---مجلة علوم الرافدين، المجلد 27، العدد 5 /علم النبات/عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث لعلوم الحياة، ص 76-87، 2018----

السلوك الوراثي والمظهري في الصفات الكمية لبعض أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) وهجنها التبادلية النصفية

احمد هواس عبد ا أنيس* **عبد القادر حميدي جاسم الجبوري**
قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة تكريت
***E-mail:** Ahmed75hawas@yahoo.com

(أستلم 2018/6/6 ؛ قُبل 2018/11/1)

الملخص

نفذ البحث في حقول قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة في جامعة تكريت خلال الموسمين (2011-2012 و2012-2013) كان الأول لغرض إجراء التهجين التبادلي النصفي والآخر لتقييم الآباء مع هجنها باستخدام ستة تراكيب وراثية (Acs-w-J12 - 9145 (1) و Acs-w-J19-9148 (2) وAcs-w-J6-9126 (3) وAcs-w-J14 - 9143 (4) وAcs-w-J15-9144 (5) وشام 6 (6)) بهدف دراسة السلوك الوراثي والمظهري لصفات عدد الأيام لطرد السنابل وارتفاع النبات وعدد سنابل النبات وعدد حبوب السنبلة ووزن 1000 حبة وحاصل النبات الفردي. وأظهرت النتائج فرقاً معنوياً عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات المدروسة، وتميزت الآباء بأعلى المتوسطات الحسابية وبتفوق معنوي إضافة الى تأثيرات المقدرة العامة في الاتحاد كالأب Acs-w-J19-9148 لارتفاع النبات وعدد حبوب السنبلة والأب Acs-w-J14 - 9143 لطرد السنابل ووزن 1000 حبة والأب Acs-w-J15-9144 لعدد حبوب السنبلة وحاصل النبات الفردي، وكذلك تفوق الهجن معنوياً في أدائها وتأثيراتها بالاتجاه المرغوب وحصولها على قوة هجين ذو دلالة إحصائية ومرغوبة كالهجين (Acs-w-J19-9148 X شام6) لعدد حبوب السنبلة وحاصل النبات الفردي والهجين (Acs-w-J15-9144 X شام6) لوزن 1000 حبة وحاصل النبات الفردي. وان جميع الصفات كان يحكمها الفعل الجيني السيادي ومتوافقة ذلك مع معدل درجة السيادة التي كانت أكبر من واحد بينما انخفض التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع. وبالتالي يمكن الاستفادة من هذين الهجينين من خلال الانتخاب في الأجيال المتأخرة لغرض تطوير أصناف هجينة عالية الإنتاج مستقبلاً.

الكلمات الدالة: الحنطة، التهجين التبادلي، قوة الهجين، المعالم الوراثية.

Genotypic and Phenotypic Behavior for Quantitative Traits of some Wheat Varieties (*Triticum aestivum* L.) and their Half Diallel Crosses

Ahmed H. Anees **Abdul-Khader H. AL- Jubouri**
Department of Plant Protection/ College of Agriculture and Forestry/ University of Tikrit

ABSTRACT

A field experiment was carried out at the research station of the field crops department\ college of agriculture\university of Tikrit during (2011-2012 and 2013 winter seasons, included crossing according half diallel cross in the first season and evaluating parents and their crosses in the second season to study the genotypic and phenotypic behavior for the traits: days to anthesis, plant height (cm), no. spikes. plant^{-1}, no. grains. spike^{-1}, 1000 grains weight (g) and individual grain weight. Results showed highly significant differences for whole studied traits, many parents have high significant means and agood combiner in many traits especially ACS-W-J19-9148 parents in plant height and grains. spike^{-1} , ACS-W-J14-9143 parent in days to anthesis and 1000 grain weight and ACS-W-J15-9144 in no.grains.spike^{-1} and individual grain weight. Many crosses have better performance and affected positively to wards desired direction of significant hybrid vigor (ACS-W-J19-9148 X sham 6) in no. grains. spike^{-1} and individual grain yield, (ACS-W-J15-9144) in 1000 grain weight and individual grain weight. Whole traits were controlled by dominance type of gene action and that adequate with the ratio of the degree of dominance which were more than one. Consequently heritability in narrow sense and expected genetic advance were low. The last two crosses can be useful through the application of pedigree selection on the late segregation generations to improve bread wheat cultivars.

Keywords: Wheat, half diallel crossing, hybrid vigor, genetic parameters.

المقدمة

تعد الحنطة *Triticum aestivum* L. من أهم محاصيل الحبوب، وعلى الرغم من الزيادة الكبيرة في إنتاجها إلا أن ذلك لا يكفي لتلبية الاحتياجات الأساسية، وهذا يدعو إلى السعي لاستنباط أصناف جديدة تتميّز وراثيا بزيادة إنتاجها من الحبوب عن الأصناف المحلية المعتمدة في الزراعة العراقية من الانتخاب في الأجيال الانعزالية، ودرس كل من Khodadad *et al*., (2012) والعطرات وآخرون (2014) و Kalhro *et al*., (2015) وأنيس وآخرون (2017) حول أداء الأصناف في هجنها التبادلية لمحصول الحنطة بالتحليل المقترح من قبل Griffing (1956)، ومن خلاله يتم تقدير التباينات الوراثية ومعرفة طبيعة الفعل الجيني المحدد لحاصل الحبوب ومكوناته بتقدير تباين المقدرة على الاتحاد وتأثيراتها، اذ يساعد تحديد القيمة التربوية للسلالات الابوية لإنتاج الهجن. (Unay, 2004)، ومعلا وحربا (2011) وانيس (2016) و Yadav *et al*., (2017).

