

تأثير الكثافة النباتية على الحاصل ومكوناته لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء

عزيز حامد مجيد ضياء بطرس يوسف حليلة كاطع منشد

مركز تربية وتحسين النبات/دائرة البحوث الزراعية/وزارة العلوم والتكنولوجيا

الخلاصة

يهدف دراسة استجابة التراكيب الوراثية المستنبطة لكثافتين نباتيتين وتحديد الأفضل من حيث الإنتاجية وأفضل كثافة نباتية لها، جرى تنفيذ تجربتين حقليتين في الموسم الخريفي لعامي 2010 و 2011 لمقارنة 11 تركيب وراثي استنبطت بطريقة التهجين بين الهجن الزوجية المدخلة ومقارنتها مع صنف المسرة التركيبي، تحت تأثير كثافتين نباتيتين 53333 و 66667 نبات ه⁻¹. وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاث مكررات وبترتيب الألواح المنشقة. في محطة تجارب التويثة، بغداد، العراق.

أظهرت النتائج تفوق عدد من التراكيب الوراثية المستنبطة على صنف المقارنة لجميع الصفات المدروسة. تفوق التركيب الوراثي (CA-1 x DK-3) x (SC-5 x WH-7) في صفة عدد عرانيص النبات بمتوسط مقداره 2.05 عرنوص نبات⁻¹، والتركيب الوراثي (SC-3 x CZ-4) x (CZ-2 x ZA-3) في صفة عدد صفوف العرنوص بمتوسط مقداره 16.97 صف عرنوص⁻¹. أما صفتي عدد حبوب الصف وحاصل الحبوب فقد تفوق بهما التركيب الوراثي (WH-3 x ZA-3) x (WH-1 x ZA-3) وبمعدل مقداره 43.45 حبه. صف⁻¹ و 5.540 طن ه⁻¹ للصفين وعلى التوالي. وأشارت نتائج الدراسة الى تفوق التركيب الوراثي (WH-3 x ZA-3) x (WH-1 x ZA-3) في صفة وزن الحبة بمتوسط مقداره 210.25 غم. وكان تأثير الكثافة النباتية غير معنوي لأغلب الصفات باستثناء صفة عدد حبوب الصف. يمكن الاستفادة من التراكيب الوراثية الجديدة كتراكيب وراثية ذات حاصل جيد، وإدخالها في برامج التربية والتحسين لزيادة القاعدة الوراثية للمحصول.

Effect of different genotypes and two plant densities on yield and its component of corn (*Zea mays* L.)

A. H. Majeed

D. P. Yousif

H.K.Menshid

Ministry of Sci. and Tech. – Agric. Res.'s Dire., Center of plant breeding and Genetics,

Abstract

Aiming to identify the effect of 11 in peried genotypes (experimental synthetic varieties which were induced by hybridization among several introduced double crosses) with the open pollinated Variety (AL–Masarra) in two plant densities 53000, 66000 plant Ha⁻¹, on grain yield and its components, two experiments were conducted in doubled full seasons 2010 and 2011, at Al-Tuwautha Experimental Station, Baghdad, Iraq.

Results showed that several genotypes were exceeded on check Variety for all traits under investigation. The genotype (CA-1*DK-3)*(SC-5*WH-7) was the highest in number of ears plant⁻¹, and genotype (SC-3*CZ-4)*(CZ-2*ZA-3) gave the further number of rows ear⁻¹. Whereas, the genotype (ZA-3*WH-1)*(WH-3 *ZA-3) gave the

highest number of grains and grain Yield plant⁻¹. Genotype (WH-7*SC-3)*(CZ-H*CZ-2) gave the heaviest weight of grain 210.25 g. The effect of plant density was not significant for almost all traits under investigation except the number of grains in row. Current results may reflect the utilization from specific induced genotypes as new synthetic varieties due to its good yield and may be introduced in breeding program for increasing the genetic base of corn.

