Summary

Evaluation of Lines, Their Diallel Cross Hybrids and Gene Action Controls Quantity Characteristics of *Zea mays* L.

Abdulsamad, H. Noaman[1] Khalid M. D. Al-Zubaidy[2] Ahmed H. A. Anees[3] Sabah A. M. Al-Dawody[3]

[1]University of Anbar [2] University of Mosul [3]University of Tikrit

ABSTRACT: Seven inbred lines of maize (Zea *mays* L.) 1-(Agr183), 2-(ZM47W), 3-(CML494), 4-(IK58), 5-(ZP505), 6-(ZP670) and 7-(ZP197) were put in diallel cross hybridization according to Griffing's second method during autumn season in 2014. Parents and their diallel cross hybrids were planted in Albosabah village, Tuz district, Salahuddin governorate during spring season in 2015 for an evaluation and study the parents' and their diallel cross hybrids behaviour genetically and phenotypically. The studied characteristics were number of days to male and female flowering, plant height, number of ears per plant, number of grains per ear, weight of 300 grain and plant yield. Results of the study showed superiority of parent (3) in plant height, number of ears per plant, 300 grain weight and plant yield. However, parent (4) showed superiority in number of grains per ear in addition to their influences of general combining ability in all characteristics except 300 grain weight. The hybrid (1x5) exceeded in number of grains per ear, weight of 300 grain, plant yield. Furthermore, it had significant impacts for specific combining ability in a desired direction for all studied characteristics except number of ears per plant. The hybrid (1x6) and (2x7) surpassed in number of ears/plant all characteristics except number of ears per plant and number of grains per ear. The characteristics were controlled by sovereign gene action, and the uniqueness of the superior hybrids and parents in their means and its influences for specific and general combining ability as well as genetic distance among parents led to a desired gene action for a biggest number of characteristics. It is possible to conduct experiments for more than one season, location, to evaluate and knowing the stability of the mentioned hybrids to be approved in future.

Keywords: Corn *(Zea mays* L), evaluation, combining ability, gene action.

Kumar, G. P., Y. Prashanth, V. N. Reddy, S. S. Kumar and P. V. Rao (2014). Heterosis for Grain yield and its Component traits in Maize (*Zea mays* L.). Int. J. Pure App. Bio. Sci., 2(1):106-111.

Lay, P and A. K. Razdan (2017). Genetic analysis of grain yield and its components of maize (*Zea mays* L.) Inbred Lines. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 6(7): 1366-1372.

Odongo, O. M. and A. J. Bockholt (1995). Combining ability among Kenyan and Cimmyt Maize germplasm Mid-altitude zone of Kenya. E. Afr. Agric. Forg.,62(2):171-178.

Rana, M. K. and V. Kapoor (2009). Combining ability analysis for yield and some growth characters in maize (*Zea mays* L.). Indian J. Agri. Res., 37(3): 219–222.

Robinson, H.F.,R.E.Comstock, and P.H. Harvey (1955). Genotypic and phenotypic correlation in corn and their implication in selection. Agron. J. 43:283-287.

Selvarani, E. (2007). Studies on Combining Ability of Fodder Maize (*Zea mays* L.) and Sweet Corn (*Zea mays* L. *Saccharata*) for Evolving Dual Purpose Maize Genotypes. M.Sc. (Ag.), Thesis, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore.

Sliva , V. Q. R. , A. T. Junior, L. S. Goncalves, V. Candido and C. A. Scapim (2013). Agronomic performance of popcorn genotype in northern and north western on Rio de Janeiro state. Acta Sci. Agron. Maringa,3(1):57–36.

الساهوكي، محدت مجيد (٢٠٠٤). افاق الانتخاب والتربية لمحاصيل عالية الحاصل. مجلة العلوم الزراعية العراقية، ٣٥(١):٧١-٧٨.

الساهوكي، مدحت مجيد (١٩٩٠). الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق. جامعة بغداد.

سباهي، جليل (٢٠١١). دليل أستخدام الأسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. نشرة وزارة الزراعة العراقية.

شاهرلي، مخلص ، يوسف وجهاني ، ميسون صالح (٢٠٠٩). تقييم بعض المواصفات الكمية للطرز الوراثية للذرة الصفراء وأهميتها في برامج التربية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية ٣١(١):١٧٧-١٩٨.

عبد الهادي، ريم ، محمود صبوح ، سمير الأحمد (٢٠١٣). التحليل الوراثي لبعض الصفات في الأجيال الانعزالية لهجينين في الذرة الصفراء. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، ٩(٢):١١٧-١٣٥.

العذاري، عدنان حسن محمد (١٩٩٩). أساسيات في الوراثة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

علي، اياد حسين ، ضياء بطرس يوسف (٢٠١٤). تقويم سبعة عشر هديناً مدخلاً من الذرة الشامية بالمقارنةمع الصنف المحلي (شامية بابل) تحت الظروف المنطقة الوسطى من العراق. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، ٦(٢):١٤٣-١٥١.

علي، عبده الكامل عبد الله (١٩٩٩) . الغزارة الهجينية والفعل الجيني في الذرة الصفراء (Zea mays L.) . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

Agrarwal, V. and Z. Ahmed (1982). Heritability and genetic advance in triticale. Indian J. Agric. Res., 16: 19-23.

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

Arnhold, E., F. Mora, G. R. Silva and P. I. V. Good (2009). Evaluation of top – cross Popcorn hybrids using mixed linear model methodology chilean J. Agric. Res.,69(1):46 – 53.

EL- Shamarka, M., A. Ahmed and M.M.El-Nahas (2015). Heterosis and combining ability for yield and its components through diallel cross analysis in maize. (*Zea mays* L.). Alex. J. Agric. Res.,60(2):87- 94.

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

Hiremath, N., G. Shanta Kumar, S. Adiger, L. Malkannavar and P. Ganga Shetty (2013). Heteroises breeding for maturity, yield and quality characters in maize (*Zea mays* L.). Molecular Plant Breeding, 4 (6): 44 - 49.

Hussain, I., M. Ahsan., M. Saleem and A. Ahmad (2009). Gene action studies for agronomic traits in maize under normal and water stress onditions. Pak. J.Agrci. Sci., 46:108-112.

Hussein, M. A., S. E. Haji and Sh. Ramadan (2015). Estimation of combining ability in maize lines using a diallel cross. Int. J. Pure Appl. Sci. Technol., 27(2): 87-95.10: 1-30.

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

جدول (٩) . الارتباط البسيط للآباء وهجانها للصفات قيد الدراسة

الصفات	التراكيب الوراثية	حاصل النبات الفردي (غم)	التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد حبوب العرنوص	وزن ٣٠٠حبة (غم)
وزن ٣٠٠حبة (غم)	الآباء	0.29	0.10	0.08	0.66**	0.22	0.59-**	1
	الهجن	0.64**	0.21-	0.30-	0.21	0.07-	0.19	1
عدد حبوب العرنوص	الآباء	0.41	0.28-	0.25-	0.14-	0.11	1	
	الهجن	0.60**	0.03-	0.25-	0.55**	0.67-**	1	
عدد العرانيص بالنبات	الآباء	0.82*	0.11	0.11-	0.85*	1		
	الهجن	0.01	0.14-	0.005-	0.19-	1		
ارتفاع النبات (سم)	الآباء	0.80*	0.09	0.06-	1			
	الهجن	0.55**	0.09-	0.27-	1			
التزهير الانثوي(يوم)	الآباء	0.16-	0.96*	1				
	الهجن	0.45-	0.82**	1				
التزهير الذكري(يوم)	الآباء	0.03-	1					
	الهجن	0.25-	1					
حاصل النبات الفردي (غم)	الآباء	1						
	الهجن	1						

جدول (١٠). البعد الوراثي للآباء الداخلة في الدراسة

الآباء	1	2	3	4	5	6	7
١	0.00	19496.77	6894.65	1384.91	2287.13	952.16	1023.53
٢		0.00	13239.83	28731.89	25718.30	23844.74	26707.36
٣			0.00	8591.91	4467.05	5942.08	7384.70
٤				0.00	1031.59	503.14	232.79
٥					0.00	721.92	733.82
٦						0.00	266.11
٧							0.00

المصادر

انيس، احمد هواس عبد الله ، وجيه مزعل حسن الراوي ، صباح احمد محمود الداودي (٢٠١٧). تقييم سلالات وهجنها التبادلية النصفية للمؤشرات المظهرية باستخدام التحليل العنقودي في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.١٧(٣):٣٣-٤٩.