وتعد معرفة الأهمية النسبية للفعلين الإضافي والسيادي ودرجة التوريث ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي المتوقع الخطوة الأهم من خلال التخطيط لبرامج التحسين الوراثي، والذي يمكن المربي من التنبؤ بمقدار التحسين الوراثي الناتج من عملية الانتخاب (Yaday and Singh, 2011)، واستعمل هذه المعالم الوراثية في محصول الحنطة باحثون عدة ومنهم البدراني وآخرون (2012) والعطرات وآخرون (2014) وانيس وآخرون (2017) وSaeed and Khalil, (2017) وFerrari *et al*., (2018). وقد درس في الحنطة كل من: الصفار والصواف (2012) وشاهرلي وخوري (2012) وKumar *et al*., (2017)و Thomas *et al*., (2017).

ويهدف البحث إلى معرفة أداء الآباء وهجنها التبادلية النصفية بتقدير درجة التوريث الحاصل ومكوناته وتقدير المقدرة العامة والخاصة وتأثيراتها وقوة الهجين.

المواد وطرائق العمل

استخدمت ستة تراكيب وراثية من حنطة الخبز هـي (Acs-w-J12 - 9145 (1) و Acs-w-J19-9148 (2) وAcs-w-J6-9126 (3) وAcs-w-J14 - 9143 (4) و Acs-w-J15-9144 (5) و شام 6 (6))، التي اخذت من قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة/ جامعة تكريت. وزرعت التراكيب الوراثية الأبوية في حقول قسم المحاصيل الحقلية/ كليـة الزراعـة/ جامعـة تكريت في منتصف تشرين الثاني للموسم 2011-2012، وعند موسم التزهير أُجريت جميع التهجينـات الممكنـة بينهـا دون الهجن العكسية وفقاً لطريقة Griffing الثانية، وعند النضج حصدت النباتات وتم الحصول علـى بـذور الجيـل الأول لتلـك التهجينات النصفية البالغة خمسة عشر هجيناً وتم تفريط الحبوب من السنابل والاحتفاظ بها للزراعة في الموسم القادم. وزرعت

بذور الأصناف الأبوية الستة وهجنها التبادلية النصفية البالغة خمسة عشر هجيناً في منتصف تشرين الثـاني للموسـم 2012-2013. بعد إعداد أرض التجربة بحراثتها حراثة متعامدة وتنعيمها وتسويتها وتقسيمها إلى مكررات وعفرت الحبـوب بالمبيـد الفطري Dinit-DS. وسمدت أرض التجربة بالسماد الفوسفاتي بمعدل (100كغم P_2O_5 /ه) ومن سـماد الـسوبر فوسـفات الثلاثي (46% P_2O_5) وقد أضيف دفعة واحدة مع الحراثة، وأضيف السماد النيتروجيني بمعدل (200 N كغم /ه) باستخدام سماد اليوريـا (نـسبة النيتـروجين الفعـال 46%) بـدفعتين (سـباهي،2011) واسـتخدم تـصميم القطاعـات العـشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design بثلاثة مكررات، ضم كل مكرر واحداً وعشرين خطاً طول كـل منهـا مترين (فكل خط لنمط وراثي واحد) وزرع في كل خط عشرين نباتاً بمسافة 10سم بين نبات وآخر، و60 سم بين خط وآخـر. ووزعت الأنماط الوراثية على الخطوط بطريقة عشوائية، وسيج الحقل وغطي بشبكة لحمايته من أضرار الطيور والحيوانـات. وأجريت جميع العمليات الضرورية من خدمة التربة والمحصول جميعه خلال موسم النمو (2012-2013) وفقاً للتوصـيات. ودرست الصفات التالية لعينة عشوائية مكونة من (عشر نباتات من كل خط) هي المدة لطرد السنابل (وسـجلّ وقـت طـرد السنابل بالأيام اعتباراً من أول يوم لري النبات وحتى اجتياز السنبلة الأولى قاعدة ورقة العلم)، وتعـود أهميـة هـذه الـصفة لارتباطها الموجب بوقت النضج وارتفاع النبات و(تم قياس ارتفاع النبات بالسنتيمترات من منطقة تاج الجذور إلى قمة أعلـى سنبلة في النبات دون السفا) وعدد السنابل في النبات و(تم عد السنابل المحمولة على الأشطاء التي زاد طولها عن 15سم لكـل نبات) وعدد الحبوب في السنبلة و(قدر عدد الحبوب في السنبلة لكل نبات وذلك بحساب عدد الحبوب بالسنبلة بعـد تفريطهـا باليد) ووزن 1000حبة وتم وزن 1000 حبة بالغرام أخذت عشوائياً من كل نبات) وحاصل الحبوب لكل نبـات ثـم و(عـين حاصل الحبوب بالغرام من الوزن الجاف للحبوب الناتجة من كل نبات).

