

قوة الهجين في بعض الصفات الحقلية للذرة الصفراء بتأثير مواعيد الزراعة

ناظم يونس عبد
أستاذ مساعد

آية سمير إبراهيم*
باحثة

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

Nathem-al-zobey@yahoo.com

Aya.sam88@yahoo.com

المستخلص

أدخلت أربع سلالات نقية من الذرة الصفراء (LO1220 و B73 و NA17 و NA30) في تهجينات تبادلية كاملة. زرعت بذور السلالات وهجنها التبادلية في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد في تجربة مقارنة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة وبثلاث مكررات خلال الموسمين الربيعي والخريفي 2013 لمعرفة تأثير مواعيد الزراعة (1 تموز و15 تموز و1 آب) في صفات التراكيب الوراثية وقوة الهجين. سجلت البيانات عن صفات عدد الايام من الزراعة حتى 50% إطلاق حبوب لقاح وكذلك ظهور الحريرة وأرتفاع النبات والعنوص ومساحة الورقة. حللت البيانات إحصائياً ووراثياً. أوضحت النتائج وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة إذ تفوق الموعد 1 تموز في عدد الايام حتى 50% إطلاق حبوب لقاح وظهور الحريرة. اختلفت التراكيب الوراثية في صفات النمو في مواعيد زراعة مختلفة، أكر الأب LO1220 و NA17 في عدد الايام حتى 50% إطلاق حبوب لقاح وظهور الحريرة، بينما تفوق الأب B73 في الصفات المدروسة، أكر التضريب العكسي LO1220×NA17 في عدد الايام حتى 50% ظهور الحريرة بمدة بلغت 51.93 يوماً في الموعد الأول، بينما أكر التضريب التبادلي LO1220×NA17 في عدد الايام حتى 50% ظهور الحريرة بمدة بلغت 54.44 يوماً في الموعد الأول. تفوق التضريب التبادلي NA17×B73 في أرتفاع النبات بمعدل بلغ 139.33 سم في الموعد الثالث وتفوق التضريبان LO1220×B73 و NA17×B73 في أرتفاع العنوص وبمعدل 72.73 سم في الموعد الثالث والثاني بالتتابع لكل منهما. أظهرت النتائج أن قيم قوة الهجين كانت معنوية للصفات المدروسة وبلغت أقصى قيمة موجبة لها 14.95% في التضريب العكسي NA17×B73 لأرتفاع العنوص في الموعد الأول. تبين من البحث أن التأثير السياتي للجينات هو المسيطر على الصفات.

الكلمات المفتاحية: التضريب التبادلي الكامل، قوة الهجين، مواعيد الزراعة.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(2): 206-213, 2015 Ibrahim & Abed

HETEROSIS OF SOME TRAITS OF MAIZE AS INFLUENCED BY PLANTING DATE

A. S. Ibrahim

N. Y. Abed

Researcher

Assistant Prof.

Dept. of Field Crop - Coll. of Agric. - Univ. of Baghdad

Aya.sam88@yahoo.com

Nathem-al-zobey@yahoo.com

ABSTRACT

Four maize inbreds (LO1220, B73, NA17 and NA30) and their full diallel crosses were used in this experiment. Parents and crosses were planted at the farm of the Field Crop Department/College of Agriculture/University of Baghdad. Randomized Complete Block Design with three replications used during the spring and fall seasons of 2013 to investigate the effect of three sowing dates (1 July, 15 July and 1 August) to the characters of genotypes and hybrid vigor. Data were collected for number of days to 50% pollen shedding and silking, plant height, ear height and leaf area, the results analyzed statistically and genetically. The results showed sowing date were significant different between the sowing dates 1 July gave the highest values of pollen shedding and silking characteristics. The parent LO1220 and NA17 were earlier in the flowering, while the B73 parent was superior in leaf area, plant height and ear height. the cross NA17×LO1220 was superior in the number of days to 50% pollen release 51.93 days when sown on 1 July while the crosses LO1220×NA17 was superior in the number of days to 50% silking 54.44 day when sown on 1 July. The crosses B73×NA17 was superior in the plant height an average of 139.33 cm when sown on 1 August and given the crosses LO1220×B73 and NA17×B73 were superior in the ear height an average of 72.73 cm when sown on 1 August. The results showed that the hybrid vigor was highly significant for characters. The August 14.95% in the reciprocal NA17×B73 for ear height in 1 July. The results of this study revealed that the studied character under dominance gene action.

Key word: Full diallel cross, heterosis, planting date.

*Part of M.Sc thesis of the first author.

