

دراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات الثانوية لدى بعض هجن الذرة الصفراء تحت
ظروف الإجهاد المائي خلال مرحلتي الإزهار وامتلاء الحبوب

(1) ماجدة الرويلي (2) أيمن العودة (3) سمير الأحمد

(1) (3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (2) قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق

الملخص

نفذ التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مربية داخلياً من الذرة الصفراء في مركز بحوث دير الزور التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في الموسم الزراعي 2010 وقيمت الهجن الخمسة عشر في الموسم الزراعي 2011 من خلال تعريضها للإجهاد المائي خلال مرحلتي الإزهار وامتلاء الحبوب بالإضافة إلى طرازي المقارنة الصنف غوطة 82 والهجين الفردي باسل-1 ، في تجربة حقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات بهدف دراسة السلوكية الوراثية لهذه الطرز من خلال تقدير المقدرة العامة والخاصة على التوافق ، وقوة الهجين ، كما قدر معامل الارتباط المظهري ، لصفات: الغلة الحبية، وطول الفاصل الزمني بين الإزهار المنكر والمؤنث، وعدد العرائيس في النبات ، وعدد الحبوب في العرنوس ، و وزن المائة حبة ، وتليل الحصاد، وبينت النتائج ما يلي:

1- كان التباين العائد لكل من الهجن والسلالات GCA ، SCA عالي المغنوية في معظم الصفات المدروسة تحت ظروف الزراعة المختلفة (المروية والمجهد) وهذا يدل على التباين الوراثي والاختلافات الوراثية بين السلالات المستخدمة في الدراسة .

2- أظهرت النسبة مابين تباين القدرة العامة والخاصة على الانتلاف $(\delta^2_{GCA} / \delta^2_{SCA})$ أهمية الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثه صفة الغلة الحبية تحت ظروف الزراعة المجهد خلال مرحلة الإزهار والنضج أما باقي الصفات المدروسة فقد سيطر الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثتها تحت ظروف الزراعة المجهد خلال مرحلة النضج والزراعة المروية بشكل كامل. 3- أظهرت معظم الهجن المدروسة قوة هجين موجبة ومفيدة قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة لمعظم الصفات المدروسة تحت ظروف الزراعة المختلفة .

4- تميزت السلالة p3 (IL344T.C-2007) والسلالة p2 (IL1081T.C-2009) بأفضل قدرة عامة على الانتلاف وأظهر الهجين p₄ × p₆ (IL448-2007 × IL8-2007) والهجين p₂ × p₅ (IL1081-2009 × IL43-2007) والهجين p₁ × p₃ (IL441-2009 × IL344-2007) أفضل قدرة خاصة على الانتلاف لصفة الغلة الحبية .

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء ، المقدرة على التوافق ، قوة الهجين ، الارتباط المظهري ، التهجين نصف التبادلي .