المقدمة

حاصل الحبوب للذرة الصفراء *Zea mays L.* تحدد مكوناتها، وهذه بدورها تؤثر فيها عوامل عديدة لعل في مقدمتها التركيب الوراثي، حيث تختلف التراكيب الوراثية فيما بينها في قابليتها على تجميع المادة الجافة بعد مرحلة الأزهار، فضلا عن اختلافها في توزيع نواتج التمثيل الكاربوني (18 و 10). أكد العديد من الباحثين على أن التراكيب الوراثية عالية الحصول ممتازة بمدة نمو خضري قصيرة وتكاثري طويلة (9 و 13). وأكد آخرون على أن اختلاف التراكيب الوراثية في حاصلها يعود إلى الآباء الداخلة في تركيبها وقابليتها في إعطاء توليفات وراثية جديدة ذات حاصل عالي (20).

إن حاصل الحبوب لا يعتمد على القابلية الوراثية للتراكيب الوراثية فقط وإنما يتأثر بالعوامل البيئية وتداخلها مع التركيب الوراثي (4). ولغرض الوصول إلى الطاقة الإنتاجية الكاملة للتركيب الوراثي أو الاقتراب منها لابد من إجراء دراسات تكميلية تتضمن مواعيد وطرائق الزراعة والكثافات النباتية وغيرها. والتركيب الوراثي الجيد هو الذي يمتاز باستجابته الإيجابية العالية لتداخلاته مع عوامل النمو المتوافرة في تلك البيئة.

لقد حلت هجن الذرة الصفراء متفوقة الحصول محل الأصناف التركيبية في الدول المتقدمة والكثير من الدول النامية، واستخدمت تقنية العقم الذكري السايكوبلازمي لتقليل كلف وإنتاج البذور الهجينة (15). أما في العراق فما زالت الأصناف التركيبية هي السائدة وذلك لقلة الإمكانيات المادية والتقنية التي يحتاجها إنتاج الهجن، وضيق القاعدة الوراثية لمجتمعات التربية التي يمكن من خلالها استنباط السلالات النقية المتفوقة في صفاتها ذات القدرة على إنتاج هجن متفوقة. ولغرض مواكبة التطور الحاصل في إنتاجية الذرة الصفراء لابد من توفير برامج تربية أنية تعمل على رفع الطاقة الإنتاجية للمحصول في وحدة المساحة من جهة والعمل على زيادة القاعدة الوراثية ومواكبة التطور الحاصل في العالم من خلال إدخال التراكيب الوراثية الأجنبية (هجن، أصناف، سلالات) وإدخالها في برامج التربية والتحسين بغية الوصول إلى إنتاج الهجن من جهة أخرى (5 و 7 و 8). تهدف هذه الدراسة إلى تقويم عدد من تراكيب الذرة الصفراء المستنبطة بطريقة توليف الهجن الزوجية، تحت تأثير كثافتين نباتيتين لغرض تحديد أفضل هذه التراكيب من حيث الإنتاجية والكثافة النباتية الملائمة لها.

المواد وطرائق العمل

تم إدخال عدد من الهجن الفردية المدخلة من بعض الدول الأفريقية (من خلال المركز الدولي CIMMYT) في برنامج تضريب فيما بينها للحصول على عدد من الهجن الزوجية وذلك في محطة أبحاث التوثيق التابعة لدائرة البحوث الزراعية-وزارة العلوم والتكنولوجيا. في الموسم اللاحق تم التضريب بين عدد من الهجن الزوجية التي تم الحصول عليها من الموسم السابق لغرض إنتاج الهجن المتعددة والتي تتكون من 4 هجن

فردية أي ما يمثل 8 سلالات نقية (6 و14)، وتم الحصول على 11 تركيب وراثي لتمثل الهجن المتعددة التجريبية.

أدخلت التراكيب الأحد عشر والتي تم استنباطها بطريقة توليف الهجن الزوجية مع الصنف التركيبي المسرة في تجرّبي مقارنة تحت تأثير كثافتين نباتيتين 53333 نبات ه⁻¹ و66667 نبات ه⁻¹، في الموسم الخريفي لعام 2010 و2011، وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاث مكررات وبترتيب الألواح المنشقة. احتلت التراكيب الوراثية الألواح الرئيسية بينما احتلت الكثافات النباتية الألواح الثانوية. بعد أعداد أرض التجربة وتهيئتها تمت الزراعة في منتصف تموز للموسمين وبواقع 4 مرور لكل تركيب وراثي طول المرز 5 م والمسافة بين المرز 0.75 م وبين الجور 0.25 م للكثافة الأولى 53333 نبات ه⁻¹ و0.20 م للكثافة الثانية 66667 نبات ه⁻¹. عدد البذور في الجورة 2-3 خفت فيما بعد إلى نبات واحد. تم ري الحقل مباشرة بعد الزراعة ولموسمي الدراسة. جرت عمليات خدمة المحصول من حيث الري والتسميد ومكافحة الأدغال وحفار ساق الذرة حسب التوصيات. أخذت قياسات الحاصل ومكوناته بعد حصاد نباتات المرزتين الوسطيين كافة. تم حساب الوزن بعد تصحيح المحتوى الرطوبي إلى 15.5% (16).