تم تبويب البيانات لغرض اجراء التحليل الاحصائي والوراثي للآباء الست وهجنها التبادلية النصفية وحـسب التـصميم المـستخدم، واختبـرت المتوسـطات باسـتخدام اختبـار دنكـن المتعـدد المـدى وعنـد مـستوى احتمـال5% (Al-Zubaidy and Al-Falahy,2016). أما البيانات المأخوذة من الهجن فقط فقد حللـت وفـق الطريقـة التـي بينهـا Kempthorne and Curnow,(1961) ، وقدرت تأثيرات المقدرة العامة والخاصة على الاتحاد ومكونات التباين المظهـري عن طريق متوسط التباين المتوقع وحسب المعادلات الآتية:

$$MSGCA = \sigma^2e + r\,\sigma^2s + [rs(n-2)/n-1]\,\sigma^2g$$
$$MSSCA = \sigma^2e + r\,\sigma^2s$$
$$MSe = \sigma^2e$$

حيث أن: MSGCA و MSSCA و MSe هي متوسط المربعات للمقدرة العامة والخاصة على الاتحاد والخطـأ التجريبـي على الترتيب، بعد إيجاد قيم σ2g و σ2s من المعادلات أعلاه قدرت مكونات التباين الظاهري كما يأتي:

$$s\sigma^2D = \sigma^2g \quad ; \quad \sigma^2A = 2\,\sigma^2E = MSe \quad ; \quad \sigma^2$$

واختبرت معنوية هذه المكونات عن الصفر وفق طريقة Kempthorne, (1957)، وقدرت نسبة التوريـث بمعناهـا الـضيق NSh^2 والواسع BSh^2 ومعدل درجة السيادة ā للصفات المختلفة بتطبيق المعادلات الآتية:

$$A\quad \sigma^2D / \sigma^2P \quad ; \quad \bar{a} = \sqrt{2\,\sigma^2G / \sigma^2BS} = h^2P \quad ; \quad \sigma^2A / \sigma^2NS = h^2$$

علماً ان: $G\sigma^2$ التباين الوراثي و $P\sigma^2$ التباين المظهري، وحسبت كما يأتي:

$$D\sigma^2A + \sigma^2G = \sigma^2$$
$$E\sigma^2G + \sigma^2P = \sigma^2$$

وتم اعتماد حدود التوريـث بالمعنى الضيق حسب العذاري (1999) (أقل مـن 20% مـنخفض ومـن 20%-50% متوسط وأكثر من 50% عالي)، و حدود التوريث بالمعنى الواسع بحسب ما ذكر علي (1999) (أقل من 40% واطئـة، مـن

40%-60% متوسطة وأكثر من 60% عالية)، وقدر التحسين الوراثي المتوقع في الجيل التالي (GA) لكـل صـفة بحـسب المعادلة التي قدمها Allard (1960)، GA=i hNS σP، i= شدة الانتخاب وقيمتها 1,76 على أساس انتخـاب 10% وσP = $\sqrt{p^2}$، ثم قدر التحسين الوراثي المتوقع بوصفه نسبة مئوية من الوسط الحسابي (GA/ $\bar{y}$GA% = ، واعتمدت المديات التي اقترحها Agarwal and Ahmed,(1982) لحدود التحسين الوراثي المتوقع (أقل مـن 10% واطئـة، بـين 10% - 30% متوسطة وأكثر من 30% عالية)، اما قوة الهجين فقدرت على أساس المقارنة مع أفضل اب واختبرت معنويتها باستخدام اختبار t . تمت الاستعانة في انجاز التحاليل الإحصائية والوراثية بالبرامج الإحـصائية الجـاهزة Statistical Analysis System (SAS version 9) و Minitab و2003 Microsoft Office Excel.

النتائج والمناقشة

يتضح من (الجدول 1) تحليل التباين للآباء وهجنها التبادلية النصفية للصفات المدروسة، ونلاحظ ان مصدري الآباء والهجن كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات المدروسة، وان هذا التغاير كان بسبب اختلافها للمورثات التي تمتلكها لهذه الصفات وكذلك هذه الاختلافات كانت بسبب التباعد الوراثي بين الإباء وانعكس ذلك عن اختلاف الهجن الناتجة في استجابتها للصفات الكمية (الجدول 8)، مما يستوجب الاستمرار في دراسة السلوك الوراثي لها، وهذه النتائج تتوافق مع ما ذكره كل من Kalhro *et al.*, (2015) وأنيس وآخرون (2017).

الجدول 1: تحليل التباين للآباء والهجن ممثلاً بمتوسط المربعات (MS) للصفات قيد الدراسة

مصادر الاختلاف	الصفات / درجات الحرية	عدد الأيام لطرد السنابل	ارتفاع النبات	عدد سنابل النبات	عدد حبوب السنبلة	وزن 1000 حبة	حاصل النبات الفردي
المكررات	2	5.38	415.27	0.60	6.41	9.41	8.35
الإباء	5	**18.48	**229.18	**21.62	**48.66	**19.92	**24.47
الخطأ التجريبي	10	0.52	18.48	0.04	3.69	1.79	1.11
المكررات	2	19.28	57.73	1.32	19.16	10.08	26.17
الهجن	15	**21.49	**155.48	**1.17	**91.70	**33.82	**35.22
الخطأ التجريبي	30	0.52	2.70	0.16	0.70	0.42	0.87