المقدمة

تُعد الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) أحد المحاصيل الصيفية الرئيسية التي تزرع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. وتُعد إتاحة المياه بكميات كافية من العوامل المهمة المحددة لغلة محصول الذرة الصفراء الحبية في سورية، لأنه يزرع خلال الفترة التي تتعدهم فيها الأمطار، وخاصةً عند زراعته كعروة تكثيفية، لذلك لا بد من ري نباتات المحصول للحصول على غلة حبية مجزية، ولكن أصبحت عملية الري بكميات كافية من لمياه العذبة مكلفة جداً، وخاصةً في ظل ارتفاع أسعار المحروقات، وتراجع منسوب المياه الجوفية، واتباع طرق الري غير الكفوءة (الري بالغمر)، والتغيرات المناخية *Climate changes*، التي ترافقت مع ارتفاع ملحوظ في متوسط درجة حرارة الوسط المحيط (Taylor and Penner, 1994). ويستدعي شح الموارد المائية العذبة في مثل هذه البيئات، ضرورة التخطيط الفعّال لاستعمال المياه بالشكل الأمثل، من خلال زراعة الأصناف ذات الاحتياجات المائية المحدودة، وذات الكفاءة العالية في استعمال المياه، والأكثر تحملاً للجفاف والحرارة المرتفعة مع المحافظة على الكفاءة الإنتاجية. تتمثل أهم التحديات التي تواجه مربو النباتات في البيئات المجردة مائياً في إمكانية الحصول على تباين وراثي مفيد في الصفات المرتبطة بتحمل الإجهاد المائي خلال المرحلة المستهدفة من حياة النبات، وتحديد سقف التحسين الوراثي المطلوب، بالإضافة إلى تحديد الصفات المهمة *Key traits* المرتبطة بشكل مباشر بالتحمل لتحقيق تقدم وراثي ملموس في برامج التربية والتحسين الوراثي. وبُنيت العديد من الدراسات أن محصول الذرة الصفراء حساس جداً للجفاف، وخاصةً خلال مرحلة الإزهار *Flowering* (Otegui et al., 1995). ويمكن أن يؤدي الإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار في الذرة الصفراء إلى انخفاض الغلة بنسبة قد تزيد عن 90% (NeSmith and Ritchie, 1992). تُعد عملية تطوير طرز وراثية من الذرة الصفراء ذات غلة حبية عالية ومستقرة تحت ظروف الإجهاد المائي من أولويات برامج التربية والتحسين الوراثي. عادةً، ما يكون الانتخاب تحت ظروف الجفاف بالمقارنة مع الظروف غير المجردة أقل فعالية، بسبب تراجع قابلية توريث *Heritability* الغلة الحبية تحت ظروف الجفاف (Blum, 1988)، حيث يتراجع التباين الوراثي *Genetic variance* لصفة الغلة بشكل أسرع من التباين البيئي *Environmental variance* بين القطاعات التجريبية بزيادة الإجهاد المائي. وتحت هذه الظروف، فإن الصفات الثانوية *Secondary traits* (غير الغلة الحبية)، التي يزداد تباينها الوراثي تحت ظروف الجفاف، أو تنخفض بدرجة أقل بالمقارنة مع الغلة، يمكن أن تزيد من كفاءة الانتخاب *Selection efficiency*، وسيكون لها قيمة تكيفية عالية، وقابلية توريث كبيرة تحت ظروف الإجهاد. ويتوقف الانتخاب الناجح للطرز الوراثية المتحملة للجفاف وذات الطاقة الإنتاجية العالية على مدى فهم الصفات الفسيولوجية المهمة، واعتمادها كصفات