حللت البيانات إحصائياً باستخدام أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05. تم الإشارة إلى التراكيب الوراثية الأحد عشر بالرموز من 1-11 لغرض تسهيل متابعة النتائج على أن يتم توثيق النتائج النهائية بالتوليفات الصريحة للتراكيب الوراثية في الجداول.

النتائج والمناقشة

عدد عرانيص النبات

تشير نتائج الجدول 1 لمتوسط عدد عرانيص النبات للتراكيب الوراثية المزروعة بكثافتين نباتيتين (متوسط موسمي الدراسة) إلى وجود اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية لهذه الصفة، فقد أعطى التركيب الوراثي 6 أعلى متوسط للصفة مقداره 2.05 عرنوص نبات⁻¹. يليه التركيب الوراثي 7 بمتوسط قدره 2.03 عرنوص نبات⁻¹، بينما أعطى التركيب الوراثي 3 أقل متوسط للصفة بلغ 1.68 عرنوص نبات⁻¹. أما الكثافات النباتية فقد أعطت الكثافة الثانية 66667 نبات ه⁻¹ متوسط قدره 1.94 عرنوص نبات⁻¹، ولم تختلف معنوياً عن الكثافة الأولى 53333 نبات ه⁻¹ والتي أعطت متوسط قدره 1.88 عرنوص نبات⁻¹. وكان التداخل بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية لهذه الصفة غير معنوي. أن الاختلاف المعنوي بين التراكيب الوراثية لهذه الصفة ربما يعود إلى الطبيعة الوراثية لهذه التراكيب، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه (1 و2) عندما أكدوا على أن للتراكيب الوراثية تأثير في زيادة عدد عرانيص النبات. وربما يكون استخدام كثافات أعلى يعطي نتائج أكثر وضوحاً لتأثير الكثافة النباتية على هذه الصفة.

عدد صفوف العرنوص

يوضح الجدول 2 متوسط عدد صفوف العرنوص للتراكيب الوراثية المزروعة بكثافتين لموسمي الدراسة، حيث أشارت النتائج إلى وجود اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة، فأعطى التركيب الوراثي 4 أعلى متوسط لهذه الصفة قدره 16.97 صف عرنوص⁻¹، في حين أعطى التركيب الوراثي 10 أدنى متوسط

للصفاة بلغ 14.26 صفا عرنوص⁻¹. ولم يكن تأثير الكثافة النباتية على هذه الصفاة معنويا بالرغم من تفوق الكثافة الثانية بمتوسط قدره 15.580 صفا عرنوص⁻¹. وكان التداخل بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية لهذه الصفاة غير معنوي. وقد يعزى الاختلاف المعنوي بين التراكيب الوراثية إلى الطبيعة الوراثية لهذه التراكيب كون هذه الصفاة من الصفاة التي تتأثر بالتراكيب الوراثي، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده (3 و 17).

الجدول 1 متوسط عدد عرائص النبات لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء مزروعة بكثافتين للموسم الخريفي لعامي 2010 و 2011 التحليل التجمياعي