المقدمة

تُعدُّ الذرة الصفراء *Zea mays* L. من محاصيل الحبوب المهمة، إذ تدخل حبوبها كمادة أساسية مركزة في العليقة الحيوانية، كما إنها تمتاز بسهولة إجراء عملية التهجين لكونها من محاصيل خلطية التلقيح (10). لذا لا بد من تقويم السلالات المستخدمة لمعرفة قوة الهجين في أفراد الجيل الأول F_1 لما له من أهمية كبيرة تجعل الهجين يصلح للاستخدام التجاري. تُعدُّ طرائق Griffing (12) إحدى الطرائق في اختبار التضريبات التبادلية والتي تتضمن إجراء كافة التزاوجات الممكنة بين التراكيب الوراثية المنتخبة وبضمنها التلقيحات العكسية Reciprocal Cross لتكوين التضريب التبادلي الكامل والتي تمثل الطريقة الأولى من طرائق Griffing الأربعة، ويُعدُّ Schmidt (21) من الأوائل الذين قاموا بإجراء تهجينات تبادلية كاملة Full-diallel crosses بين سلالات نقية، بهدف تقويم هذه السلالات وهجنها. استعمل التهجين المتبادل من قبل مربي النبات وعلماء الوراثة، وذلك لفائدته في تقويم المادة الأبوية، وتحديد طريقة التربية المناسبة. ذكر El-Sahookie (11) إن قوة الهجين ناتجة من فعل مجموعة كبيرة من الجينات قد تعمل بالتغلب أو التغلب الجزئي وأن أعلى نسبة يتوقع الحصول عليها من خلال تضريب سلالات متباينة وراثياً. يتضح أن قوة الهجين تزداد بزيادة التباين الوراثي بين الآباء المكونة للهجين ويمكن أن تشمل جميع صفات الكائن الحي، إذ يشترك عدد كبير من الجينات لإحداث الغزارة الهجينية، كما إن المحفزات الفسلجية هي نتيجة للغزارة الهجينية وليست مسببة لها (9)، ومن ثم فإن معرفة التركيبة الجينية ووضع الوراثة للصفات المختلفة تساعد مربي النبات في إستخدام منهجية مناسبة للتربية المتطورة. تواجه دراسات قوة الهجين العديد من التحديات التجريبية على مستوى المادة الوراثية (المستوى الوراثي والمظهري) (24). يهدف البحث إلى مقارنة أداء السلالات والهجن الناتجة تحت مواعيد زراعة مختلفة وتحديد نوع الفعل الجيني المسيطر على الصفات وذلك بتقدير قوة الهجين.

المواد والطرائق

نفذت تجربة حقليّة خلال الموسمين الربيعي والخريفي في عام 2013 في حقل التجارب التابع لقسم علوم المحاصيل

الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد/أبو غريب. زرعت في الموسم الربيعي أربع سلالات نقية من الذرة الصفراء (LO1220 و B73 و N17 و N30) بعد إجراء كافة العمليات اللازمة من حراثة وتنعيم وتسوية وتقسيم الحقل على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات. استخدم السماد المركب بواقع 220 كغم/هـ أما سماد اليوريا (46% N) فأضيف بواقع 200 كغم/هـ على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من المعاملة الأولى، كما استعملت المبيدات اللازمة وحسب الحاجة. تم إنتاج 12 هجين تبادلي وعكسي على وفق نظام التضريب التبادلي الكامل لـ Griffing (12) الطريقة الأولى (Method 1) الاتموذج الأول (Model 1)، أما في الموسم الخريفي فقد اجريت تجربة مقارنة بين التراكيب الوراثية والتي زرعت ضمن ثلاثة مواعيد مختلفة 1 تموز و15 تموز و1 آب بعد إجراء عمليات خدمة التربة والمحصول حسب ما موصى به. درست صفات النمو وحللت البيانات الناتجة إحصائياً وقورنت المتوسطات الحسابية حسب طريقة بأقل فرق معنوي 5% أما وراثياً فقد حسبت قوة الهجين طبقاً لما جاء به Shull (23) وذلك حسب المعادلات الآتية:

$$H\% = [(\bar{F}_1 - \bar{LP}) / \bar{LP}] \times 100$$

$$H\% = [(\bar{F}_1 - \bar{HP}) / \bar{HP}] \times 100$$

\bar{F}_1 : أفراد الجيل الأول.

\bar{LP} : معدل ادنى الأبوين Lower parent.

\bar{HP} : معدل اعلى الأبوين Higher parent.