** معنوي عند مستوى احتمال (1%).

ونلاحظ من (الجدول 2) إن الأبوين 4 و 6 أبكر الأصناف باختلاف معنوي عن بقية الآباء بمتوسط قدره 117.00 يوم وانعكس ذلك على الأب 4 بإعطاء أعلى تأثير للمقدرة العامة بالاتجاه المرغوب إضافة الى الاب 2، وتتميز الهجينين (4X1) و(4X2) ويبلغا 116.66 يوم لكليهما، وتأثيرات المقدرة الخاصة في الاتحاد كانت مختلفة عن الصفر وبالاتجاه المرغوب للهجائن (2X1) و(4X1) و(6X1) و(4X2) و(5X3)، وفي الوقت نفسه أعطت قوة هجين معنوية ومرغوبة باستثناء الهجين (5X3)، وتعد هذه المعطيات مؤشراً مهماً لإعطاء فترة أطول من التزهير ولغاية النضج الفسلجي لغرض امتلاء الحبوب بأكبر كمية من المواد الغذائية المصنعة إضافة الى هروبها من الجفاف. اما مكونات التباين المظهري قد اختلفت عن الصفر وكان التباين السيادي اعلى من التباين الإضافي وهذا ما لوحظ من خلال معلمي التوريث بالمعنى الضيق الذي كان متوسطاً، ومعدل درجة السيادة الذي كان اكبر من واحد مع انخفاض قيمة التحسين الوراثي المتوقع، ويعد التحسين الوراثي لهذه الصفة

استراتيجية تربوية لتعزيز ثباتية الحاصل في المناطق الجافة باستخدام هذه الأنماط الوراثية المبكرة ويتصادف ذلك مع موعد طرد سنابلها، وانسجمت هذه النتائج مع شاهرلي وخوري (2012) و البدراني وآخرون (2012) و(2017) ,.Thomas *et al*.

الجدول 2: متوسطات الإباء وهجنها وتأثيراتهما وقوة الهجين لصفة عدد الأيام لطرد السنابل (يوم)

الإباء	المتوسطات	تأثير المقدرة العامة	الهجن	المتوسطات	تأثير المقدرة الخاصة	قوة الهجين بالمقارنة مع افضل اب	مكونات التباين المظهري	
1	a123.00	0.70	2 X 1	h117.00	-3.54	-4.87**	σ^2_E	0.18
			3 X 1	a125.33	2.66	1.89**	S.E	0.11
			4 X 1	h116.66	-2.58	-5.14**	σ^2_A	2.75
			5 X 1	ab124.33	2.87	1.08*	S.E	0.78
			6 X 1	g118.66	-1.91	-3.52**	σ^2_D	5.18
2	b120.66	-0.50	3 X 2	c122.33	0.87	0.82	S.E	1.84
			4 X 2	h116.66	-1.37	-3.31**	σ^2_G	7.93
			5 X 2	ef120.33	0.08	-0.27		
			6 X 2	ef120.66	1.29	0.00	σ^2_P	8.11
3	b121.33	1.62	4 X 3	ef120.00	-0.16	-1.09*		
			5 X 3	cde121.33	-1.04	0.00	$h^2_{B.S}$	0.98
			6 X 3	b123.66	2.16	1.92**		
4	c117.00	-1.79	5 X 4	def121.00	2.04	2.25**	$h^2_{N.S}$	0.34
5	c118.33	0.41	6 X 4	fg119.66	1.58	2.27**	$\bar{a}$	1.94
6	c117.00	-0.04	6 X 5	cd122.00	1.70	3.09**	G_i	1.70
	S.E	0.13		**S.E**	0.17	-4.87	$G_i\%$	1.41

يبين(الجدول 3) صفة ارتفاع النبات حيث تفوق الاب 4 معنويا (106.00 سم) على الاب 6، وعلى العكس من ذلك ابدى الابوان 2 و 3 تأثيراتهما في الاتجاه المرغوب، وليس بالضرورة ان الإباء التي تعطي اعلى المتوسطات تكون ذو اتحاد معنويا ومرغوبا، وكذلك تفوق الهجين (3X2) معنوياً على جميع الهجن المدروسة بارتفاع قدره 119.13 سم، وفي الوقت نفسه اعطى تاثيرا مرغوباً ومختلفاً عن الصفر للمقدرة الخاصة في الاتحاد بالإضافة الى الهجن (3X1) و(6X1) و(3X2) و(6X2) و(6X4) و6X5)، وان زيادة هذه الصفة مرغوبة فيها الى حد ما لان زيادتها يزيد من تراكم المادة الجافة وبالتالي دليل الحصاد Harvest index وهذه الحالة تبقى صحيحة سواء بسبب العامل الوراثي او من خلال عوامل خدمة المحصول، اذ يلحظ ان النباتات التي تتعرض للمنافسة يقل فيها ارتفاع النبات، وبالتالي عوامل النمو التي تصب في زيادة الجزء الاقتصادي مما يعطي حاصلاً اعلى بسبب الحصول على معامل حصاد أعلى. وتطابقت هذه النتائج مع كل من Khodadad *et al*.,(2012) وانيس (2016) و(2017) ,.Yadav *et al*. بعكس المعطيات التي ذكرت فلم تحقق أي من الهجن قوة هجين معنوية بالاتجاه المرغوب. ونلحظ ان التباينات البيئية والإضافية والسيادية اختلفت عن الصفر وكان التباين الإضافي والسيادي متقارباً ويدل ذلك على ان هذه الصفة يحكمها الفعل الجيني الإضافي وغير الإضافي، وأدى ذلك الى ان تكون قيمة التوريث

بالمعنى الضيق ضمن الحدود المتوسطة وان معدل درجة السيادة كانت قريبة من واحد، وبالتالي يكون تحسين هذه الصفة مـ ـن خلال الانتخاب كائنا في الأجيال الانعزالية المبكرة.