المتوسط	الكثافة النباتية		التراكيب الوراثية	ت
	الثانية 66667	الأولى 53333		
1.84	1.83	1.86	(WH-7 x SC-3) x (CZ-H x CZ-2)	1
1.90	1.80	2.00	(ZA-3 x WH-1) x (WH-3 x ZA-3)	2
1.68	1.61	1.75	(DK-1 x CA-1) x (DK-3 x SC-5)	3
1.78	1.88	1.68	(SC-3 x CZ-4) x (CZ-2 x ZA-3)	4
1.95	2.00	1.90	(WH-1 x WH-3) x (ZA-3 x DK-1)	5
2.05	2.00	2.10	(CA-1 x DK-3) x (SC-5 x WH-7)	6
2.03	2.15	1.91	(WH-7 x SC-3) x (WH-3 x ZA-3)	7
1.97	1.86	2.08	(ZA-3 x WH-1) x (CZ-4 x CZ-2)	8
1.80	1.90	1.70	(DK-1 x CA-1) x (CZ-2 x ZA-3)	9
1.91	2.10	1.73	(SC-3 x CZ-4) x (DK-3 x SC-5)	10
1.99	2.05	1.93	(ZA-3 x DK-1) x (CA-1 x DK-3)	11
1.95	1.91	2.00	المسرة	12
1.91	1.94	1.88	المتوسط	
0.19	N.S		أ. ف. م. 0.05	
	N . S (تعني غير معنوي)		أ. ف. م. 0.05 (التراكيب x الكثافات)	

الجدول 2 متوسط عدد صفوف العرنوص لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء مزروعة بكثافتين للموسم الخريفي لعامي 2010 و 2011 التحليل التجمياعي

المتوسط	الكثافة النباتية		التراكيب الوراثية	ت
	الثانية 66667	الأولى 53333		
16.03	16.00	16.06	(WH-7 x SC-3) x (CZ-H x CZ-2)	1
15.77	16.16	15.38	(ZA-3 x WH-1) x (WH-3 x ZA-3)	2
16.02	16.06	15.98	(DK-1 x CA-1) x (DK-3 x SC-5)	3
16.97	16.71	17.23	(SC-3 x CZ-4) x (CZ-2 x ZA-3)	4
14.81	15.06	14.56	(WH-1 x WH-3) x (ZA-3 x DK-1)	5
15.07	14.88	15.26	(CA-1 x DK-3) x (SC-5 x WH-7)	6
15.40	14.66	16.13	(WH-7 x SC-3) x (WH-3 x ZA-3)	7
15.85	16.06	15.63	(ZA-3 x WH-1) x (CZ-4 x CZ-2)	8
15.18	15.03	15.33	(DK-1 x CA-1) x (CZ-2 x ZA-3)	9
14.26	14.18	14.35	(SC-3 x CZ-4) x (DK-3 x SC-5)	10
15.75	16.48	14.91	(ZA-3 x DK-1) x (CA-1 x DK-3)	11
15.74	15.66	15.83	المسرة	12
15.57	15.58	15.56	المتوسط	
1.14	N.S		أ. ف. م. 0.05	
	N . S		أ. ف. م. 0.05 (التراكيب x الكثافات)	

عدد حبوب الصف

أشارت نتائج جدول 3 لمتوسط عدد حبوب الصف للتراكيب الوراثية قيد الدراسة الى وجود اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية لهذه الصفة لموسمي الدراسة. فتفوق التركيب الوراثي 2 على بقية التراكيب بمتوسط قدره 43.45 حبة صف⁻¹، يليه التركيب 7 الذي لم يختلف عنه معنوياً بمتوسط 43.41 حبة صف⁻¹، بينما أعطى التركيب الوراثي 8 أدنى متوسط للصفة بلغ 37.70 حبة صف⁻¹. يلاحظ من متوسطات التراكيب الوراثية لموسمي الدراسة ان ستة تراكيب وراثية تفوقت على المعدل العام للصفة وعلى صنف المقارنة مما يؤشر الطاقة الوراثية لهذه التراكيب. وأشارت نتائج الجدول أيضاً الى تفوق الكثافة الثانية معنوياً على الكثافة الأولى بمتوسط قدره 41.67 حبة صف⁻¹. وأعطت التراكيب الوراثية 3، 4، 5، 6، 7، 8 وصنف المسرة متوسطات اعلى في الكثافة الثانية من نظيراتها في الكثافة الأولى لهذه الصفة، مما يدل على تفاعل معظم التراكيب الوراثية مع زيادة الكثافة النباتية يعزز ذلك التداخل المعنوي بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية.