انيس، احمد هواس عبدالله ، خالد محمد داؤد (٢٠١٧). تقديرات القدرة على الاتحاد وقوة الهجين لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). المؤتمر الدولي الحادي عشر لتربية النبات للفترة ٣و٤ اكتوبر، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة كفر الشيخ.

بكتاش، فاضل يونس ، زياد عبد الحميد (٢٠١٥). حاصل الحبوب ومكوناته وقوة الهجين بين سلالات من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). مجلة العلوم الزراعية العراقية:66 - 672 .

حمد الله، ماجد شايع (٢٠٠٤). لحاصل المصحح للرطوبة القياسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية، ٣٥(٣): ١٠١-١٠٢.

الزبيدي، خالد محمد داؤد ، خالد خليل أحمد الجبوري (٢٠١٦). تصميم وتحليل التجارب الوراثية. دار الوضاح للنشر، المملكة الاردنية – عمان، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع، جمهورية العراق – بغداد.

جدول (٨). قوة الهجين كنسبة مئوية على أساس المقارنة مع أفضل أب وللصفات قيد الدراسة

الهجن	التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
١ x ٢	0.00	1.28	0.08	0.00	**18.51	**16.33-	**28.74
١ x ٣	**6.75-	**3.75-	**12.20-	**28.57-	**52.24	**10.86-	**11.76
١ x ٤	1.47	**4.11	**16.54	0.00	**36.90	**33.27	**97.19
١ x ٥	*4.16-	**3.94-	**16.64	**28.57-	**82.92	**30.20	**69.30
١ x ٦	0.00	2.740	**12.90	**40.00	**43.08	**5.92-	**94.55
١ x ٧	**8.45-	**6.41-	**37.37	0.00	**65.38	**13.17	**63.70
٢ x ٣	**5.55	**6.41	**9.96-	*14.28-	**62.84	**6.63-	**18.14
٢ x ٤	**5.88	2.74	**27.99	0.00	**45.26	**7.40-	**76.21
٢ x ٥	1.38	0.00	**16.40	*28.57-	**76.63	**9.86-	**32.76
٢ x ٦	**5.97	1.37	**8.69	*20.00	**25.808	**6.71-	**48.75
٢ x ٧	1.40-	1.282	**11.85	**40.00	14.17-	**8.77-	**9.52
٣ x ٤	**8.82	**9.58	**10.50	**28.57-	**50.05	**21.83-	2.44
٣ x ٥	**6.94	**5.26	**5.89	*14.28-	**32.84	**16.91-	**18.48
٣ x ٦	2.98	**4.11	**9.69-	*14.28-	**24.60	**13.31-	**8.98
٣ x ٧	2.81	0.00	**12.40-	*28.57-	**36.43	**7.77-	**12.32
٤ x ٥	2.94-	1.37-	**18.47	*14.28-	**23.76	**15.98	**33.23
٤ x ٦	1.49-	2.74	**25.72	*16.66	15.87	**9.25-	**59.74
٤ x ٧	*4.41-	1.37-	**22.71	*16.66-	**55.78	5.57	**44.00
٥ x ٦	2.98	2.74	**14.01	*28.57-	**43.63	**10.30	**30.67
٥ x ٧	**7.04-	**3.94-	**15.92	*14.28-	*27.60	**21.09	**37.86
٦ x ٧	2.98	1.37	0.61-	**40.00	0.77-	**5.17	**47.25
SE	1.08	١.٠٤	2.29	0.07	8.18	0.79	2.50

(**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و٥% على التوالي.

يشير جدول (٨) الى قوة الهجين كنسبة مئوية والمحسوبة على أساس المقارنة مع افضل أب وللصفات قيد الدراسة، وان قوة الهجين في صفة عدد الأيام لغاية التزهير الذكري كانت عالية المعنوية وبالاتجاه المرغوب للهجن (٣X١ و ٧X١ و ٧X٥) ومعنوي للهجينين (٥X١ و ٧X٤) وان اعلى قوة هجين بلغت –٨,٤٥% للهجين (٧X١)، وان سبب تفوق هذه الهجن لانها تمتلك متوسطات عالية إضافة الى تأثيرهما لأباءها للمقدرة العامة على الاتحاد، وفي صفة عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي نلاحظ حصول بعض الهجن (٣X١ و ٥X١ و ٧X١ و ٧X٥) على قوة هجين وكانت معنوية عند مستوى احتمال ١% وبلغ اعلى قوة هجين (–٦,٤١%) للهجين (٧X١)، تفوقت الهجن (٤X١ و ٥X١ و ٦X١ و ٧X١ و ٤X٢ و ٥X٢ و ٦X٢ و ٧X٢ و ٤X٣ و ٥X٣ و ٥X٤ و ٦X٤ و ٧X٤ و ٦X٥ و ٧X٦) في قوة الهجين موجبة وعالية المعنوية وبلغت اعلاها ٣٧,٣٧% (٧X١) في صفة ارتفاع النبات, بلغت اعلى قوة هجين ٤٠,٠٠% للهجن (٦X١ و ٧X٢ و ٧X٦) وان هذه الهجن كانت معنوية عند مستوى احتمال ١% واضافة الى الهجينين (٦X٢ و ٦X٤) كانا معنوية عند مستوى احتمال ٥% في صفة عدد العرانيص النبات، وبالنسبة لصفة عدد الحبوب العرنوص كان عالي المعنوية لجميع الهجن المدروسة عدا الهجين (٧X٥) معنوي والهجن (٧X٢ و ٦X٤ و ٧X٦) لم يصلا الى حدود المعنوية الإحصائية، ومن هذه الهجن المتفوقة تحققت اعلى قوة هجين بلغت ٨٢,٩٢% للهجين (٥X١)، ممكن الاستفادة من افضل الإباء في تحسين حاصل الذرة الصفراء بواسطة التهجينات حيث يمتلك جينات مرغوبة تساهم في نقل الصفة الى التهجينات الأخرى. أعطت الهجن (٤X١ و ٥X١ و ٧X١ و ٦X٥ و ٧X٥ و ٧X٦) قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لصفة وزن ٣٠٠ حبة، ان قوة الهجين تختلف بأختلاف الإباء وكذلك ليس من الضروري ان نحصل على قوة هجين عالية من اباء ذات حاصل عال أي لا توجد علاقة ثابتة بين حاصل الحبوب للآباء وقوة الهجين للتهجينات الناتجة، اما صفة حاصل النبات الفردي حيث تفوقت جميع الهجن عدا هجين واحد (٤X٣) في قوة الهجين وبمستوى احتمال ١% وبالاتجاه المرغوب وبلغت اعلى نسبة ٩٧,١٩% للهجين (٤X١)، ويمكن القول ان بعض الهجن تفوقت لاكثر من صفة وبالاتجاه المرغوب فالهجينين (٧X١ و ٧X٥) ولجميع الصفات عدا عدد العرانيص بالنبات، اما بقية الهجن التي لم تذكر في قوة الهجين كانت بالاتجاه المرغوب وغير معنوية او معنوية ولكن في الاتجاه غير المرغوب، ان تفوق هذه الهجن في الصفات قيد الدراسة يرجع الى التباعد الوراثي بين الإباء الداخلة في التهجين (جدول ١٠ التحليل العنقودي) بالإضافة الى تفوق هذه الإباء في تأثيراتها العامة للمقدرة العامة وكذلك تفوق هذه الهجن في مقدرتها الخاصة على الاتحاد (جداول ٢و٣و٤و٥و٩)، وهذه النتائج تتوافق مع كل من Hiremath *et al.* (2013) و EL–Shamarka *et al.* (2015) وبكتاش وعبد الحميد (٢٠١٥).