الجدول 3: متوسطات الآباء وهجنها وتأثيراتهما وقوة الهجين لصفة ارتفاع النبات (سم)

الإباء	المتوسطات	تأثير المقدرة العامة	الهجن	المتوسطات	تأثير المقدرة الخاصة	قوة الهجين بالمقارنة مع افضل اب	مكونات التباين المظهري	
1	ab95.67	0.11	2 X 1	de103.93	0.58	4.63	σ^2_E	22.79
			3 X 1	b116.10	9.66	11.42	S.E	14.92
			4 X 1	i94.20	7.61-	11.13-	σ^2_A	31.06
			5 X 1	gh98.16	3.94-	6.38-	S.E	10.08
			6 X 1	cd106.66	13.14	11.49	σ^2_D	30.23
2	ab99.33	1.88	3 X 2	a119.13	10.92	14.33	S.E	18.86
			4 X 2	gh98.80	4.78-	6.79-	σ^2_G	61.29
			5 X 2	de103.90	0.02	0.92-		
			6 X 2	fg100.13	4.83	0.80	σ^2_P	84.08
3	ab104.20	4.96	4 X 3	c107.20	0.53	1.13		
			5 X 3	ef102.40	4.56-	2.35-	$h^2_{B.S}$	
			6 X 3	hi96.00	2.37-	7.86-		0.73
4	a106.00	0.34	5 X 4	de103.73	1.39	-2.138	$h^2_{N.s}$	0.37
5	ab104.87	0.63	6 X 4	hi96.33	2.57	9.11-	$\bar{a}$	1.40
6	b75.07	7.94-	6 X 5	hi96.66	2.61	7.81-	G_i	5.96
	S.E	1.54		**S.E**	2.01		G_i%	5.88

وتفوق الابوان 1 و 5 معنوياً (10.19 سنبلة) على الابوين (2و6) ولم يختلفا عن الابوين (3و4) في صفة عدد سنابل النبات (الجدول 4)، وتأثيرات المقدرة العامة في الاتحاد كانت مرغوبة ومختلفة عن الصفر لثلاثة اباء (1 و2 و4)، وان جميع الهجائن كانت متقاربة في متوسطاتها وذو مقدرة اتحاد خاصة مرغوبة باستثناء (5X1) و(5X3) و(6X3) و(5X4)، وعلى نفس المنوال وبسبب ارتفاع متوسطات الهجن وتأثيراتها حيث أعطت اثني عشر هجيناً قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 1% وبالاتجاه المرغوب ماعدا (5X1) و(5X3) و(5X4)، وهذا يرجع الى وجود تباعد وراثي عالٍ بين التراكيب الابوية، وقد تم تأكيد ذلك من خلال اجراء التحليل العنقودي للتراكيب الابوية اعتماداً على الصفات الكمية لها لتحديد مجاميع التراكيب الوراثية حسب تقاربها او تباعدها الوراثي اعتماداً على تشابه استجاباتها للظروف البيئية، اذ يعتمد على تحديد مسافات تعبر عن مقدار هذا التباعد حسب أدائها المظهري واصولها الوراثية، وبناء على قيم البعد الوراثي تم ايجاد العلاقة الوراثية التي تربطها على بشكل مجاميع Clusters بحسب (الجدول 8) اذ كان اعلى بعد وراثي بين الابوين (5) و(6) اذ بلغ 1257.24 واقل بعد كان بين الابوين (1) و(2) اذ بلغ 34.00، وهذه النتائج تتماشى مع كل من شاهرلي وخوري (2012)

وانيس (2016) و(2017) Kumar *et al*.,. ونلحظ من الجدول المذكور انفاً ان التباين الإضافي لم يختلف عن الصفر، بخلاف التباين البيئي والسيادي، وكان الأخير أعلى من التباين الإضافي وتتبين أهمية تأثير الجانب الوراثي في الجزء السيادي للجينات، لمعرفة أيهما أكثر أهمية من التباين الوراثي الكلي فان تقدير معدل درجة السيادة تبين أنها كانت أكثر من واحد، وبالتالي نقترح تأجيل الانتخاب لهذا الصفة إلى الأجيال المتأخرة.

الجدول 4: متوسطات الآباء وهجنها وتأثيراتهما وقوة الهجين لصفة عدد سنابل النبات

الإباء	المتوسطات	تأثير المقدرة العامة	الهجن	المتوسطات	تأثير المقدرة الخاصة	قوة الهجين بالمقارنة مع افضل اب	مكونات التباين المظهري	
1	a10.19	0.22	2 X 1	a12.56	0.77	**23.28	σ^2_E	0.05
			3 X 1	a12.65	1.02	**24.13	S.E	0.03
			4 X 1	a12.66	0.90	**24.26	σ^2_A	0.04
			5 X 1	b11.13	0.38-	9.25	S.E	0.09
			6 X 1	a12.65	1.13	**24.13	σ^2_D	1.92
2	b9.60	0.10	3 X 2	a12.22	0.70	**22.07	S.E	0.68
			4 X 2	a12.22	0.57	**22.97	σ^2_G	1.96
			5 X 2	a12.39	0.98	**21.58		
			6 X 2	a12.35	0.95	**27.58	σ^2_P	2.01
3	ab10.01	0.06-	4 X 3	a12.52	1.04	**25.10		
			5 X 3	b11.09	0.14-	8.82	$h^2_{B.S}$	0.98
			6 X 3	b11.26	0.03	*12.55		
4	ab9.93	0.07	5 X 4	b11.18	0.19-	9.68	$h^2_{N.S}$	0.02
5	a10.19	0.16-	6 X 4	a12.39	1.02	**24.72	$\bar{a}$	9.78
6	c8.73	0.17-	6 X 5	a12.74	1.61	**24.98	G_i	0.05
	S.E	0.06		**S.E**	0.09		$G_i\%$	0.44