الجدول 3 متوسط عدد حبوب الصف لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء مزروعة بكثافتين للموسم الخريفي لعامي 2010 و2011 التحليل التجميعي

المتوسط	الكثافة النباتية		التركيب الوراثية	ت
	الأولى 53333	الثانية 66667		
42.93	42.53	43.33	(WH-7 x SC-3) x (CZ-H x CZ-2)	1
43.45	43.23	43.66	(ZA-3 x WH-1) x (WH-3 x ZA-3)	2
43.00	43.01	43.00	(DK-1 x CA-1) x (DK-3 x SC-5)	3
42.39	43.45	41.33	(SC-3 x CZ-4) x (CZ-2 x ZA-3)	4
43.31	44.80	41.83	(WH-1 x WH-3) x (ZA-3 x DK-1)	5
39.64	40.28	39.00	(CA-1 x DK-3) x (SC-5 x WH-7)	6
43.41	44.15	42.68	(WH-7 x SC-3) x (WH-3 x ZA-3)	7
37.70	39.36	36.05	(ZA-3 x WH-1) x (CZ-4 x CZ-2)	8
40.34	37.35	43.33	(DK-1 x CA-1) x (CZ-2 x ZA-3)	9
37.79	38.08	37.50	(SC-3 x CZ-4) x (DK-3 x SC-5)	10
41.24	41.13	41.35	(ZA-3 x DK-1) x (CA-1 x DK-3)	11
40.05	42.56	37.55		12 المسرة
41.28	41.67	40.89		المتوسط
1.89	0.64			أ. ف. م. 0.05
	0.54			أ. ف. م. 0.05 (التركيب x الكثافات)

وزن 500 حبة (غم)

أظهرت نتائج الجدول 4 لمتوسط وزن 500 حبة (غم) وجود اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة. فأظهر التركيب الوراثي 1 أعلى متوسط للصفة بلغ 210.25 غم وأختلف معنوياً مع بقية التراكيب الوراثية باستثناء التركيبين الوراثيين 2 و4. بينما اظهر التركيب الوراثي 11 أدنى متوسط للصفة قدره 141.33 غم. أما الكثافات النباتية فقد أعطت الكثافة الأولى أعلى متوسط للصفة مقداره 182.75 غم ولم يصل ذلك الى مستوى المعنوية مع الكثافة الثانية التي أظهرت متوسط قدره 178.72 غم. ولم يكن التداخل بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية معنوياً. تشير هذه النتائج الى ان وزن الحبة قد انخفض مع زيادة الكثافة النباتية أي ان الكثافة

النباتية قد أثرت سلبا على امتلاء الحبة وربما يعود السبب في ذلك الى المنافسة على العناصر الغذائية، كما قد يكون لزيادة الكثافة النباتية تأثير على عملية التركيب الضوئي نتيجة لزيادة عملية التضليل على الأوراق.

الجدول 4 متوسط وزن 500 حبة غم لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء مزروعة بكثافتين للموسم الخريفي لعامي 2010 و 2011 التحليل التجميحي

ت	التركيب الوراثية	الكثافة النباتية		المتوسط
		الأولى 53333	الثانية 66667	
1	(WH-7 x SC-3) x (CZ-H x CZ-2)	207.33	213.16	210.25
2	(ZA-3 x WH-1) x (WH-3 x ZA-3)	217.00	189.00	203.00
3	(DK-1 x CA-1) x (DK-3 x SC-5)	184.33	193.0	188.66
4	(SC-3 x CZ-4) x (CZ-2 x ZA-3)	212.33	190.83	201.58
5	(WH-1 x WH-3) x (ZA-3 x DK-1)	174.66	183.00	178.83
6	(CA-1 x DK-3) x (SC-5 x WH-7)	173.16	179.66	175.91
7	(WH-7 x SC-3) x (WH-3 x ZA-3)	194.50	175.33	184.91
8	(ZA-3 x WH-1) x (CZ-4 x CZ-2)	170.50	170.50	170.50
9	(DK-1 x CA-1) x (CZ-2 x ZA-3)	160.66	160.33	160.50
10	(SC-3 x CZ-4) x (DK-3 x SC-5)	163.83	158.50	161.16
11	(ZA-3 x DK-1) x (CA-1 x DK-3)	141.16	141.50	141.33
12	المسرة	194.50	189.83	192.16
	المتوسط	182.75	178.72	180.73
	أ. ف. م. 0.05	N. S		18.73
	أ. ف. م. 0.05 (التراكيب x الكثافات)	N. S		