النتائج والمناقشة

عدد الأيام حتى 50% أطلاق حبوب لقااح

أشارت العديد من الدراسات أن عدد الأيام من الزراعة إلى التزهير تتغير بتغير التركيب الوراثي بسبب أختلاف توليفة الجينات التي تسيطر على الصفة من جهة، فضلاً عن عدد وفعل أزواج الجينات التي تحكم تلك الصفات (15 و 25). أشارت نتائج جدول 1 إلى وجود تأثير معنوي لمواعيد الزراعة في التضريبات الوراثية إذ تفوق الموعد الأول بمعدل بلغ 53.90 يوماً، بينما أعطى الموعد الثالث أعلى معدل وبلغ 56.84 يوماً. تتفق النتيجة مع ما وجدته Ahmed (2) في حصوله على اختلافات معنوية بين مواعيد الزراعة في

بينما أستغرق التضريران التبادليان 1×2 و 2×4 أطول مدة لأطلاق حبوب اللقاح وبلغت 57.67 يوماً في الموعد الثالث لكل منهما ولم يختلفا معنوياً عن التضرير التبادلي 2×3 والتضرير العكسي 3×2 في الموعد نفسه. تتفق النتيجة مع ما وجدته (Elsahookie (10). أدت الاختلافات الوراثية الحاصلة بين مختلف التراكيب الوراثية إلى تباين قيم قوة الهجين (جدول 2)، إذ أظهرت 5 تضريرات تبادلية وعكسية قوة هجين سالبة ومعنوية في الموعدين الأول والثاني وبلغت أعلى نسبة لها 2.09% في التضرير العكسي 4×2 ، فيما أظهرت 4 تضريرات أخرى قوة هجين قيمتها صفر، وتشير القيم السالبة إلى أهمية تأثير السيادة الفائقة لجينات الآباء باتجاه التبكير في إطلاق حبوب اللقاح، أما التضريرات التي أعطت قيمة الصفر فتشير إلى تساويها مع الأب الأدنى في المدة المستغرقة لإطلاق حبوب اللقاح مما يشير إلى تأثير السيادة التامة للأب الأدنى. تتفق هذه النتائج مع ما وجدته باحثون آخرون (6 و 16 و 17 و 22) في حصولهم على قوة هجين سالبة لصفة التزهير الذكري.

جدول 2. قوة الهجين (%) للتضريرات التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة لعدد أيام إطلاق حبوب اللقاح

الآباء	المواعيد	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
P ₁	1 تموز		4.19	3.99	3.66
	15 تموز		3.92	-0.76	1.89
	1 آب		2.25	-1.06	0.83
P ₂	1 تموز	0.00		4.51	5.22
	15 تموز	3.16		-0.74	0.59
	1 آب	0.48		0.81	0.59
P ₃	1 تموز	0.00	6.68		6.93
	15 تموز	-0.13	3.45		1.37
	1 آب	-0.35	0.58		0.00
P ₄	1 تموز	1.52	6.61	4.12	
	15 تموز	2.65	-0.97	0.00	
	1 آب	0.12	-2.09	-0.95	

عدد الأيام حتى 50% ظهور الحريرة

تبرز الأهمية لعدد أيام ظهور الحريرة لصلتها الوثيقة بنسبة الخصب في العرانيص والتي تحدد عدد الحبوب بالعنوص والذي ينعكس على حاصل الحبوب النهائي، عند توفر الظروف البيئية المناسبة لنمو وتطور النبات، لاسيما في مدة نثر حبوب اللقاح. تشير نتائج جدول 3 إلى وجود أختلافات معنوية في الصفة بين مواعيد الزراعة إذ تفوق الموعد الأول بأقل مدة مستغرقة للبدء بظهور الحريرة بلغت 56.73 يوماً

تأثيرها في التراكيب الوراثية. تباينت التراكيب الوراثية في عدد الأيام المستغرقة لأطلاق حبوب اللقاح إذ أبكر الأب 1 وبمدة بلغت 53.96 يوماً والذي اختلف معنوياً عن بقية الآباء الأخرى (جدول 1).

جدول 1. متوسط عدد الأيام من الزراعة لحين إطلاق

50% من حبوب اللقاح للتراكيب الوراثية الأبوية وتضريراتها التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة

المعدل	المواعيد			التراكيب الوراثية
	1 آب	15 تموز	1 تموز	
53.96	56.40	52.80	52.67	1
55.82	58.67	56.27	52.53	2
55.82	56.67	54.13	51.93	3
55.49	57.33	55.67	53.47	4
55.76	57.67	54.87	54.73	1×2
54.07	55.80	52.40	54.00	1×3
55.09	56.87	53.80	54.60	1×4
54.56	56.67	54.47	52.53	2×1
55.04	57.13	53.73	54.27	2×3
56.31	57.67	56.00	55.27	2×4
53.62	56.20	52.73	51.93	3×1
56.13	57.00	56.00	55.40	3×2
55.69	56.67	54.87	55.53	3×4
54.71	56.47	54.20	53.47	4×1
55.76	56.13	55.13	56.00	4×2
54.78	56.13	54.13	54.07	4×3
0.74			1.29	أ.ف.م 5%
	56.84	54.45	53.90	المعدل
			0.49	أ.ف.م 5%