نستنتج من ذلك انه يمكن الاستفادة من هذه الهجن المتميزة والمشار لها انفاً في تحسين اصناف الذرة الصفراء من خلال استخدام هذه الهجن في استغلال التوافقات الابوية الواعدة والتي تعد مفيدة باتجاه زيادة حاصل الحبوب وتحسين نوعيته.

لمعرفة مكونات الفعل الجيني الذي يحكم الصفات قيد الدراسة الى دراسة بعض المعالم الوراثية كالتوريث بالمعنين الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة والمبينة حسب جدول (٧)، ونلاحظ ان التباين البيئي والإضافي والسيادي قد اختلف عن الصفر ولجميع الصفات المدروسة، وان التباين السيادي كان اعلى من التباين الإضافي ولجميع الصفات قيد الدراسة عدا صفة عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي، وهذا يعني ان هذه الصفات كانت محكومة بالفعل الجيني السيادي، وان التباين الوراثي كان اكثر من التباين البيئي ولجميع الصفات المدروسة، وهذا يدل على أن هذه الصفات كانت محكومة بالفعل الجيني الوراثي اكثر من البيئي، وانعكس ذلك على التوريث بالمعنى الواسع الذي كان عالياً وعلى العكس من التوريث بالمعنى الضيق اذ كان منخضا ولجميع الصفات المدروسة عدا صفتي عدد الأيام للتزهير الذكري والانثوي ضمن الحدود المتوسطة بالنسبة للتوريث بالمعنى الضيق، وعندما يكون التوريث بالمعنى الضيق التي يمثل مقدار ما يضيفه من الفعل الجيني الإضافي له والذي لم يكن له القسم الأكبر حتى يمكن التوصية بالانتخاب في هذا الجيل، لذا يجب زراعتها الى أجيال لاحقة لزيادة تراكم مثل الجينات الإضافية ومن ثم الانتخاب، وانعكس ذلك على معدل درجة السيادة التي كانت اكثر من واحد ولجميع الصفات قيد الدراسة، وبسبب انخفاض قيم التوريث بالمعنى الضيق والذي بدوره اثر على قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية علماً انها كانت منخفضة ولجميع الصفات المدروسة، وهذه النتائج تتماشى مع كل من Kumar *et al.* (2014) والزبيدي والجبورى (٢٠١٦) وأنيس واخرون (٢٠١٧).

جدول (٧). مكونات التباين والمعالم الوراثية وللصفات قيد الدراسة

مكونات التباين والمعالم الوراثية	الصفات						
	التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
التباين البيئي	1.75±0.33	1.63±0.30	7.90±1.49	0.008±0.002	100.48±18.99	0.95±0.18	9.42±1.78
التباين الوراثي الإضافي	5.93± 3.03	77.83± 9.21	5.68± 2.90	0.002± 0.001	1645.01± 826.22	9.04± 4.55	138.32± 69.51
التباين الوراثي السيادي	7.13± 2.27	6.01± 1.93	183.49±54.88	0.026± 0.009	13100.29±3872.94	50.69±15.04	942.38±278.82
التباين الوراثي الكلي	13.06	11.69	261.32	0.02	14745.30	59.74	1080.71
التباين المظهري	14.81	13.32	269.23	0.03	14845.79	60.69	1090.13
التوريث الواسع	0.88	0.87	0.97	0.77	0.99	0.98	0.99
التوريث الضيق	0.40	0.42	0.28	0.06	0.11	0.14	0.12
معدل درجة السيادة	1.55	1.45	2.17	4.73	3.99	3.34	3.69
التقدم الوراثي	2.69	2.72	8.30	0.02	23.62	2.03	7.33
التقدم الوراثي كنسبة مئوية	3.83	3.56	6.33	1.85	5.08	2.89	5.98

نلاحظ ان أربعة هجن اتحدت اتحاداً مرغوبا وذو معنوية عند مستوى احتمال ١% (٦X١ و٧X٢و٦X٤ و٧X٥) وهجين واحد (٤X١) عند مستوى احتمال ٥%، كانت الهجن التالية ٣X١ و٥X١ و٦X١ و٣X٢ و٤X٢ و٥X٢ و٦X٢ و٤X٣ و٦X٣ و٦X٥ في صفة عدد الحبوب العرنوص ذو تأثيرا للمقدرة الخاصة على الاتحاد موجباً وعالي المعنوية، كان التاثير موجباً وعالي المعنوية للهجن التالية (٤X١ و٥X١ و٣X٢ و٤X٢ و٧X٢و ٧X٣ و٥X٤ و٦X٥ و٧X٦) في صفة وزن ٣٠٠ حبة، ولصفة حاصل النبات الفردي فكانت ذات تأثيرا معنوي عند مستوى احتمال ١% للهجن (٤X١ و٥X١ و٣X٢ و٤X٢ و٥X٢ و٦X٢ و٥X٤ و٦X٤) وعند مستوى احتمال ٥% للهجين (٦X٥) وبالاتجاه المرغوب، نستخلص من ذلك ان افضل الهجن كانت ذو تأثيرات للمقدرة الخاصة معنوية وبالاتجاه المرغوب ولاكبر عدد من الصفات، فمثلاً الهجين ٥X١ لجميع الصفات عدا عدد العرانيص بالنبات والهجين ٦X١ ولجميع الصفات عدا صفتي عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي ووزن ٣٠٠ حبة والهجين ٥X٤ ولجميع الصفات عدا صفتي عدد العرانيص بالنبات وعدد الحبوب بالعرنوص، اما بقية الهجن التي لم تذكر في الصفات قيد الدراسة فلم تصل الى حدود المعنوية الإحصائية ولكن كانت بالاتجاه المرغوب والبعض الاخر كانت معنوية وليس بالاتجاه المرغوب وهذا يدل ايضاً على ان المقدرة الخاصة على الاتحاد تعد خاصية الهجين، ربما عالية في بعض الهجن منخفضة في هجن أخرى، ولهذا فأن تقييم خاصية الهجين هي امر لابد منه وفي هذا الصدد فأن الهجن المتفوقة يمكن استخدامها كهجين فردي واختبار المزيد من الهجن الأخرى، إضافة الى ذلك انه لا يشترط ان ينتج عن الابوين اللذين لهما مقدرة عامة عالية على الاتحاد وهجن بقيمة عالية للمقدرة الخاصة على الاتحاد للصفات المختلفة، ومن دراسات السابقة حول هذا الموضوع (تأثير المقدرة العامو والخاصة على الاتحاد) وكانت متفقة مع نتائجهم هما Selvarani (2007) و Hussain *et al.* (2015) والزبيدي والجبورى (٢٠١٦) وانيس واخرون (٢٠١٧).