مفتاحية في برامج التربية والتحسين الوراثي (Ludlow and Muchaw, 1990). وتعد المرحلة من ظهور النورات المذكرة وحتى ظهور النورات المؤنثة والحرائر، والتلقيح من أكثر المراحل حساسية لنقص الماء وارتفاع درجة الحرارة في الوسط المحيط، حيث يؤدي الإجهاد المائي إلى تأخير ظهور الحرائر ويزيد الفاصل الزمني بين ظهور النورات المذكرة والمؤنثة، ما يؤثر سلباً في حيوية حبوب اللقاح، وتفضل عملية التلقيح، والإخصاب (Bolanos and Edmeades, 1996). ويؤدي تعرض النباتات للجفاف خلال المراحل الأولى من امتلاء الحبوب إلى تراجع الغلة الحبية بمقدار 3-4% لكل يوم، ولكن تتأثر الغلة الحبية بدرجة أقل إذا ما تعرضت النباتات للإجهاد المائي بعد اكتمال عملية امتلاء الحبوب (مرحلة النضج الفسيولوجي)، ويمكن أن تصل النباتات إلى هذه المرحلة بعد نحو 50-60 يوماً من تاريخ التلقيح (Shaw and Newman, 2004). أشارت الكثير من الدراسات إلى أن تعرض النباتات للجفاف خلال مرحلة ما قبل الإزهار، وخلال كامل مرحلة الإزهار يؤثر سلباً في كل من عدد الحبوب ومتوسط وزن المائة حبة 100-kernel weight (Pandey et al., 2000). وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار قابلية التوريت للصفة وعلاقتها المباشرة بالغلة الحبية، تعد صفات طول الفاصل الزمني بين ظهور النورات المذكرة والمؤنثة (ASI)، وشيخوخة الأوراق، والتفافها، وعدد العرائس في النبات من الصفات المهمة في تحسين غلة محصول الذرة الصفراء تحت ظروف الإجهاد المائي، وخاصة خلال المراحل الحرجة من حياة النبات (Banziger et al., 2000). لاحظ على سبيل المثال Edmeades et al., (1999) زيادة معنوية في غلة محصول الذرة الصفراء الحبية تحت ظروف الإجهاد المائي مقداره 12.6% في كل دورة انتخابية بعد الانتخاب المتكرر بعد الجيل الأول باستعمال شدة انتخاب مقدارها 5-10%، وارتبط هذا التحسين مع زيادة عدد العرائس في النبات، ودليل الحصاد، وانخفاض طفيف في شيخوخة الأوراق، وانخفاض في طول الفاصل الزمني بين ظهور النورات المذكرة والمؤنثة. ولاحظ الباحثون Edmeades et al., (1999) حدوث انخفاض في ارتفاع النبات، والزمن اللازم لحدوث الإزهار، وعدد الأفرع الرئيسة في النورة المذكرة. تخضع وراثية الصفات الكمية لعدد كبير من المورثات، إضافة إلى تأثيرها الكبير بالظروف البيئية، ويعد تحديد طبيعة الفعل الوراثي المساهم في التعبير عن الصفات كمستوى تأثير الفعل الوراثي التراكمي مهماً جداً في تخطيط برامج التربية الهادفة لتطوير هذه الصفات، حيث تسهم المعلومات حول طريقة عمل وتفاعل المورثات في تحديد طريقة التربية للوصول إلى فعل وراثي أكثر فاعلية. بينت نتائج (2012) Kumar et al., سيطرة الفعل الوراثي السياتي على وراثية صفة غلة النبات الفردي، في حين سيطر الفعل الوراثي التراكمي على وراثية صفة الإزهار المؤنث. وفي دراسة أجراها ونوس (2011) كان تباين السلالات والهجن عالي المعنوية لجميع الصفات المدروسة،

وأظهرت المقدرة العامة والخاصة على التوافق تبايناً معنوياً في كل الصفات عدا تباين المقدرة الخاصة على التوافق لصفة عدد الحبوب بالصف، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثته معظم تلك الصفات، عدا صفة عدد الحبوب التي سيطر على وراثتها الفعل الوراثي التراكمي.

يهدف البحث إلى دراسة آلية توريث الصفات المرتبطة بالغلة الحبية وتحمل الإجهاد المائي من خلال دراسة المقدرة على الانتلاف للسلاسل الأبوية، والقدرة الخاصة على الانتلاف للهجن الناتجة عن تصالب السلاسل الأبوية، وتقدير قيم ظاهرة قوة الهجين وتحديد الهجن الأكثر تحملاً للحرارة المرتفعة وظروف العجز المائي مع المحافظة على الكفاءة الإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه

تُمت الدراسة خلال الموسم الزراعي 2009 على سبعة وأربعين سلالة من الذرة الصفراء مربية داخلياً، وتتمتع بدرجة نقاوة لا تقل عن 95%، وعلى درجة من التباين الوراثي، حيث تمت غرلة هذه السلالات عند مستوى النبات الكامل تحت ظروف الزراعة الحقلية، اعتماداً على بعض الصفات الفيزيولوجية والكمية، من خلال تعريضها للإجهاد المائي خلال مرحلتين الإزهار، والنضج (من اكتمال مرحلة الإزهار وحتى النضج الفيزيولوجي)، حيث تم انتخاب السلالات الأكثر تحملاً للجفاف مع المحافظة على الكفاءة الإنتاجية (6 سلالات)، لاعتمادها لاحقاً كأباء. تمت زراعة الأباء السنة خلال الموسم الزراعي 2010 (IL44IT.C-2009، IL108IT.C-2009، IL344T.C-2007، IL448T.C-2007، IL43T.C-2007، IL8T.C-2007) (P1، P2، P3، P4، P5، P6) على الترتيب حيث أجري التهجين نصف التبادلي بين السلالات والحصول على حبوب 15 هجيناً فردياً مع إكثار السلالات الأبوية عن طريق التلقيح الذاتي اليدوي. تمت خلال الموسم الزراعي 2011 زراعة حبوب الهجن الفردية الخمسة عشرة الناتجة عن التهجين نصف التبادلي والأباء، بالإضافة إلى صنف للمقارنة (غوة²8)، وهجين فردي (باسل¹)، وتم تقييم هذه الطرز تحت ظروف الإجهاد المائي خلال مرحلتين الإزهار، وامتلاء الحبوب في ثلاثة مكررات، بمعدل أربعة خطوط لكل طراز. وأخذت القراءات من الخططين الوسطيين في كل قطعة تجريبية، لصفات الغلة الحبية، وطول الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث، وعدد العرائيس في النبات، وعدد الحبوب في العرنوس، ووزن المائة حبة، ودليل الحصاد. جمعت البيانات لكافة القراءات وبُوت باستخدام برنامج Excel، حلت النتائج وراثياً طبقاً للموديل الأول من الطريقة الرابعة للعالم Griffing (1956)، وتم حساب مكونات التباين لتقدير نسبة تباين القدرة العامة والخاصة على الانتلاف ($\sigma^2_{OCA}/\sigma^2_{SCA}$)، بهدف تحديد طبيعة الفعل الوراثي المؤثر في الصفات المدروسة، وحسبت قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين وصنف المقارنة غوة²82 (Singh and Chaudhary, 1977). وتم اختبار

معنوية قيم قوة الهجين وفق اختبار T-test للعالم (Wynne et al., 1970). قَدَّر معامل الارتباط المظهري بين كل صفتين من الصفات المدروسة (Snedecor and Cochran, 1981) باستخدام برنامج Plabstat.

النتائج والمناقشة

تحليل التباين ومقارنة المتوسطات

كان تباين المعاملات عالي المعنوية لكل الصفات المدروسة باستثناء صفة طول الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث (ASI) وهذا يعني اختلاف البيئات التي يشكلها الإجهاد خلال مرحلة الإزهار عن تلك المكونة تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج وتلك تحت الظروف الطبيعية، أبدت السلالات تبايناً معنوياً في كل الصفات تحت المعاملات المدروسة باستثناء صفة (ASI) تحت معاملة الإجهاد خلال مرحلة الإزهار في حين أبدت الهجن تبايناً معنوياً في كل الصفات تحت المعاملات المدروسة باستثناء صفة عدد العرائس على النبات تحت المعاملات المدروسة وهذا يدل على التباعد الوراثي والجغرافي بين السلالات الأبوية المكونة للهجن المدروسة، أظهرت النتائج أن أداء السلالات والهجن يختلف من بيئة إلى أخرى إلا أن أداء الهجن اتسم بالنسبة إلى صفة عدد العرائس في النبات بثبات وراثي أكبر حيث تتميز الهجن بقاعدة وراثية أعرض من تلك التي تمتلكها السلالات. توافقت هذه النتيجة مع نتائج كل من (AbdEl-Maksoud et al., 2004)، و (AL Ahmad, 2004) و (Iqbal et al., 2010) و (Abdelmulla and Sabiel, 2007).

الجدول (1). تحليل التباين للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المائي والري الكامل.