أما بالنسبة للتضريرات فقد أبكر التضرير العكسي 3×1 بمدة بلغت 53.62 يوماً والذي لم يختلف معنوياً عن التضرير التبادلي 1×3 والذي أستغرق 54.07 يوماً، بينما أستغرق التضرير العكسي 2×4 أطول مدة لأطلاق حبوب اللقاح وبلغت 56.31 يوماً. أشارت نتائج جدول 1 إلى وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومواعيد الزراعة إذ أبكر الأب 3 في الموعد الأول وبمدة بلغت 51.93 يوماً والذي لم يختلف معنوياً عن الأب 2 في الموعد نفسه والأب 1 في الموعد الأول والثاني واللذان أستغرقا 52.53 و 52.6 و 52.80 يوماً لكل منهما بالتتابع. أنعكست الأختلافات بين الآباء على التضريرات الناتجة إذ أبكر التضرير العكسي 3×1 بمدة بلغت 51.93 و 52.73 يوماً في الموعدين الأول والثاني والذي لم يختلف معنوياً عن التضرير التبادلي 1×3 والذي أستغرق 52.40 يوماً في الموعد الثاني والتضرير العكسي 2×1 بمدة بلغت 52.53 يوم في الموعد الأول (جدول 1)،

سالبة لقوة الهجين بلغت 2.72- % في الموعد الأول بينما أظهرت 9 تضرريبات قيمة موجبة لقوة الهجين بلغت أقصاها 4.00% في التضرير العكسي 1×4 في الموعد الأول. تفسر القيم السالبة تأثير جينات السيادة الفائقة والتي بدورها تسهم في تقليل مدة البدء بظهور الحريرة بعكس التضرريبات التي أظهرت قيمة موجبة والتي تشير إلى تأخير مدة ظهور الحريرة تحت تأثير الجينات. أما التضرير التبادلي 1×2 والذي أظهر قيمة صفر في الموعد الثالث فيشير إلى تساويه مع الأب الأدنى في المدة المستغرقة للتزهير مما يشير إلى تأثير السيادة التامة لأدنى الأبوين في هذه الصفة. أكد ذلك باحثون آخرون (8 و 17 و 22).

جدول 4. قوة الهجين (%) للتضرريبات التبادلية والعكسية

في مواعيد زراعة مختلفة لعدد أيام ظهور الحريرة

الأبء	المواعيد	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
P ₁	1 تموز		1.58	-1.22	1.33
	15 تموز		1.58	1.69	3.76
	1 آب		0.00	1.58	-1.81
P ₂	1 تموز	3.51		2.47	-0.34
	15 تموز	1.69		0.11	-0.79
	1 آب	1.49		2.26	-0.67
P ₃	1 تموز	1.69	-0.25		-2.72
	15 تموز	1.45	-0.58		-0.48
	1 آب	-0.10	-0.46		-2.39
P ₄	1 تموز	3.15	-0.45	2.22	
	15 تموز	4.00	-0.34	2.47	
	1 آب	2.29	0.89	1.70	

ارتفاع النبات

يحدد ارتفاع النبات عند وصول النورة الذكورية إلى مرحلة اطلاق حبوب اللقاح، كما يعد ارتفاع النبات من المكونات الفعالة في الجيل المبكر وبتحسينه يتم تطوير اصناف جديدة ذات صفات مرغوبة (15 و 20) وهذه الصفة تتأثر بالعاملين الوراثي والبيئي. لم تؤثر مواعيد الزراعة معنوياً في ارتفاع النبات (جدول 5). وجدت أختلافات معنوية في ارتفاع النبات بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة، إذ تفوق الأب 2 بأعلى معدل بلغ 138.62 سم معنوياً على التراكيب الوراثية الأخرى، انعكست الأختلافات بين الأبء على التضرريبات الناتجة منها فقد تفوق التضريران التبادليان 3×2 و 2×1 والتضرريبات العكسية 2×1 و 3×2 و 4×2 بمعدل بلغ 129.42 و 130.64 و 131.28 و 131.91 و 131.62 سم بالتتابع والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها، كما يتضح من