جدول (٦). تأثيرات القدرة الخاصة على الاتحاد للهجن وللصفات قيد الدراسة

الهجن	التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
١ x ٢	-٠,٣٣	٠,٠٥	-٩,٩٧**	-٠,٠٦	-٣٣,٣٠**	-٧,٤١**	-٢٢,١٧**
١ x ٣	-٤,٢٢**	-٣,٢٧**	-٢,٦٨	-٠,١٠*	٤٧,٢٩**	٠,١٢	١,١٩
١ x ٤	-٠,٠٠	-٠,٠٥	٤,٦٠**	٠,٠٩*	٤,٨٢	١٤,١١**	٣٦,٤٦**
١ x ٥	-١,٧٧**	-٣,٦١**	١١,٠٠**	-٠,١٠*	١٤١,٩٨**	١٢,٥٢**	٤١,٩٥**
١ x ٦	-١,٦٦*	-٠,٥٤	٦,٩٥**	٠,٢٧**	٥١,٩٩**	-٢,٩٣**	٣٧,٦٧**
١ x ٧	١,٨٨*	١,٨٨*	٧,٥٣**	-٠,٠٧	-٤٠,١٥**	-٧,٠٨**	-٣٥,٧٨**
٢ x ٣	١,٣٣*	٢,٨٣**	٠,١٥	٠,٠٥	٨٢,٢٠**	٣,٩٩**	٢٦,٢٣**
٢ x ٤	١,٥٥*	-٠,٩٤	١٧,١٤**	٠,٠٥	١١٠,٧٣**	٢,٣٠**	٣٦,٩٠**
٢ x ٥	٠,٧٧	-٠,٥٠	١٠,٢٤**	-٠,١٥**	١٩٣,٠٩**	-٥,١٧	٢١,٠٣**
٢ x ٦	٠,٨٨	-١,٨٣**	١,٧٠	٠,٠٢	٦٢,٩٠**	-١,٩٣**	١٧,١٥**
٢ x ٧	-٢,٤٤**	١,٢٢	-٨,٧٣**	٠,١٨**	-٢٥٣,٢٣**	٣,٠٠**	-٤٢,٩٧**
٣ x ٤	٢,٦٦**	٢,٧٢**	-٧,٨٦**	-٠,١٩**	٩٠,٧٣**	-٥,٨١	-٨,٦٦**
٣ x ٥	٣,٨٨**	٢,١٦**	٨,٦٣**	٠,٠٠٦	-٥,١٠	-٧,٥١**	-١,٣٨
٣ x ٦	-٢,٠٠**	-١,١٦	-٠,٥١	-٠,٠١	٢٠,٣٠**	-٣,٦٥**	٠,٠٧
٣ x ٧	-٠,١١	-١,٧٧*	-٠,٩٦	٠,٠٥	-٨٧,٦٢**	٧,٥٨**	-٥,٢١**
٤ x ٥	-٢,٨٨**	-١,٦١*	٥,٦٢**	٠,٠٠٦	-٤٦,٧٧**	٦,٥٢**	٤,٦١**
٤ x ٦	-٠,٧٧	٢,٠٥**	١٣,٨٧**	٠,١٨**	-٢١,٧٦**	-٢,١٣**	٩,٤٢**
٤ x ٧	-١,٤٤	-٢,١١**	-١١,٥٠**	-٠,١٤**	١١,٠٢	-٧,٣٠**	-٣٥,٩٢**
٥ x ٦	٠,٤٤	١,٥٠*	٦,١٧**	-٠,٢١**	٥٢,٣٩**	٦,٢٨**	٣,١٥*
٥ x ٧	-١,٧٧*	٠,٢٢	-١٦,٤٠**	٠,٢٥**	-١٧٢,٦**	-٣,١٦**	-٢٧,٧٤**
٦ x ٧	٢,٥٥**	٠,٢٢	-١٨,٩٣**	-٠,٠١	-١١٣,٦**	٤,٥٥**	-٢٨,٢٣**
$SE(S_{ij}-S_{kl})$	٠,٦٨	٠,٦٦	١,٤٥	٠,٠٤	٥,١٩	٠,٥٠	١,٥٩

(**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و٥% على التوالي.

يتبين من جدول (٥) تأثيرات المقدرة العامة على الاتحاد لكل اب قيد الدراسة، ويلاحظ ان كل من الإباء (٤و٦و٧) أبدى تأثيراً مرغوبا ومعنوياً عند مستوى احتمال ١% في صفة عدد الأيام لغاية التزهير الذكري، والاباء (٤و٥و٦و٧) تأثيرا معنوياً عند مستوى ١% وفي الاتجاه المرغوب، وفي صفة ارتفاع الانبات ان الإباء (٣ و ٤ و ٥) اتحدت اتحاداً عالي المعنوية وبالاتجاه المرغوب، وبالنسبة لعدد العرانيص النبات نلاحظ ان الاب ٦ ابدا تأثيراً معنوياً عند مستوى احتمال ١% والاباء (٣ و ٤ و ٥) تأثيراً معنوياً عند مستوى احتمال ٥% وبالاتجاه المرغوب، وان الإباء (١ و ٤ و ٥) اتحدت اتحاداً موجبا وعالي المعنوية في صفة عدد حبوب العرنوص، وفي صفة وزن ٣٠٠ حبة نلاحظ اتحاد الإباء (٣ و ٥ و٦) اتحاداً مرغوباً موجباً وعالي المعنوية، اما صفة حاصل النبات الفردي أبدى اتحادا موجباً وعالي المعنوية الاباء (١ و ٣ و٥) ومعنوي للاب ٤ ، بناءاً على ما تقدم نلاحظ ان الاب ٣ ابدى تأثيراته وبالاتجاه المرغوب لصفات ارتفاع النبات وعدد العرانيص النبات ووزن ٣٠٠ حبة وحاصل النبات الفردي والأب ٤ لجميع الصفات عدا صفة وزن ٣٠٠ حبة والأب ٥ لجميع الصفات ايضاً عدا صفة عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي والاب ٦ في أربعة صفات هي عدد الأيام لغاية التزهير الذكري والانثوي وعدد العرانيص النبات ووزن ٣٠٠ حبة، بينما بقية الإباء فكانت معنوية ولكنها بالاتجاه غير المرغوب او مرغوبة ولكنها لم تصل الى حدود المعنوية الإحصائية، ويسمح مما تتقدم إمكانية الاستفادة من السلالات الابوية لتميزها بمقدرة عامة على الاتحاد ومعنوية لأكبر عدد من الصفات بضمنها حاصل الحبوب بالنبات ولكل منها تأثير معنوي ولعدد من الصفات ضمنها الحاصل بالإضافة الى أعطائها متوسطات اداء جيدة لهذه الصفات في تطوير أصناف هجينة عالية الإنتاجية لاستغلال ظاهرة قوة الهجين.

جدول (٥). تأثيرات السلالات الابوية للمقدرة العامة على الاتحاد للصفات قيد الدراسة

السلالات	الصفات						
	التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
١	٠,٣٠**	١,٣٤**	-٥,٤٧**	-٠,٠٦**	٢٩,٩٦**	-٠,٥١**	٢,٢٢**
٢	١,٧٤**	١,٢٣٨**	-٥,٠١**	-٠,٠٢*	-٤٤,١٥**	-١,٢١**	-١٥,٥٠**
٣	٢,٦٣**	٢,٥٧١**	٦,٥٩**	٠,٠٢*	-٥,٩٤**	٢,٦٢**	٢,١٧**
٤	-١,٥٨**	-١,٦٥**	٢,٢٠**	٠,٠٢*	٢١,١٢**	-٣,٧٠**	١,٤٠*
٥	٠,١٩	-١,٠٩**	٩,٩٠**	٠,٠٢*	٣١,٥٦**	١,١٩**	١٢,٤٩**
٦	-١,٩٢**	-١,٧٦**	-٣,٩٥**	٠,٠٤**	-٢٣,٤٥**	١,٠٢**	٠,١٦
٧	-١,٣٦**	-٠,٦١**	-٤,٢٥**	-٠,٠٢**	-٩,١١**	-٠,١٩*	-٢,٩٦**
SE g_i	٠,٢٣	٠,٢٢	٠,٨٠	٠,٠١	١,٧٨	٠,١٧	٠,٥٤

(**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و٥% على التوالي.

