duhok University Press, Iraq.

8. Barakat, A. A. and Osman, M. M. A. (2008) Evaluation of some newly developed yellow maize inbred lines for combining ability in two locations.*J.Agric. Sci.Mansoura Univ.,* 33(7):4667- 4679.

9. Dawood,K. M. (1986) Analysis of Combining ability, gene action and heterosis and evaluation parents and their crosses by using single and triple crossing in Cotton (*Gossypium hersutum* L.) . Desertation,Coll.Agric.and Forest ., Mosul Univ.,Iraq.(in Arabic).

10. Dewey, D . R and Lu k, H . A. (1959) Correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. *Agron. J* .51 :515 – 518.

11. Falconer,D.S .and Mackay, T.F. (1996) Introduction to quantitative genetic,4th edition Thon Wiely and Sons, new york .

12. Griffing, B. (1956) Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Aust. J. of Biol. Sci*. 9: 463-493.

13. Hefny, M. (2010) Genetic control of flowering traits, yield and its components in maize (*Zea mays* L.) at different sowing dates. *Asian J. Crop Sci*., 2: 236-249.

14. Irshad-Ul-Haq, M., Ajmal, S. U, Munir, M. and Gulfaraz, M. (2010) Gene action studies of different quantitative traits in maize. *Pak. J. Bot*., 42(2): 1021-1030.

15. Kempthorne , O. (1957) An Introduction to Genetic Statistics . John Wiley and Sons,NewYork , U.S.A.

16. Lenka ,D and Meshra, B. (1973) Path coefficient analysis of yield in rice varieties .*Indian J. Agriec.Sci*.43:376-379.

17. Mahesh, N. (2010) Genetically studies of yield and quality traits in maize (*Zea mays* L.). M.Sc.Thesis, Fac. of Agric., Dharwad Univ.

18. Muaalla, Y., S. A. A. and Hasban, R. M. (2011) Heritability and phenotypic corrolation coefficient and path coeficient analysis in single corn hy-

brids.Tishreen Univ. *J.Res.and Sci. Studies.Biol.Sci.Serias*.33(1):127-140.(in Arabic).

19. **Nagabhushan, (2008)** Relative stability analysis of public and private bred hybrids of maize (*Zea mays* L.). M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Dharwad Univ.
20. **Najeeb , S. , Rather, A. G. , Parray, G. A. , Sheikh, F. A. and Razvi, S. M. (2009)** Studies on genetic variability , genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir . Maize Genetics Cooperation Newsletter vol 83.p .1-8.
21. **Robinson, H. F. (1966)** Quantitative Genetics in relation to breeding on the centernial of mendelism. *Indian J. Genet.* 26 A: 171-187, Sited by Rasheed (1989).
22. **Sibahi, J, (2011)**The gauide of chemical and organic fertilizers uses in Iraq.Abosure of Iraqi Agriculture Ministry.(in Arabic).
23. **Singh, R. K. and Chaudhary, B. D. (2007)** Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, India.
24. **Siriani, S., Ghizan, B.S., and El-Tahir, S.A. (2003)** Heritability, performance and correlation studies on single cross maize, Center for crop improvement studies, Bogor Agricultural University. Indonesia.
25. **Tengan, K.M.L., Obeng-Antwi, K. and Akromah, R. (2012)** Genetic variances , heritability, and correlation studies on selected phenotypic traits in aback-cross breeding program involving normal and opaque-2 maize. *Agric.Biol. J. N. Am.* 3(7): 287-291.
26. **Waheeb,K.M. , Hadi,B.H. and Abid Hassan,W.(2016)** Some genetic parameters in maize by using diallel analysis.*Iraqi J.Agric.Sci.*,47(5) : 1151 - 1167. (in Arabic)
27. **Wuhaib,K.M., Hassan, W.A. and .Hadi, B.H.(2017)** Genotypic , phenotypic correlation and path coefficient in Maiza yield and yield components.The *Iraqi J. of Agri. Sci.* 48(3):885-891.
28. **Walter. A.B. (1975)** Manual of Quantitative Genetic (3rd edition), Washington State Unpapers. U.S.A.
29. **Wright, S. (1921)**Correlation and causation. J. Agric. Res., 20:557-585.
30. **Yahya, Y.F. and Dawood, K.M. (2014)**Combining ability analysis and gene action for some maize traits by using diallel cross. *Diyala J.Agric.Sci.*, 6(2):172-180.(in Arabic).