والذي لم يختلف معنوياً عن الموعد الثاني إذ بلغ فيه عدد الأيام 56.90 يوماً. وجد كل من (2 و 13) أختلافات معنوية بين مواعيد الزراعة في محصول الذرة الصفراء. وجدت أختلافات بين التراكيب الوراثية في المدة اللازمة لـ 50% ظهور الحريرة (جدول 3) إذ أكبر الأبوين 1 و 3 بمدة بلغت 56.18 و 57.33 يوماً وبذلك فهو لم يختلف عنه معنوياً، فيما أبكر التضرير العكسي 1×3 بعدد أيام 55.26 يوماً متفوقاً بذلك معنوياً على بقية التراكيب الوراثية الأخرى. يتضح من جدول 3 وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية والمواعيد، إذ أستغرق الأب 1 أقل مدة لظهور الحريرة وبلغت 55.00 يوماً في المواعدين الأول والثاني، بينما أستغرق الأب 4 أطول مدة بلغت 59.60 يوماً في الموعد الثالث، أستغرق التضرير التبادلي 1×3 أقل مدة لظهور الحريرة وبلغت 54.33 يوماً في الموعد الأول يليه التضرير العكسي 3×4 بمدة بلغت 55.13 يوماً في الموعد نفسه والتي لم تختلف معنوياً عن بعضها. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Ahmed (2).

جدول 3. متوسط عدد الأيام من الزراعة لحين ظهور 50% من الحريرة للتراكيب الوراثية الأبوية وتضرريباتها التبادلية

والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة

المعدل	المواعيد			التراكيب الوراثية
	1 آب	15 تموز	1 تموز	
56.18	58.53	55.00	55.00	1
59.02	60.40	58.33	58.33	2
57.33	58.67	56.67	56.67	3
58.76	59.60	58.33	58.33	4
56.75	58.53	55.87	55.87	1×2
55.96	57.60	55.93	54.33	1×3
56.77	57.47	57.07	55.73	1×4
57.42	59.40	55.93	56.93	2×1
58.27	60.00	56.73	58.07	2×3
58.40	59.20	57.87	58.13	2×4
56.73	58.47	55.80	55.93	3×1
57.31	58.40	57.00	56.53	3×2
56.27	57.27	56.40	55.13	3×4
57.93	59.87	57.20	56.73	4×1
58.78	60.13	58.13	58.07	4×2
58.56	59.67	58.07	57.93	4×3
0.82			1.48	أ.ف.م 5%
	58.95	56.90	56.73	المعدل
			0.82	أ.ف.م 5%

أدت الأختلافات الوراثية الناتجة إلى أختلاف قيم قوة الهجين والتي أظهرت سيطرة الجينات الفائقة والجزئية السيادة على الصفة (جدول 4). أظهر التضرير التبادلي 3×4 أدنى قيمة

جدول 5 وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية والمواعيد إذ أعطى الأب 2 أعلى معدلاً للصفة بلغ 135.60 و138.53 و141.73 سم للمواعيد الثلاثة بالتتابع، بينما تفوق التضريب التبادلي 2×3 في الموعد الثالث إذ أعطى معدل صفة بلغ 139.33 سم مقارنة ببقية التضريبات الأخرى. تتفق النتيجة مع نتيجة مع نتائج كل من (3 و5). أدت الاختلافات بين الهجن وأبائها إلى اختلاف قيم قوة الهجين (جدول 6).

جدول 5. متوسط ارتفاع النبات (سم) للتراكيب الوراثية الأبوية وهجنها التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة

المعدل	المواعيد			التراكيب الوراثية
	1 أب	15 تموز	1 تموز	
110.66	111.37	110.93	109.67	1
138.62	141.73	138.53	135.60	2
111.04	114.33	108.53	110.27	3
108.91	110.67	107.73	108.33	4
129.42	129.53	131.00	127.73	1×2
110.64	112.00	109.60	110.33	1×3
110.91	111.53	110.47	110.73	1×4
131.28	133.23	133.27	127.33	2×1
130.64	139.33	126.00	126.60	2×3
126.13	131.07	120.47	126.87	2×4
111.30	113.40	111.07	109.40	3×1
131.91	130.80	134.33	130.60	3×2
110.98	113.93	109.20	109.80	3×4
110.70	111.50	110.93	109.67	4×1
131.62	132.93	132.00	129.93	4×2
109.93	111.20	109.00	109.60	4×3
3.31			6.13	أ.ف.م.5%
	121.79	118.94	118.28	المعدل
			غ. م.	أ.ف.م.5%

أرتفاع العرنوص
يعد ارتفاع العرنوص الرئيسي من أهم الأسس التي يجب أن يعمل عليها مربيو النبات فقد تؤثر إيجاباً أو سلباً وبصورة غير مباشرة في الحاصل وعمليات الحصاد. لم تؤثر مواعيد الزراعة في ارتفاع العرنوص (جدول 7). وجدت فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في ارتفاع العرنوص مما يدل على وجود اختلافات وراثية فيما بينها، فقد تفوق الأب 2 بمعدل بلغ 76.71 سم مقارنة ببقية الآباء والتضريبات والتي اختلفت عنها معنوياً، كما تفوق التضريبات التبادلي والعكسي 1×2 و3×2 بمعدل بلغ 71.29 و69.55 سم بالتتابع، على كافة التضريبات التبادلية والعكسية.