لدراسة تأثيرات المقدرة الخاصة على الاتحاد وللصفات قيد الدراسة والموضحة في جدول (٦)، حيث أتحدت الهجن (٣X١) و(٥X١) و(٧X٢) و(٦X٣) و(٥X٤) معنوياً عند مستوى احتمال ١% والهجينين (٦X١ و٧X٥) معنوياً عند مستوى احتمال ٥% في الاتجاه المرغوب لصفة عدد الأيام لغاية التزهير الذكري، وكانت الهجن (٣X١) و(٥X١) و(٦X٢) و(٧X٤) ذو اتحاد مرغوبا وعالي المعنوية والهجينين (٧X٣ و٥X٤) معنوي في صفة عدد الأيام لغاية الزهير الانثوي عند مستوى احتمال ٥% وبالاتجاه المرغوب، ويتضح ان معظم الهجن الفردية ذو التاثيرات الخاصة معنوية ومرغوبة لصفة ما كان على الأقل واحد من ابويها قد اعطى تأثيراً معنوياً مرغوباً لتلك الصفة. وان عشرة هجن اتحدت اتحادا موجباً وعالي المعنوية في صفة ارتفاع النبات هي (٤X١ و٥X١ و٦X١ و٧X١ و٤X٢ و٥X٢ و٥X٣ و٥X٤ و٦X٤ و٦X٥) وبالاتجاه المرغوب، وبالنسبة لصفة عدد العرانيص النبات

جدول (٢). متوسطات السلالات الابوية للصفات قيد الدراسة

السلالات	الصفات							
	التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
١	٧٧,٠ أ	٨٥,٠ أ	١٠٢,٦٩ و	١,٠٠ ج	٣٥٢,٢٠ د	٣٠,١١ د	٦٧,٥٦ د
٢	٧٢,٠ ج	٧٨,٠ ج	١١٠,٥٠ د	١,٠٠ ج	٢١٤,٢٠ و	٧٣,٠٠ ب	٥٥,٢٤ هـ
٣	٧٤,٠ ب	٨٠,٠ ب	١٤٧,٥٠ أ	١,٤٠ أ	٣٠٥,٢٠ هـ	٨١,٠٠ أ	١١٤,٥٥ أ
4	٦٨,٠ هـ	٧٣,٠ هـ	١١٣,٦٠ ج	١,٢٠ ب	٣٨٠,٤٠ أ	٥٥,١١ هـ	٨٢,٤٢ ج
٥	٧٢,٠ ج	٧٦,٠ د	١٢٥,٦٠ ب	١,٤٠ أ	٣٦٥,٤٠ ج	٦٤,٦٦ ج	١٠٥,٧٩ب
٦	٦٧,٠ و	٧٣,٠ هـ	١١٣,٩٠ ج	١,٠٠ ج	٣٦٥,٧٠ ج	٧٢,٠٧ ب	٨٣,٥٢ ج
٧	٧١,٠ د	٧٨,٠ ج	١٠٦,٥٠ هـ	١,٠٠ ج	٣٧٣,٨٠ ب	٦٣,١٧ ج	٨٨,٧٢ ج
المتوسط العام	٧١,٥٧	٧٧,٥٧	١١٧,١٨	١,١٤	٣٣٦,٧١	٦٧,٠١	٨٥,٤٠

- القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة في نفس العمود لا تختلف عن بعضها معنوياً.

جدول (٣). متوسطات الهجن للصفات قيد الدراسة

الهجن	التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
١ x ٢	٧٢,٠٠ج د	٧٩,٠٠ب ج	١١٠,٥٩ ز	١,٠٠ج	٤١٧,٤٠ س	٦١,٠٧ ي	٨٦,٩٧ م
١ x ٣	٦٩,٠٠ هـ و	٧٧,٠٠ دهـ	١٢٩,٥٠ هـ	١,٠٠ج	٥٣٦,٢٠ ز	٧٢,٢٠هـ	١٢٨,٠٣ ح
١ x ٤	٦٩,٠٠ هـ و	٧٦,٠٠ هـ و	١٣٢,٤٠ هـ	١,٢٠ب	٥٢٠,٨٠ زح	٨٠,١١ ب	١٦٢,٥٣ ب
١ x ٥	٦٩,٠٠هـ و	٧٣,٠٠ زح	١٤٦,٥٠ ج	١,٠٠ج	٦٦٨,٣٩ أ	٨٤,٢٠ أ	١٧٩,١١ أ
١ x ٦	٦٧,٠٠ وز	٧٥,٠هـ وز	١٢٨,٦٠ هـ	١,٤٠أ	٥٢٣,٣٩ زح	٦٧,٨٠ ز	١٦٢,٥٠ ب
١ x ٧	٦٥,٠٠ ح	٧٣,٠٠ زح	١٤٦,٣٠ ب ج	١,٠٠ج	٦١٨,٢٠ ج	٧١,٤٩هـ و	١٤٥,٢٥ ج
٢ x ٣	٧٦,٠٠ أ	٨٣,٠٠ أ	١٣٢,٨٠ هـ	١,٢٠ب	٤٩٧,٠٠ ط ي	٧٥,٦٢ د	١٣٥,٣٤هـ و
٢ x ٤	٧٢,٠٠ج د	٧٥,٠٠هـ وز	١٤٥,٤٠ ب ج	١,٢٠ ب	٥٥٢,٥٩ و	٦٧,٦٠ ز	١٤٥,٢٤ ج
٢ x ٥	٧٣,٠٠ب ج	٧٦,٠٠ هـ و	١٤٦,٢٠ب ج	١,٠٠ ج	٦٤٥,٤٠ ب	٦٥,٨٠ ح	١٤٠,٤٥ د
٢ x ٦	٧١,٠٠ دهـ	٧٤,٠٠وزح	١٢٣,٨٠ و	١,٢٠ ب	٤٦٠,٢٠ ل م	٦٨,١٠ ز	١٢٤,٢٥ ي
٢ x ٧	٧٠,٠٠ هـ	٧٩,٠٠ب ج	١٢٣,٦٠ و	١,٤٠ أ	٣٢٠,٨٠ ف	٦٦,٦٠ زح	٩٧,١٧ ل
٣ x ٤	٧٤,٠٠ ب	٨٠,٠٠ ب	١٣٢,٠٠ هـ	١,٠٠ ج	٥٧٠,٨٠هـ	٦٣,٣١ ط	١١٧,٣٥ ك
٣ x ٥	٧٧,٠٠ أ	٨٠,٠٠ ب	١٥٦,٢٠ أ	١,٢٠ ب	٤٨٥,٤٠ ي ك	٦٧,٣٠ ز	١٣٥,٧٢هـ و
٣ x ٦	٦٩,٠٠ هـ و	٧٦,٠٠ هـ و	١٣٣,٢٠ هـ	١,٢٠ ب	٤٥٥,٧٩ م ن	٧٠,٢١ و	١٢٤,٨٥ ط ي
٣ x ٧	٧٣,٠٠ب ج	٧٨,٠٠ ج د	١٢٩,٢٠ هـ	١,٠٠ ج	٥١٠,٠٠ ح ط	٧٤,٧٠ د	١٢٨,٦٧٣ح
٤ x ٥	٦٦,٠٠ زح	٧٢,٠٠ ح	١٤٨,٨٠ ب	١,٢٠ ب	٤٧٠,٧٩ك ل م	٧٥,٠٠ د	١٤٠,٩٥ د
٤ x ٦	٦٦,٠٠ زح	٧٥,٠هـ وز	١٤٣,٢٠ج د	١,٤٠ أ	٤٤٠,٧٤ ن	٦٥,٤٠ ح	١٣٣,٤٣ وز
٤ x ٧	٦٥,٠٠ ح	٧٢,٠٠ ح	١٣٩,٤٠ د	١,٠٠ ج	٥٩٢,٦٠ د	٦٦,٦٩حز	١٢٧,٧٧ح ط
٥ x ٦	٦٩,٠٠هـ و	٧٥,٠٠هـ وز	١٤٣,٢٠ج د	١,٠٠ ج	٥٢٥,٤٠ زح	٧٩,٥٠ب ج	١٣٨,٢٥دهـ
٥ x ٧	٦٦,٠٠ زح	٧٣,٠٠ زح	١٤٥,٦٠ب ج	١,٢٠ ب	٤٧٧,٠٠ ك ل	٧٨,٣١ج	١٤٥,٨٥ ج
٦ x ٧	٦٩,٠٠هـ و	٧٤,٠٠وزح	١١٣,٢٠ ز	١,٤٠ أ	٣٧٠,٨٩ ع	٧٥,٨٠ د	١٣٠,٦٥ زح
المتوسط العام	٦٩,٨٥	٧٥,٩٥	١٣٥,٦٩	١,١٥	٥٠٧,٦١	٧١,٢٧	١٣٤,٧٧

- القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً.