حاصل الحبوب (طن ه⁻¹)

يلاحظ من الجدول 5 لمتوسط حاصل الحبوب طن ه⁻¹ وجود اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية. حيث تفوق التركيب 2 على بقية التراكيب الوراثية بمتوسط قدره 5.54 طن ه⁻¹. وكان هذا التفوق غير معنوي مع التركيبين 7 و 4 ومعنويا مع بقية التراكيب. وأظهر صنف المقارنة المسرة أدنى متوسط للصفة مقداره 3.83 طن ه⁻¹. وهذا يؤكد أن الأداء الوراثي للأصناف التركيبية يعود إلى الآباء الداخلة في تركيبها وقابليتها في إعطاء توليفات وراثية جديدة ذات حاصل عالي، حيث أن القاعدة الوراثية التي أستنبط منها صنف المسرة أضيق من القاعدة التي تكونت منها التراكيب الوراثية قيد الدراسة. هذه النتيجة تتفق مع ما وجدته (19). أما الكثافات النباتية فعلى الرغم من ان الاختلاف بينهما لم يصل إلى مستوى المعنوية إلا أن الكثافة الأولى تفوقت في إعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.72 طن ه⁻¹. بينما أظهرت الكثافة الثانية متوسط مقداره 4.50 طن ه⁻¹، ويمكن أن يفسر انخفاض الحاصل عند زيادة الكثافة النباتية الى تأثيرها السلبي على بعض الصفات نتيجة لزيادة المنافسة على عوامل النمو المتاحة في تلك البيئة. وهذه النتيجة تتفق مع ما أكدته (11 و 12) وكان التداخل بين التراكيب الوراثية والكثافات النباتية لهذه الصفة معنويا.

يستنتج من هذه الدراسة أن تأثير الكثافة النباتية لم يكن فعالا على التراكيب الوراثية بشكل واضح فأثرها لم يكن معنويا لمعظم الصفات وربما استخدام كثافات عالية في دراسات مستقبلية يكون أكثر فعالية ووضوح. كما يستنتج من خلال هذه الدراسة أن أغلب التراكيب الوراثية الجديدة قد تفوقت على صنف المقارنة وفي جميع الصفات المدروسة ، لذلك بالإمكان الاستفادة من هذه التراكيب كهجن متعددة ذات حاصل جيد

ويمكن أدخلها في برامج التربية والتحسين اللاحقة لإنتاج السلالات النقية منها أو تحسين المجتمعات النباتية المحلية عن طريق التهجين والانتخاب .

الجدول 5 متوسط حاصل الحبوب طن هـ¹ لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء مزروعة بكثافتين للموسم الخريفي لعامي 2010 و 2011 التحليل التجميعي

ت	التركيب الوراثية	الكثافة النباتية		المتوسط
		الأولى 53333	الثانية 66667	
1	(WH-7 x SC-3) x (CZ-H x CZ-2)	5.92	4.20	5.06
2	(ZA-3 x WH-1) x (WH-3 x ZA-3)	5.79	5.29	5.54
3	(DK-1 x CA-1) x (DK-3 x SC-5)	4.75	4.25	4.64
4	(SC-3 x CZ-4) x (CZ-2 x ZA-3)	5.57	4.74	5.15
5	(WH-1 x WH-3) x (ZA-3 x DK-1)	4.82	5.06	4.94
6	(CA-1 x DK-3) x (SC-5 x WH-7)	4.75	4.87	4.81
7	(WH-7 x SC-3) x (WH-3 x ZA-3)	5.45	5.04	5.24
8	(ZA-3 x WH-1) x (CZ-4 x CZ-2)	3.79	4.35	4.07
9	(DK-1 x CA-1) x (CZ-2 x ZA-3)	4.05	3.82	3.93
10	(SC-3 x CZ-4) x (DK-3 x SC-5)	3.91	3.88	3.90
11	(ZA-3 x DK-1) x (CA-1 x DK-3)	4.23	4.27	4.25
12	المسرة	3.63	4.03	3.83
	المتوسط	4.72	4.50	4.61
	أ. ف. م. 0,05	N. S		0.38
	أ. ف. م. 0.05 (التركيب x الكثافة)			0.79