جدول 6. قوة الهجين (%) للتضريبات التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة لصفة ارتفاع النبات (سم)

جدول 7. متوسط ارتفاع العرنوص (سم) للتراكيب الوراثية الأبوية وهجنها التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة

المعدل	المواعيد			التراكيب الوراثية
	1 أب	15 تموز	1 تموز	
45.20	43.33	45.27	47.00	1
76.71	76.40	77.87	75.87	2
44.15	44.13	44.20	44.13	3
40.49	39.40	40.80	41.27	4
71.29	72.73	71.53	69.60	1×2
45.15	43.60	45.67	46.20	1×3
43.95	43.73	44.47	43.67	1×4
66.70	68.60	67.40	64.07	2×1
52.84	56.07	52.80	49.67	2×3
54.91	54.47	60.67	49.60	2×4
43.79	42.80	43.47	45.07	3×1
69.55	71.40	72.73	64.53	3×2
41.27	40.00	41.87	41.93	3×4
43.75	42.67	42.67	45.93	4×1
62.18	66.00	70.00	50.00	4×2
43.02	42.93	42.33	43.80	4×3
3.43			6.48	أ.ف.م.5%
	53.05	53.98	51.40	المعدل
			غ. م.	أ.ف.م.5%

الآباء	المواعيد	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
P ₁	1 تموز		-5.80	0.05	0.97
	15 تموز		-5.44	-1.19	-0.41
P ₂	1 أب		-8.61	-2.04	0.14
	1 تموز	-6.09		-6.64	-6.44
P ₃	15 تموز	-3.79		-9.04	-13.35
	1 أب	-5.99		-1.69	-7.52
P ₄	1 تموز	-0.79	-3.69		-0.43
	15 تموز	0.13	-3.03		0.62
P ₄	1 أب	-0.81	-7.71		-0.35
	1 تموز	0.00	-4.18	-0.61	
P ₄	15 تموز	0.00	-4.71	0.43	
	1 أب	0.12	-6.21	-2.74	

أشارت نتائج جدول 7 إلى التداخل المعنوي الحاصل بين التراكيب الوراثية والمواعيد إذ أظهر الأب 2 أعلى معدلاً

أظهر التضريب التبادلي 1×4 أعلى قيمة موجبة لقوة هجين بلغت 0.97% في الموعد الأول وأعطى التضريب التبادلي

ويلاحظ من معدل التراكيب الوراثية تفوق الاب 2 والتضريب العكسي 4×2 بأعلى معدل للصفة بلغ 0.524 و 0.527 م² بالتتابع والتي لم يختلف معنوياً فيما بينها.

جدول 9. متوسط المساحة الورقية (م²) للتراكيب الوراثية الأبوية وهجنها التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة

المعدل	المواعيد			التراكيب الوراثية
	1 أب	15 تموز	1 تموز	
0.34	0.34	0.35	0.34	1
0.52	0.54	0.49	0.54	2
0.36	0.37	0.37	0.35	3
0.33	0.39	0.31	0.35	4
0.35	0.53	0.54	0.52	1×2
0.36	0.35	0.38	0.34	1×3
0.38	0.41	0.35	0.37	1×4
0.42	0.47	0.38	0.42	2×1
0.45	0.48	0.42	0.44	2×3
0.46	0.47	0.47	0.45	2×4
0.36	0.37	0.37	0.34	3×1
0.47	0.50	0.45	0.47	3×2
0.37	0.41	0.34	0.37	3×4
0.38	0.40	0.39	0.34	4×1
0.53	0.56	0.52	0.49	4×2
0.36	0.39	0.35	0.34	4×3
0.06			غ. م.	أف.م 5%
	0.44	0.41	0.40	المعدل
			غ. م.	أف.م 5%

جدول 10. قوة الهجين (%) للهجن التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة لصفة المساحة الورقية (م²)

P ₄	P ₃	P ₂	P ₁	المواعيد	الأبء
5.71	-2.86	-3.70		1 تموز	P ₁
0.00	2.70	10.20		15 تموز	
5.13	-5.41	-1.85		1 أب	
-16.66	-18.51		-22.22	1 تموز	P ₂
-4.08	-14.29		-22.45	15 تموز	
-12.96	-11.11		-12.96	1 أب	
5.71		-12.96	-2.86	1 تموز	P ₃
-8.11		-8.16	0.00	15 تموز	
5.13		-7.41	0.00	1 أب	
	-2.56	-9.26	-2.86	1 تموز	P ₄
	-5.41	6.12	0.0	15 تموز	
	0.00	3.70	0.00	1 أب	