جدول (٤). نتائج تحليل التباين للقدرة على الاتحاد للصفات قيد الدراسة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات						
		التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
القدرة العامة	٦	٨١,٨٥**	٧٨,٣٨**	١٠٥٨,٦٩**	٠,٠٤**	٢٢٣٠٨,١**	١٢٣,٠٨**	١٨٧٦,٨٣**
القدرة الخاصة	٢١	٢٣,١٤**	١٩,٦٦**	٥٥٨,٣٨**	٠,٠٨**	٣٩٤٠١,٤**	١٥٣,٠٣**	٢٨٣٦,٥٨**
الخطأ التجريبي	٥٤	١,٧٥	١,٦٣	٧,٩٠	٠,٠٠٨	١٠٠,٤٨	٠,٩٥	٩,٤٢
مكونات العامة/الخاصة		٠,٤١	٠,٤٧	٠,٢١	٠,٠٤	٠,٠٦	٠,٠٨	٠,٠٧٣

(**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و٥% على التوالي.

اقل متوسط وبلغ١١٠,٥٩سم، ان الساق في محصول الذرة يقوم بتخزين المواد الغذائية الذائبة في مرحلة الازهار التي تمثل السكروز بشكل أساسي، مما يسهم في زيادة الحاصل وهذا ما تم ملاحظته من خلال حالة الارتباط بين صفة ارتفاع النبات والحاصل (جدول٩)، إضافة الى وقوع الابوين في مجموعة متباعدة وبلغ ٤٤٦٧,٠٥ حسب جدول (١٠). ان اعلى متوسط حسابي كان من نصيب الابوين ٣ و ٥ والهجن (٦X١) و(٧X٢) و(٦X٤) و(٧X٦) بمتوسط بلغ ١,٤٠ عرنوص واقلها لبقية الإباء والهجن وبلغ ١ عرنوص، ويرجع تفوق هذه الهجين لوقوعهم في مجاميع مختلفة إضافة الى البعد الوراثي بين الإباء المكونة لهذه الهجن حسب ما موضح في جدول (١٠). بالنسبة لصفة عدد حبوب العرنوص فنلاحظ تفوق الاب ٤ على جميع الاباء بمتوسط بلغ ٣٨٠,٤٠ حبة واقلهما كان للاب رقم ٢ (٢١٤,٢٠) حبة، وان الهجين (٥X١) حقق اعلى متوسط حسابي (٦٦٨,٣٩) حبة وباختلاف معنوي عن جميع الهجن ولكن الهجين (٧X٢) اعطى اقل متوسط وبلغ ٣٢٠,٨٠ حبة، ويلاحظ ان التركيب الوراثي ذو المتوسطات العالية لعدد حبوب العرنوص ووزن الحبة يقابلها توريث لهاتين الصفتين في النسل، وكذلك امتلك الابوين اعلى مسافة بين الإباء حسب التحليل العنقودي الموضح في جدول (١٠). يعد وزن الحبة من مكونات الحاصل المهمة التي تؤثر بصورة مباشرة في حاصل النبات، وهو من الصفات الأكثر توارثاً والذي يتفاوت بشكل ملحوظ بين التراكيب الوراثية، ونلاحظ من صفتي وزن ٣٠٠ حبة وحاصل النبات الفردي تفوق الاب ٣ معنوياً على بقية الاباء بمتوسط بلغ ٨١,٠٠ و ١١٤,٥٥ غم على الترتيب ، والهجين (٥X١) الذي حقق اعلى متوسط بلغ ٨٤,٢٠ و ١٧٩,١١ غم على الترتيب وباختلاف معنوي عن جميع الهجن المدروسة واقلها كان للهجين (٢X١) وبلغ ٦١,٠٧ و ٨٦,٩٧ غم لكلتا الصفتين على التوالي، ويمكن وصف الحاصل هو المساهمة الفعلية لعدد الحبوب بالعرنوص ومعدل وزنها، وان حاصل الحبوب لاي صنف يرتبط بالجينات المسؤلة عن وراثة المكونات الوراثية والمظهرية، أضافة الى وجود حالة الارتباط العالي المعنوية بين الحاصل ووزن ٣٠٠ حبة وعدد حبوب العرنوص وارتفاع النبات حسب جدول الارتباط الموضح في جدول (٩)، نستنتج مما سبق ان الاب ٣ تفوق في صفات ارتفاع النبات وعدد العرانيص النبات ووزن ٣٠٠ حبة وحاصل النبات الفردي والأب ٤ تفوق في صفتي عدد الأيام لغاية التزهير الانثوي وعدد الحبوب العرنوص والأب ٦ في عدد الأيام لغاية التزهير الذكري والانثوي، اما الهجن المتفوقة فهي (٥X١) في صفات عدد الحبوب العرنوص ووزن ٣٠٠ حبة وحاصل النبات الفردي والهجين (٧X٤) لصفتي عدد الأيام لغاية التزهير الذكري والانثوي، وهذه النتائج تنسجم مع كل من Arnhold *et al.* (2009) وشاهرلي واخرون (٢٠٠٩) و Sliva *et al.* (2013) وعلي ويوسف (٢٠١٤).

بسبب التباين الموجود في التراكيب الوراثية والمشار اليها في جدول (١) مما دعى الى اجراء التحليل التبادلي النصفي حسب طريقة كرفنك الثانية (Griffing, 1956) وتجزئة هذا المصدر الى مكونين هما المقدرة العامة والخاصة على الاتحاد والموضحة تفاصيلها في جدول (٤)، وان هذين المكونين كانا عالي المعنوية ولجميع الصفات المدروسة، وان نسبة مكونات المقدرة العامة الى مكونات المقدرة الخاصة كان اقل من واحد الصحيح ولجميع الصفات قيد الدراسة، وهذا يدل على ان هذه الصفات واقعة تحت تأثير الفعل الجيني غير الاضافي، وهذه النتائج تتماشى مع كل من عبد الهادي واخرون (٢٠١٣) و Kumar *et al.* (2014) و Hussain *et al.* (2015).

تمت الاستعانة في انجاز التحاليل الإحصائية والوراثية بالبرامج الإحصائية الجاهزة Statistical Analysis System (SAS version 9) و Minitab و Microsoft Office Excel 2003.

النتائج والمناقشة

يتضح من جدول (١) نتائج تحليل التباين والمتمثلة بمتوسط المربعات للتراكيب الوراثية للصفات قيد الدراسة، ان مصادر التباين للتراكيب الوراثية والمتمثلة بالتراكيب الوراثية بمجملها والاباء والهجن والاباء ضد الهجن كان معنوياً عند مستوى احتمال ١% لحميع الصفات المدروسة عدا صفة عدد عرانيص النبات للمصدر الإباء ضد الهجن، وهذا دليل على اختلاف بين الإباء الداخلة في الدراسة وتباعدها الوراثي والجغرافي بينها من جهة وبين الهجن من جهة أخرى، إضافة الى امتلاكها على قاعدة وراثية أعرض من تلك التي تحكمها السلالات الابوية، مما يتطلب دراسة السلوك المظهري والوراثي الذي يحكم هذه الصفات، ومن دراسات سابقة حصل كل من Hussain *et al.* (2009) و Rana and Kapoor (2009) و Lay and Razdan (2017) وانيس وداؤد (٢٠١٧) على تباين عالي المعنوية لتهجيناتهم التبادلية. حيث كانت الفروق معنوية بين الإباء والهجن

جدول (١). نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية للصفات قيد الدراسة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات						
		التزهير الذكري(يوم)	التزهير الانثوي(يوم)	ارتفاع النبات(سم)	عدد العرانيص بالنبات	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن ٣٠٠ حبة(غم)	حاصل حبوب النبات(غم)
القطاعات	٢	١٠,٧١	٣,٩٦	٨,١٧	٠,١٠	٦٢٤١,٠٤	١٠,٥٢	٠,٣٦
التراكيب	٢٧	٣٦,١٩**	٣٢,٧١**	٦٦٩,٥**	٠,٠٧**	٣٥٦٠٢,٩٠**	١٤٦,٣٨**	٢٦٢٣,٣٠**
الإباء	٦	٣٤,٨٥**	٥٢,٨٧**	٦٩١,١١**	٠,١٠**	١٠٥٩٧,٤٠**	٢٣٣,٣٥**	١٢٥٨,٥٩**
الهجن	٢٠	٣٦,٠٨**	٢٦,٢٤**	٤٢٦,٦٣**	٠,٠٧**	٢١٨٨٤,٣٠**	١١٣,٣١**	١٢٤٣,٩٣**
الاباء ضد الهجن	١	٤٦,٢٨**	٤١,٢٨**	٥٣٩٨,٩٥**	٠,٠٠١	٤٦٠٠٨,١٠**	٢٨٥,٧٤**	٣٨٣٩٩,١٠**
الخطأ التجريبي	٥٤	١,٧٥	١,٦٣	٧,٩٠	٠,٠٠٨	١٠٠,٤٨	٠,٩٥	٩,٤٢

(**) و(*) معنوية عند مستوى احتمال ٥% و ١% على التوالي.