يوضح (الجدول 5) تميز الإباء 1 و 2 و5 بأعلى متوسط حسابي اذ بلغت (51.75 و53.09 و53.48 حبة/ سنبلة) وباختلاف معنوي عن بقية الإباء، وأبدى الأبوين 2 و5 بالإضافة الى الاب 6 تأثيرات للمقدرة العامة في الاتحاد، وتفوق الهجين (2X1) معنوياً على بقية الهجن المدروسة بمتوسط حسابي قدره 60.60 حبة/سنبلة ، اما تأثيرات المقدرة الخاصة على الاتحاد فكانت بالاتجاه المرغوب ومختلفة عن الصفر لجميع الهجن عدا (3X1 و4X1 و4X2 و5X2 و4X3 و5X3). وكانت قوة الهجين معنوية عند مستوى احتمال 1% وبالاتجاه المرغوب (2X1 و6X1 و3X2 و6X2 و6X3 و6X4). وان التباين البيئي والإضافي والسيادي مختلفة عن الصفر وان التباين السيادي اكثر أهمية من التباين الإضافي، وبالمقابل كان التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع واطئا ومعدل درجة السيادة اكبر من واحد الصحيح مما يعد الانتخاب المتأخر أفضل طريقة لزيادة تكرار الجينات المرغوبة في تحسين هذه الصفة، ويتوافق ذلك مع ما توصل اليه انيس وآخرون (2017) و(2017) Saeed and Khalil, و(2018) Ferrari *et al*.,.

الجدول 5: متوسطات الآباء وهجنها وتأثيراتهما وقوة الهجين لصفة عدد حبوب السنبلة

الإباء	المتوسطات	تأثير المقدرة العامة	الهجن	المتوسطات	تأثير المقدرة الخاصة	قوة الهجين بالمقارنة مع افضل اب	مكونات التباين المظهري	
1	a51.75	0.01	2 X 1	a60.60	5.82	**14.13	σ^2_E	0.50
			3 X 1	g46.26	4.21-	**10.60-	S.E	0.33
			4 X 1	i42.39	7.32-	**18.07-	σ^2_A	6.46
			5 X 1	e53.12	0.40	0.67-	S.E	2.15
			6 X 1	b58.97	6.07	**13.95	σ^2_D	28.36
2	a53.09	2.65	3 X 2	b59.05	5.93	**11.23	S.E	9.90
			4 X 2	ef51.72	0.63-	2.58-	σ^2_G	34.83
			5 X 2	ef51.55	3.80-	3.6-1		
			6 X 2	c56.85	1.30	*7.07	σ^2_P	35.32
3	b47.73	1.64-	4 X 3	h44.47	3.59-	*7.66-		
			5 X 3	f51.08	0.01	4.50-	$h^2_{B.S}$	0.99
			6 X 3	d55.28	4.03	**15.80		
4	b48.16	2.40-	5 X 4	ef51.76	1.462	3.21-	$h^2_{N.s}$	0.18
5	a53.48	0.59	6 X 4	b58.86	8.37	**22.22	$\bar{a}$	2.96
6	c42.99	0.78	6 X 5	d55.05	1.56	2.92	G_i	1.91
	S.E	0.22		**S.E**	0.29		$G_i\%$	3.67

ويشير (الجدول 6) الى ان الاب (4) تفوق معنوياً (41.36غم) على بقية الإباء وابدى تأثيراته للمقدرة العامة في الاتحاد بالإضافة الى الابوين (3 و5)، وبفعل تأثيرات الاب (3) انعكس على أداء الهجين (5X3) بإعطائها اعلى متوسط حسابي بلغ 54.74 غم وبفارق معنوي على جميع الهجن، وفي هذا الصدد أشار العطرات وآخرون (2014) و Kalhro *et al.*,(2015) على أداء متفوق لبعض الإباء والهجن في هذه الصفة، وكذلك ظهور تأثير للمقدرة الخاصة في الاتحاد كانت بالاتجاه المرغوب ومختلفة عن الصفر وتراوحت (7.43 – 0.26) باستثناء هجين واحد (6X3) كان سالباً، كما حققت جميع الهجائن قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 1% مما يشير الى السيادة الفائقة التي تحكم هذه الصفة وبالتالي يمكن تحسين هذه الصفة بالانتخاب المتكرر Recurrent Selection وكانت التباينات البيئية والإضافية والسيادية مختلفة عن الصفر والفعل الجيني السيادي اكبر من الفعل الجيني الإضافي مما أدى الى انخفاض قيمة التوريث بالمعنى الضيق وارتفاع قيمة معدل درجة السيادة (اكبر من واحد) وكانت قيم التقدم الوراثي ونسبته منخفضة، وعليه يمكن إجراء الانتخاب في الأجيال المتأخرة لتحسين هذه الصفة، وتنسجم هذه النتيجة مع البدراني وآخرون (2012).