أنعكست الأختلافات بين التضريبات التبادلية والعكسية وآبائها على قيم قوة الهجين (جدول 10) إذ أظهرت 8 تضريبات قيمة موجبة لقوة الهجين ووجدت أعلاها في التضريب العكسي 1×2 وبلغت 12.20% في الموعد الثاني، بينما أعطى التضريب العكسي 2×1 أدنى قيمة سالبة بلغت -22.45% في الموعد الثاني كما أظهرت 4 تضريبات أخرى قيمة صفر. أن التضريبات التي أظهرت قيمة موجبة خاضعة

لأرتفاع العرنوص لكافة المواعيد بلغ 75.87 و 77.87 و 76.40 للمواعيد الأولى والثاني والثالث بالتتابع والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها، فيما أعطى الأب 1 أقل معدل للصفة بلغت 43.33 سم في الموعد الثالث. وتفوق التضريب التبادلي 1×2 للموعدين الثاني والثالث بمعدل بلغ 71.53 و 72.73 سم بالتتابع بينما تفوق التضريب العكسي 3×2 في الموعد الثاني وأعطى معدلاً بلغ 72.73 سم. لم تتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من (3 و 5). يتبين من جدول 8 أختلاف التضريبات في أظهارها لقيم موجبة وسالبة لقوة الهجين إذ أظهرت بعض التضريبات قيمة معنوية موجبة وبالإتجاه المرغوب وسُجلت أعلى قيمة لها في التضريب العكسي 3×2 وبلغت 14.95% في الموعد الأول، بينما سجل التضريب التبادلي 2×4 أدنى قيمة سالبة بلغت -34.63% في الموعد الأول وهذا يبين دور تأثير الفعل الجيني الفائق والجزئي في التحكم بالصفة. تتفق النتيجة مع ما وجدته (7 و 17 و 19 و 22).

جدول 8. قوة الهجين (%) للهجن التبادلية والعكسية في مواعيد زراعة مختلفة لصفة ارتفاع العرنوص (سم)

الأبء	المواعيد	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
P ₁	1 تموز		-8.26	-1.70	-7.09
	15 تموز		-8.14	0.88	-1.70
	1 أب		-4.80	-1.20	0.92
P ₂	1 تموز	-15.55		-34.53	-34.63
	15 تموز	-13.45		-32.19	-22.09
	1 أب	-10.21		-26.61	-28.70
P ₃	1 تموز	-4.11	14.95		-4.99
	15 تموز	-3.98	-6.50		-5.27
	1 أب	-3.01	-6.54		-9.36
P ₄	1 تموز	-2.28	-34.01	-0.75	
	15 تموز	-5.74	-10.11	-4.23	
	1 أب	-1.52	13.61	-2.72	

المساحة الورقية

تعد المساحة الورقية من المكونات التي تؤثر في الحاصل او مكوناته، كما انها مقياساً لحجم التمثيل الكربوني وتوضح كفاءة التركيب في جاهزية المواد الابضية خلال المراحل الحرجة لملي المصببات بشكل افضل نتيجة اعتراض الاشعاع الشمسي الساقط بصورة افضل وكفاءة اعلى (14). توضح بيانات جدول 9 عدم وجود تأثير لمواعيد الزراعة في مساحة اوراق النبات. وجدت فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في المساحة الورقية مما يشير إلى وجود أختلافات وراثية بينها،

لسيطرة تأثير السيادة الفائقة للجينات أما التي أعطت قيمة سالبة فإنها خاضعة لسيطرة تأثير السيادة الجزئية للجينات والتضريب الذي أعطى قيمة صفر فهو يبين تأثير السيادة التامة لأفضل الأبوين في هذه الصفة. وجد (1 و 4 و 18) قيمة موجبة لقوة الهجين. يستنتج مما سبق تفوق الموعد 1 تموز بأقل مدة مستغرقة للتزهير. تميزت السلالة B73 بتفوقها في صفات ارتفاع النبات والعنوص والمساحة الورقية، وتفوق التضريبان LO1220×B73 و B73 × NA17 كلاهما في ارتفاع العنوص في الموعد الثالث والثاني. ظهرت قوة الهجين معنوية وبالاتجاه السالب مما يشير الى سيطرة التأثير السياتي في هذه الصفات. لذا اوصي بإمكانية الاستفادة من التراكيب الوراثية المتوقعة ضمن المواعيد المدروسة مع الاخذ بنظر الاعتبار اختلاف الظروف البيئية وطبيعة الجينات من تركيب الى آخر.