تمت مناقشة جدول (٢) و(٣) الذي يمثل المتوسطات الحسابية للآباء والهجن على الترتيب، ويلاحظ في صفة عدد الأيام لغاية التزهير الذكري ان الاب ٦ أبكر بعدد أيام بلغ ٦٧ يوم وبفارق معنوي عن جميع الإباء والأب ١ تأخر بمتوسط (٧٧) يوم، وان الهجين (٧X٤) اعطى اقل متوسط حسابي وبلغ ٦٥ يوم واعلى متوسط حسابي كان للهجين (٥X٣) وبلغ ٧٧ يوم، وتكرر نفس الاب الذي تفوق في الصفة السابقة وبلغ ٧٣ يوم إضافة الى الاب ٤ الذي حمل نفس المتوسط، واعلى متوسط حسابي كان للاب ١ وبلغ ٨٥ يوم، وتفوق نفس الهجين الذي تفوق في صفة عدد الأيام لغاية التزهير الذكري وبأقل متوسط حسابي بلغ ٧٢ يوم والهجين المتأخر في هذه الصفة كان (٣X٢) وبلغ ٨٣ يوم في اقل عدد الايام لغاية التزهير الانثوي، ان أحد اسباب تفوق الإباء والهجن في هاتين الصفتين يرجع الى حالة الارتباط المعنوية عند مستوى احتمال ٥% و ١% بينهما على التوالي، وقد أشار الساهوكي (٢٠٠٤) الى ان انتخاب نباتات ذات موعد تزهير مناسبة في بيئة معينة وفترة مناسبة لترسيب المركبات في الحبة ليضمن الحصول على توليفة مثالية من مكونات الحاصل. تفوق الاب ٣ معنوياً على جميع الإباء في صفة ارتفاع النبات وبلغ ١٤٧,٥٠سم وان اقل متوسط بلغ ١٠٢,٦٩ سم للاب ١ ، في حين حقق الهجين (٥X٣) اعلى متوسط حسابي وبلغ ١٥٦,٢٠ سم وبفارق معنوي عن جميع الهجن المدروسة ولكن الهجين (٢X١) اعطى

الربيعي لعام ٢٠١٥ بذات الابعاد المشار اليها وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة فى ثلاثة مكررات (احتوت كل وحدة تجريبية على مرزين). سجلت البيانات على أساس النبات الفردي (خمسة نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحدة تجريبية مع ترك النباتات الطرفية) عن صفات: عدد الأيام من الزراعة لغاية ظهور النورة الذكرية في ٥٠% من نباتات الوحدة التجريبية وعدد الأيام من الزراعة لغاية بزوغ الحريرة في ٥٠% من نباتات الوحدة التجريبية (Odongo and Bockholt, 1995) وارتفاع النبات (سم) وعدد العرانيص بالنبات وعدد الحبوب بالعرنوص من قسمة عدد الحبوب الكلي على العدد الكلي للعرانيص حسب الساهوكي (١٩٩٠) ووزن ٣٠٠ حبة (غم) وحسب من عرانيص النباتات الخمسة المأخوذة عشوائيا من كل وحدة تجريبية ووزنت وحاصل النبات الفردي (غم) وحسب من قسمة حاصل النباتات الخمسة على عددها، علماً انه تم تصحيح الوزن على محتوى رطوبي ١٥,٥% في الحبوب للصفتين الاخيرتين (حمدالله ٢٠٠٤).

أجري التحليل الاحصائي لبيانات التراكيب الوراثية (الاباء والهجن) حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم، واختبرت الفروقات بين متوسطات أي منها حسب طريقة دنكن المتعدد المدى (Al-Zubaidy and Al- Falahy 2016)، واجري تحليل التباين للمقدرة على الاتحاد باستعمال قيم متوسطات الآباء وهجنها التبادلية حسب طريقة Griffing(1956) الثانية (الانموذج الثابت)، وقدرت تأثيرات المقدرتين العامة والخاصة على الاتحاد للآباء والهجن على التوالي واختبرت معنويتها حسب اختبار t ومعنويتها عن الصفر من خلال تقدير الخطأ القياسي لكل منهما. وتم قياس قوة الهجين على أساس المقارنة مع افضل اب وكما في المعادلة التالية(انحراف الجيل الأول عن افضل اب مقسوماً على افضل اب وكنسبة مئوية)، وتم اختبار معنويتها بقسمة الانحراف على تباين الانحراف من تحت الجذر بأختبار t، قدر التباين الوراثي الإضافي (σ2A) والتباين الوراثي السيادي (σ2D) فضلاً عن التباين البيئي (σ2E) من خلال مكونات التباين المتوقع EMS (Griffing, 1956) وفق النموذج الثابت واختبرت معنوية التباينات عن الصفر بالطريقة التي أوردها Kempthorne(1957) باستخدام المعادلات الآتية لإيجاد تباين كل من التباينات المذكورة آنفاً ثم يؤخذ الجذر ألتربيعي للحصول على الأخطاء القياسية، وتم تقدير التوريث بالمعنى الضيق وهو نسبة التباين الإضافي مقسوما على التباين المظهري، تم اعتماد حدود التوريث بالمعنى الضيق بحسب ما ذكره (العذاري ، ١٩٩٩) (أقل من 20% منخفضة، ومن 20% – 50% متوسطة، واكثر من 50% عالية)، وقدر التوريث بالمعنى الواسع من خلال قسمة التباين الوراثي على التباين المظهري، وتم اعتماد حدود التوريث بالمعنى الواسع حسب ما ذكره (علي ، ١٩٩٩) (أقل من 40% منخفضة، ومن 40% – 60% متوسطة، وأكثر من 60% عالية)، وتم حساب معدل درجة السيادة من خلال قسمة ضعف التباين السيادي مقسوما على التباين الإضافي تحت الجذر التربيعي، وإذا كانت قيمة $\bar{a}$ تساوي صفر دل على عدم وجود سيادة، و$\bar{a}$ أكبر من صفر واقل من واحد دل على وجود سيادة جزئية و$\bar{a}$ مساوية واحد دل على وجود سيادة تامة و$\bar{a}$ أكبر من واحد دل على وجود سيادة فائقة، وتمّ حساب التحسين الوراثي المتوقع للصفات من الانحراف القياسي المظهري مضروبا بالتوريث بالمعنى الضيق وشدة الانتخاب، وكذلك حسب التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة، واعتمدت الحدود التي أشار إليها Robinson *et al.* (1956) و (Agrarwal and Ahmed,1982) للتحسين الوراثي المتوقع (أقل من 10% منخفضة ومن 10%– 30% متوسطة واكثر من 30 % عالية).