المصادر

- 1- أحمد، شذى عبد الحسين، 2001. مراحل وصفات نمو وحاصل تراكيب وراثية من الذرة الصفراء بتأثير موعد الزراعة. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد، العراق. ص 109.
- 2- الألوسي، عباس عجيل محمد، 1999. استجابة بعض التراكيب الوراثية للتسميد النتروجيني وتأثيره في النمو وقوة الهجين للذرة الصفراء. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق.
- 3- الحيدري، هناء خضير محمد، 1998. كفاءة خلط تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق.
- 4- حمدان، مجاهد إسماعيل وفاضل يونس بكتاش، 2011. توليف وتقويم أصناف تركيبية مختلفة العدد من الذرة الصفراء مزروعة بكثافات نباتية مختلفة. مجلة الزراعة العراقية. 16(5): 11 - 21
- 5- الدليمي، عزيز حامد مجيد، 2004. التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد، العراق. ص 125.
- 6- الساهوكي، مدحت مجيد وحميد جلوب علي ومحمد غفار أحمد، 1983. تربية وتحسين النبات. مطبعة جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ص 484.
- 7- ضايف، عبد الأمير ومحمد علي حسين أفلح، 1996. تربية وتقويم بعض الأصناف التركيبية Synthetic والأصناف المركبة Composite للذرة الصفراء والتي تلائم الزراعة الربيعية - مجلة أباء للأبحاث الزراعية، 6 (2).

- 8- ضايف، عبد الأمير ومحمد علي حسين أفلأحي وخضير عباس سلمان، 1999. استنباط وتقويم أداء بعض الهجن الجديدة من الذرة الصفراء. مجلة الزراعة العراقية، 4 (2).
- 9- يوسف، ضياء بطرس وحميد جلوب علي وجلال ناجي محمود وعزيز حامد مجيد، 1998. دراسة مقارنة أصناف مختلفة من الذرة الصفراء في الزراعة الربيعية تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق. برنامج التربية، مجلة دراسات العلوم الزراعية 25 (1): 116 – 124.
- 10 - Gardener, F. P., Raul Valle, and D. E. M. C. Cloud, 1990. Yield characteristics of ancient races of maize compared to modern. Hybrid. Agron. J. 82: 864 – 868.
- 11-Gonzalo, M.; J. B. Holland; T. J. Vyn and L. M. M. C. Futre, 2009. Direct mapping of density response in a population of B37×M017 recombinant inbred line of maize. Heredity advance on line publication 4 November 2009, doi 10.1038/hdy.2009 – 140.
- 12-Gonzalo, M.; T. T. Vyn; B. Holland and L. M. McIntyre, 2006. Mapping density response in maize: A direct approach for testing genotype and treatment interaction. Genetics. 173:331- 348.
- 13-Guang, Jauh shiek, Fu – Sheng Thseng, 1999. Yield potential of hybrids derived from Tainan – white maize population grown in different crop Seasons. Jour. Agric. Res. china 48 (1): 22-39.
- 14-Jugenheimer, R. W., 1976. Corn improvement, Seed Production, and Uses. John Wiley and Sons, Inc. U S A.
- 15-Kim, S. K. 1987. Breeding of varieties of maize. FAO. Hybrid Seed production of selected cereal, oil and vegetable crops, P:82 . Rome.
- 16-Lonnquist, J. H. and C. O. Gardner, 1961. Heterosis in intervarietal crosses in maize and its implication in breeding Procedures. Crop. Sci., 1: 179 – 183.
- 17-Odisho, I. I., 1978. Comparison and estimation of heterosis in single crosses of corn M. Sc thesis, Agric. Coll. Univ. of Baghdad (In Arabic).
- 18- Tollenaar, M., L. M. Dwyer, and D. W. Stewart., 1992. Ear and Kernal formation in maize hybrids representing three Decades of grain yield improvement In Ontario. Crop Sci 32:(2):432-437.
- 19 – Tollenaar, M. W. Deen; L. Echart and w. Lin, 2006. Effect of crowding stress on dry matter accumulation and harvest Index in maize. Agron. J., 98: 937.
- 20 – Sanchez, F. M., 1992. Inbreeding and yield prediction in synthetic maize cultivars made with parental lines I: basic Methods. Crop Sci., 32: 345 – 349.