الجدول 6: متوسطات الآباء وهجنها وتأثيراتهما وقوة الهجين لصفة وزن 1000 حبة (غم)

الإباء	المتوسطات	تأثير المقدرة العامة	الهجن	المتوسطات	تأثير المقدرة الخاصة	قوة الهجين بالمقارنة مع افضل اب	مكونات التباين المظهري	
1	d33.87	1.86-	2 X 1	g44.10	0.68	**21.93	σ^2_E	0.27
			3 X 1	c51.50	6.75	**33.39	S.E	0.17
			4 X 1	f46.92	2.22	**13.45	σ^2_A	2.73
			5 X 1	de49.72	4.96	**38.47	S.E	2.26
			6 X 1	g44.44	1.42	**21.14	σ^2_D	49.43
2	bcd36.17	0.33-	3 X 2	cd50.46	4.17	**39.49	S.E	17.04
			4 X 2	c51.44	5.22	**24.38	σ^2_G	52.16
			5 X 2	f46.79	0.50	**29.35		
			6 X 2	c51.55	6.99	**42.51	σ^2_P	52.43
3	b38.16	0.99	4 X 3	e48.70	1.14	**17.75		
			5 X 3	a54.74	7.12	**41.77	$h^2_{B.S}$	0.99
			6 X 3	g44.71	1.17-	**15.80		
4	a41.36	0.93	5 X 4	c50.97	3.41	**23.25	$h^2_{N.S}$	0.05
5	d35.90	1.00	6 X 4	f46.09	0.26	**11.44	$\bar{a}$	6.01
6	bc36.69	0.73-	6 X 5	b53.33	7.43	**45.36	G_i	0.66
	S.E	0.16		**S.E**	0.21		$G_i\%$	1.46

وتعد صفة حاصل النبات الفردي محصلة لمكونات الحاصل ومن اكثر الصفات تعقيدا، وتشير نتائج (الجدول 7) الى ان الاب (5) أحرز أعلى متوسط حسابي وبلغ 23.44، غم وباختلاف معنوي عن الإباء 1 و3 و6، وحازت الإباء 2 و5 و6 على تقديرات للمقدرة العامة على الاتحاد وبالاتجاه المرغوب ومختلفة عن الصفر، وان الابوين (5 و6) اتحدا مع بعضهما مكونة الهجين (6X5) الذي تفوق معنوياً على جميع الهجن المدروسة وبمتوسط قدره 36.98 غم، وتخلفت الهجن الآتية (4X1 و5X2 و4X3 و5X4) عن بقية الهجن في تأثيراتها للمقدرة الخاصة على الاتحاد وفي الاتجاه المرغوب، وبسبب وجود هذه الاختلافات الوراثية فذلك كافٍ لاستخدامها في برامج التربية، وانعكاس هذه الاختلافات معنوية ومرغوبة قوة الهجين في جميع الهجن باستثناء الهجن المذكورة انفاً اذ لم تأتلف للمقدرة الخاصة على الاتحاد، وهذه النتيجة تتوافق مع الصفار والصواف (2012). وعند الرجوع للجدول نفسه نلاحظ وجود تباين سيادي أعلى من التباين الإضافي وانخفاض قيمة التوريث بالمعنى الضيق وتجاوز قيمة معدل درجة السيادة اكبر من واحد، وبالتالي يمكن استثمار هذه الهجن المتميزة بقوة هجين عالية وذلك ناجم عن السيادة الفائقة وتحدد انعزالات فائقة الحدود Transgressive Segregation المرغوب فيها، وللاستفادة منها في برامج التربية لاستنباط أصناف بمواصفات ذي إنتاجية ونوعية جيدة، واتفقت نتائجنا مع ما توصل إليه الباحثين Yadav *et al*., (2017) وKumar *et al*., (2017).

الجدول 7: المتوسطات للآباء وهجنها وتأثيراتها وقوة الهجين لصفة حاصل النبات الفردي (غم)

الإباء	المتوسطات	تأثير المقدرة العامة	الهجن	المتوسطات	تأثير المقدرة الخاصة	قوة الهجين بالمقارنة مع افضل اب	مكونات التباين المظهري	
1	c20.02	0.88-	2 X 1	c31.79	4.00	**41.91	σ^2_E	0.30
			3 X 1	fg27.62	2.13	**30.79	S.E	0.20
			4 X 1	h24.16	0.76-	7.48	σ^2_A	1.85
			5 X 1	fg27.38	0.63	**16.77	S.E	1.46
			6 X 1	cd30.76	4.53	**53.67	σ^2_D	31.59
2	ab22.39	1.63	3 X 2	b34.07	6.08	**52.12	S.E	10.94
			4 X 2	de29.76	1.89	**29.96	σ^2_G	33.44
			5 X 2	efg28.21	1.03-	**20.32		
			6 X 2	b33.54	4.81	**49.76	σ^2_P	33.74
3	bc21.12	0.66-	4 X 3	h24.54	1.03-	7.16		
			5 X 3	ef28.66	1.71	**22.26	h^2_{BS}	0.99
			6 X 3	g26.67	0.23	**26.29		
4	ab22.90	0.77-	5 X 4	g26.75	0.08-	*14.09	h^2_{NS}	0.05
5	a23.44	0.59	6 X 4	c31.45	5.12	**37.32	$\bar{a}$	5.84
6	d15.68	0.08	6 X 5	a35.98	8.29	**53.47	G_i	0.56
	S.E	0.17	S.E		0.23		$G_i\%$	2.07

الجدول 8: البعد الوراثي بين الإباء الداخلة في الدراسة حسب التحليل العنقودي

Case	Squared Euclidean Distance					
	1	2	3	4	5	6
1	.000	34.00	116.44	265.63	127.27	799.49
2	34.00	.000	66.67	137.39	37.79	941.07
3	116.44	66.67	.00	93.14	60.83	1190.21
4	265.63	137.39	93.14	.00	90.69	1131.56
5	127.27	37.79	60.83	90.69	.00	1257.24
6	799.49	941.07	1190.21	1131.56	1257.24	.00

الاستنتاجات

نستنتج مما سبق ان الابوين 2 و 5 تميزا بمقدرة عامة على الاتحاد بالاتجاه المرغوب ولصفتي وزن 1000 حبة وحاصل النبات الفردي وحصولنا على هجينين متميزين (6X2) و(6X5) ذي مقدرة اتحاد خاصة مرغوبة ناتجة من اباء

مرغوبة وتعطي قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً إلى أفضل أب وكذلك وقوع جميع الصفات تحت تأثير الفعل الجيني السيادي، وهذا ما يؤهل هذه الهجن لتكون مادة مهمة للانتخاب خلال الأجيال الانعزالية المتأخرة.