المصادر

1. Aghaei, Sh., S. Aharizad, M. R. Shiri and S. A. Mohammadi. 2012. Average heterosis of maize hybrids under terminal water stress at Moghan region. *Annl., of Biol. Res.* 3(12): 5462-5465.
2. Ahmed, M. F. 2013. Diallel analysis and biochemical genetic markers for heterosis and combining ability under two sowing dates of maize inbred lines. *Asian J. of Crop Sci.* 5(1): 81-94.
3. Al-Asaafy, R. Th. 2006. Response of Growth and Yield Genotypes of Maize to Nitrogen Levels and Planting Dates. Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.
4. Al-Draji, Z. A. 2009. The genetic analysis of combining ability some parameters in maize (*Zea mays* L.) by using factorial hybridization. Ph.D. Dissertation. Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Anbar. pp. 97.
5. Al-Sadoon, S. N. 2006. Effects of sowing dates on yield and yield components of two Maize (*Zea mays* L.) genotypes. *Anbar J. Agri. Sci.* 4(1): 100-108.
6. Al-Zobae, N. Y. A. 2006. Evaluation of Maize Inbreds by Top and Diallel Crossing.

- Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 200.
7. Chung, H., J. Woongcho and T. Yamakawa. 2006. Diallel analysis of plant and ear in tropical maize (*Zea mays* L.). *J. Fac. Agri., Kyushu Univ.* 51(2): 233-238.
8. Dhasarathan, M., C. Babu, K. Iyanar and K. Velayudham. 2012. Studies on genetic potential of popcorn (*Zea mays* L.) hybrid for yield and quality traits. *Electronic J. P. B.* 3(3): 853-860.
9. Elshahookie, M. M., H. C. Ali and M. G. Ahmed. 1983. Breeding and Plant Improvement. Ministry of Higher Education & Scientific Res. pp. 480.
10. Elshahookie, M. M. 2004. Selection prospect and breeding crop high yield. *Iraqi J. Agric. Sci.* 35(1): 71-78.
11. Elshahookie, M. M. 2006. On the theories of hybrid vigor review article. *Iraqi J. Agric. Sci.* 37(2): 69-74.
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 date. *Asian J. Crop Sci.* 2(4): 236-249.
14. Lee, E. A. and M. Tollenaar. 2007. Physiological bases of successful breeding strategies for maize grain yield. *Crop Sci.* 47: 202-215.
15. Mahmood, Z., R. Shahid, R. Malik, R. Akhtar and R. Tariq. 2004. Heritability and genetic advance estimate from maize genotypes in shishi Lush tavalley krakurm. *Int. J. Agri. Bio.* 6(5): 11-20.
16. Netravati, G., S. Shantakumar, S. Adiger, L. Malkannavar and P. Gengashetty. 2013. Heterosis breeding and maturity, yield and quality characters in maize (*Zea mays* L.). *Molecular Plant breeding.* 4(6): 44-49.
17. Rajesh, V., S. S. Kumar, V. N. Reddy and A. S. Sankar. 2014. Heterosis studies for grain yield and its component traits in single cross hybrids of maize (*Zea mays* L.). *Intel. J. of Plant, Animal and Environ. Sci.* 4(1): 304-306.

18. Ramadan, A. S. A. 2010. Estimation of Combining Ability and some Genetic Parameters Sequencing Dominance of Parent in Maize (*Zea Mays* L.) By Using Full Diallel Cross. Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Anbar. pp. 145.
19. Rezaei, A., B. Yazdisamadi and A. Zali. 2004. Estimate of heterosis and combining ability in maize (*Zea mays* L.) using diallel crossing method. Genetic Variation for Plant Breeding. p: 395-397.
20. Sangoi, L. 2000. Understanding plant density effect on maize growth and development: An important issue to maximize grain yield. Ciencia Rural, Santa Maria. 4(1): 12-16.
21. Schmidt, J. 1919 . Diallel crossings with rust. J. Genet. 9: 61-67.
22. Singh, P. K., A. K. Singh, J. P. Shahi and R. Ranjan. 2012. Combining ability and heterosis in quality protein maize. The Bioscan, Intel. Quality J. of life Sci. 7(2): 337-340.
23. Shull, G. H. 1910. Hybridization methods in corn breeding. Am. Breeders Mag. 1: 98-107.
24. Smith, N. C. 2012. Dynamic Nature of Heterosis and Determination of Sink Size in Maize. Ph.D. Dissertation, Plant Agric., Univ. of Guelph. pp. 145.
25. Tollenaar, M., W. Deen, L. Echarte and W. Liu. 2006. Effect of crowding stress on dry matter accumulation and harvest index in maize. Agron. J. 98: 930-937.