وعلي يوسف (٢٠١٤) وانيس داود (٢٠١٧), ان إيجاد اتحادات جديدة للسلالات المرباة داخلياً واختيار افضلها والحصول على هجن متفوقة ذات قوة هجين مرغوبة من خلال التهجين الذي يعد احد وسائل التربية الهادفة لإيجاد اختلافات وراثية يمكن المحافظة على الجيد منها من خلال تطبيق الانتخاب في الوقت المناسب وبالشدة المرغوب منها، ومن ثم الحصول على تراكيب وراثية جديدة تتميز بصفات إنتاجية يرغب فيها المربي، ومن الباحثين السابقين الذي درسوا ظاهرة قوة الهجين كما أوضح كل من Hiremath *et al.* (2013) و EL-Shamarka et al. (2015) وبكتاش وعبد الحميد (٢٠١٥) وانيس واخرون (٢٠١٧), ومن اهم التحديات التي تواجه مربو النبات في إمكانية الحصول على تباين وراثي مفيد، وهذا يستدعي تحديد طبيعة الفعل الوراثي المساهم في التعبير عن الصفات في تخطيط برامج التربية الهادفة لتطوير هذه الأصناف، ولذلك يحتم على المربي دراسة مكونات التباين الوراثي المختلف لما لذلك من أهمية في اختيار التراكيب الوراثية المرغوب فيها وكذلك الجيل الانعزالي المناسب لتطبيق الانتخاب منه, وقبل الشروع في هذه العملية يجب ان بسبقها اختبار السلالات بعد تمتعها بمقدرة عامة على الاتحاد وتكون قادرة على نقل صفاتها الجيدة الى هجنها الناتجة عند تزاوجها مع سلالات أخرى، وتبرز أهميتها في تحديد افضل السلالات أضافة الى تحديد القيمة التربوية الكامنة للسلالات الابوية وهجنها، اذ ان السلالات ذات تأثيرات المقدرة العامة على الاتحاد ناتجة عن الفعل الجيني الإضافي، بينما المقدرة الخاصة على الاتحاد ناتجة عن الفعل الجيني غير الإضافي ومن الدراسات السابقة حول موضوع المقدرة الاتحادية والفعل الجيني الدراسة التي قام بها كل من Selvarani *et al.* (2007) وعبدالهادي واخرون (٢٠١٣) و Kumar *et al.* (2014) وانيس واخرون (٢٠١٧),

يهدف هذا البحث الى تقييم السلالات المربأة داخلياً بالإضافة الى هجانها التبادلية النصفية، وتحديد الية توارث الصفات الكمية لمعرفة افضل طريقة للتربية المناسبة لاختيار افضل هجين واعد ليتم اعتماده في الزراعة العراقية مستقبلاً,

مواد وطرائق البحث

أدخلت سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء هي: (١) Agr183 و(٢) ZM47W و(٣) CML494 و(٤) IK58 و(٥) ZP505 و(٦) ZP670 و(٧) ZP197 والتي تم الحصول عليها من كليتي الزراعة والغابات بجامعتي الموصل ودهوك, نفذ البحث في قرية البو صباح التابعة لقضاء الطوز (١٠٠ كم شرق محافظة صلاح الدين) خلال الموسمين خريفي ٢٠١٤ وربيعي ٢٠١٥، وفي كل موسم تم إعداد الأرض بإجراء حراثتين متعامدتين ثم عملية التنعيم والتعديل بواسطة المعدلان والتمريز وتقسيم الحقل حسب الحاجة, استخدم سماد السوبر فوسفات الثلاثي على هيئة P_2O_5 كمصدر للفسفور بواقع ٢٠٠ كغم/هكتار دفعة واحدة مع الحراثة واليوريا (٤٦ % نتروجين) كمصدر للنيتروجين بواقع ٤٠٠ كغم/هكتار على دفعتين، الأولى عند الزراعة والثانية بعد ٣٠ يوما من الزراعة (سباهي،٢٠١١), أجريت جميع عمليات خدمة المحصول وفقاً للتوصيات, زرعت حبوب السلالات المرباة داخلياً خلال الموسم الخريفي ٢٠١٤ على مروز (مرزين لكل سلالة)، طول المرز ٤ م وكانت المسافة بين المروز ٠,٧٥ م وبين النباتات ٠,٢٥ م ووضعت في كل جورة حبتين ثم خفت الى نبات واحد، وكانت الزراعة في ثلاثة مواعيد المدة بين موعد وأخر سبعة أيام ابتداءً من أول تموز لضمان توافق التزهير واستمرار الحصول على حبوب لقاح ذات حيوية عالية في فترة التهجين. وأدخلت السلالات في برنامج تهجين تبادلي نصفي حسب طريقة Griffing(1956) الثانية وتم الحصول على ٢١ هجين فردي. زرعت حبوب الآباء وهجنها الفردية في الموسم

تقويم سلالات وهجنها التبادلية النصفية والفعل الجيني المسيطر في الصفات الكمية للذرة الصفراء

عبد الصمد هاشم نعمان[١] خالد محمد داؤد[٢] احمد هواس عبد الله أنيس[٣]
صباح احمد محمود الداؤدي[٣]
[١]كلية الزراعة – جامعة الانبار [٢]كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل [٣]كلية الزراعة –جامعة تكريت

المستخلص: أدخلت سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء (Agr183 (١) وZM47W (٢) وCML494 (٣) وIK58 (٤) وZP505 (٥) وZP670 (٦) وZP197(٧) في تهجين تبادلي نصفي (حسب طريقة كرفنك الثانية) خلال الموسم الخريفي ٢٠١٤, وزرعت الإباء وهجنها التبادلية النصفية في قرية البو صباح بقضاء الطوز محافظة صلاح الدين خلال الموسم الربيعي ٢٠١٥ لغرض التقويم ودراسة سلوك الإباء وهجنها التبادلية النصفية وراثياً ومظهرياً لصفات عدد الأيام لغاية التزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات وعدد العرانيص بالنبات ووزن ٣٠٠ حبة وحاصل النبات الفردي, وتم التوصل الى اهم النتائج حيث تفوق الاب (٣) في صفات ارتفاع النبات وعدد العرانيص بالنبات ووزن ٣٠٠ حبة وحاصل النبات الفردي والأب (٤) في عدد الحبوب بالعرنوص إضافة الى تأثيراتها للمقدرة العامة على الاتحاد في جميع الصفات عدا وزن ٣٠٠ حبة, وتفوق الهجين (٥X١) في صفات عدد الحبوب بالعرنوص ووزن ٣٠٠ حبة وحاصل النبات الفردي أضافة الى تأثيراته للمقدرة الخاصة على الاتحاد معنوي وبالاتجاه المرغوب لجميع الصفات قيد الدراسة عدا صفة عدد العرانيص بالنبات وكذلك الهجين (٦X١) ، (٢ x ٧) في عدد العرانيص بالنبات وعدد حبوب العرنوص، وان جميع الصفات كان يحكمها الفعل الجيني السيادي، وان تميز هذه الهجن والاباء المتفوقة في متوسطاتها وتأثيراتها للمقدرة العامة والخاصة على الاتحاد وكذلك البعد الوراثي بين الإباء أدت الى الحصول على قوة هجين مرغوبة ولاكبر عدد من الصفات، وممكن اجراء تجارب التقييم لاكثر من موسم وموقع لمعرفة مدى استقرار هذه الهجن لاجل اعتمادها مستقبلاً ,

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، التقويم، المقدرة الاتحادية، الفعل الجيني السيادي,

المقدمة

الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) أحد أشهر أنواع الحبوب وتمثل المركز الثالث من حيث أهمية المحصول على مستوى العالم بعد الحنطة والرز وهو الغذاء الرئيسي لعدد كبير من سكان العالم ولا تقل أهميته في العراق والمنطقة، ولايزال هذا المحصول يعاني من انخفاض في الإنتاجية لوحدة المساحة بسبب استخدام المزارع للأصناف المعتمدة في العراق ومنذ فترة من الزمن، مما اضطر هذا المزارع الى العزوف عن استخدام هذه الأصناف واستبدالها بالهجن المستوردة بسبب تفوقها في الحاصل لوحدة المساحة، وحتى يمكن تضييق الفجوة بين الحبوب المستوردة من جهة والمستنبطة محلياً من جهة أخرى، لابد من استخدام الوسائل العلمية الصحيحة من خلال تقييم السلالات والهجن المستنبطة منها ومقارنته مع الأصناف التجارية ومن ثم الاستمرار بعد هذه المرحلة لاستكمال هذه البرامج للوصول الى افضل سلالات وبعدها الهجن ذو الإنتاجية المرتفعة وتصل الى مستوى مقبول من الإنتاجية لوحدة المساحة, وفي هذا الصدد درس كل من Arnhold *et al.* (2009) وشاهرلي واخرون (٢٠٠٩) Silva *et al.* (2013)