المصادر العربية

انيس، احمد هواس عبد ا (2016). علاقة البعد الوراثي في التحليل العنقودي للصفات الكمية لتقديرات بعض المعالم الوراثية لتهجينات تبادلية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). المجلة المصرية للعلوم التطبيقية، **30**(2)، 130-151.

انيس، احمد هواس عبدا ؛ الزبيدي، خالد محمد داؤد؛ العبيدي، داؤد سلمان مدب؛ العبيدي، صدام إبراهيم يحيى (2017). التحليل الوراثي لحاصل الحبوب وبعض مكوناته في التهجين التبادلي الجزئي لتراكيب وراثية من حنطة الخبز. مجلة حوليات العلوم الزراعية بمشتهر. مصر. **56**(1)،1-10.

البدراني، نبيل طه يونس؛ يوسف، نجيب قاقوس؛ الحمداني، غادة عبدا طه (2012). التحليل الوراثي لمتوسطات الأجيال ذاتية الاخصاب بالتهجين في الحنطة الخشنة. مجلة علوم الرافدين، **23**(3)، 93-106.

سباهي، جليل (2011). دليل استخدام الأسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. نشرة وزارة الزراعة العراقية.

شاهرلي، مخاص؛ خوري، بولص (2012). السلوكية الوراثية لبعض الصفات المرتبطة بالغلة الحبية في القمح القاسي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، **29**(2)، 97-114 .

الصفار، رائد سالم احمد؛ الصواف، زهراء خزعل حمدون (2012). تقدير قوة الهجين والتوريث في الحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L. مجلة علوم الرافدين، **23**(3)، 27-38.

العذاري، عدنان حسن محمد (1999). أساسيات في الوراثة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

العطرات، مهدي؛ صبوح، محمود؛ العك، وليد (2014). التباين الوراثي ودرجة التوريث وقوة الهجين في تحسين الغلة الحبية والصفات النوعية لهجن من القمح القاسي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. **30**(3)،71-86.

علي، عبده الكامل عبدا (1999). الغزارة الهجينية والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

معلا، محمد يحيى؛ حربا، نزار علي (2011). دراسة قوة الهجين والمقدرة العامة والخاصة على الائتلاف للغلة وعناصرها لدى أصناف متعددة من القمح الطري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية. **33**(1)، 9-24.

المصادر الأجنبية

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

Allard, R. W. (1960). "Principles of Plant Breeding". John Wiley and Sons, Inc, New York, London. 485 p.

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

Ferrari, E.D.; Ferreira, V.A.; Grassi, E.M.; Picca, A.M.T.; Antonio, H. (2018). Paccapelo genetic parameters estimation in quantitative traits of a cross of triticale (*x Triticosecale* W.). *Open Agr*. **3**, 25−31

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

Kalhoro, F.A.; Rajpar, A.A.; Kalhoro, S.A.; Mahar, A.; Ali, A.; Otho, S.A.; Soomro, R.N.; Ali, F.; Baloch, Z.A. (2015). Heterosis and combing ability in f1 population of hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) . *American J. Plant Sci*. **6**, 1011-1026 .

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

Kempthorne, O.; Curnow, R. N. (1961). The partial diallel cross. *Biometrics*, **17**, 229 – 250.

Khodadadi, E.; Aharizad, S.; Sabzi, M.; Shahbazi, H.; Khodadadi, E. (2012). Combining ability analysis of bread quality in wheat. *Annals Bio. J. Res. Iran*, **3**(5), 2464-2468.

Kumar, S.; Singh, S.K.; Singh, L.; Gupta, S.K.; Prashant, V.; Yadav, P.C.; Singh, Y.P.; Kumar, S. (2017). Heterosis and inbreeding depression for grain yield and related morphophysiological characters in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci India* .**6**(10), 1352-1364.

Saeed, M.; Khalil, I.H. (2017). Combining ability and narrow-sense heritability in wheat (*Triticum aestivum* L.) under rainfed environment. *Sarhad J. Agr. Pakistan*. **33**(1), 22-29.

Thomas, N.; Marker, S.; Lal, G.M.; Dayal, A. (2017). Study of heterosis for grain yield and its components in wheat (*Triticum aestivum*) over normal and heat stress condition. *J. Ph. and Phy. Turkey*. **6**(4), 824-830.

Unay, A.; Basal, H.; Konak, C. (2004). Inheritance of grain yield in a half – diallel maize population. *Turk. J. Agric*. **28**, 239 – 244.

Yadav, J.; Sharma, S.N.; Jakhar, M.L.; Shweta (2017). Combining ability analysis for yield and its components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) over environments. *Int. J. P.Sci*. **12**(2), 95-101 .

Yadav, H.K.; Singh, S.P. (2011). Inheritance of quantitative traits in opium. *Genetika*. **43**(1), 113 - 128.