مصادر التباين	ASI (يوم)	عدد العرائس	عدد الحبوب بالعرنوس	وزن المائة حبة (غ)	دليل الحصاد (%)	الغلة الحبية (طن. هكتار ⁻¹)
مكررات السلالات	المعاملات	3.02	0.34**	13537**	43.72**	396.69**
	إجهاد إزهار	0.67	0.004	322.72	0.43	8.67
	إجهاد نضج	-	0.012	2.67	1.63	2.00
	بدون إجهاد	0.06	0.007	1.17	0.13	0.72
	تجميعي	0.35	0.01	87.24	0.98	3.57
السلالات	إجهاد إزهار	0.23	0.023*	17716.99**	4.04*	241.70**
	إجهاد نضج	-	0.024**	4964.00**	22.02**	233.03**
	بدون إجهاد	1.52**	0.420**	7389.20**	10.60**	346.89**
	تجميعي	1.54**	0.25**	25365.40**	24.47**	727.50**
التفاعل		0.46*	0.11**	2352.40**	6.10**	47.06**
الخطأ التجريبي	إجهاد إزهار	0.20	0.006	97.52	1.10	4.67
	إجهاد نضج	-	0.004	16.67	1.97	2.33
	بدون إجهاد	0.06	0.005	0.97	0.17	0.72
	تجميعي	0.20	0.01	47.95	1.02	2.73

تابع جدول رقم (1)

8.77	6.39	3.16	2.95	6.74	29.81	إجهاد إزهار	معامل الاختلاف
7.46	4.80	4.33	1.15	5.20	-	إجهاد نضج	
5.71	2.08	1.17	0.25	5.10	11.79	بدون إجهاد	
6.81	4.66	3.04	1.92	5.86	21.33	تجميعي	
51.53**	1242.73**	43.55**	112806.9**	0.048*	3.31**	المعاملات	مكررات الهجن
0.40	0.37	3.34	1593.18	0.024	0.55	إجهاد إزهار	
3.30	2.20	2.70	1125.96	0.01	-	إجهاد نضج	
0.59	2.53	0.56	2474.43	0.010	0.02	بدون إجهاد	
1.34	2.43	4.49	3243.37	0.018	0.14	تجميعي	
3.08**	26.54**	13.34*	23999.41**	0.004	0.40*	إجهاد إزهار	
2.40*	118.25**	24.01**	23620.42**	0.02	-	إجهاد نضج	الهجن
5.78**	65.63**	21.20**	20.908.25**	0.017	0.56**	بدون إجهاد	
8.24**	136.21	40.59**	26831.50**	0.019	0.96**	تجميعي	
2.12**	37.11**	8.98**	20848.29**	0.011	0.29**		
0.51	3.71	4.14	4657.43	0.007	0.19	إجهاد إزهار	الخطأ التجريبي
1.08	0.88	1.64	4181.88	0.02	-	إجهاد نضج	
0.45	2.49	2.90	2839.35	0.009	0.12	بدون إجهاد	
0.71	2.32	3.14	3776.17	0.012	0.14	تجميعي	
13.88	5.98	8.61	25.79	8.21	19.62	إجهاد إزهار	معامل الاختلاف
17.82	2.51	4.42	15.64	12.73	-	إجهاد نضج	
9.42	4.51	7.58	11.84	8.98	13.08	بدون إجهاد	
13.99	4.09	6.15	15.12	10.29	14.89	تجميعي	

*، ** تشير إلى المعنوية على مستوى 5%، 1% على التوالي.

بينت النتائج (الجدول 2) تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار أن السلالة P_2 كانت الأفضل في الغلة الحبية (5.183 طن.هكتار⁻¹) وكذلك في صفة عدد العرنيس على النبات (1.3 عرنوس)، وصفة وزن الحبة (100 حبة (35 غرام) بينما أظهرت السلالة P_3 أكبر عدد من الحبوب بالعرنوس (427 حبة)، وكانت السلالة P_1 الأفضل بدليل الحصاد (47%).

جدول (2): قيم متوسطات السلالات للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المائي والري الكامل

السلالات	المعاملات	الغلة الحبية (طن.هكتار ⁻¹)	ASI (يوم)	عدد العرنيس	عدد الحبوب بالعرنوس (حبة)	وزن المائة حبة (غ)	دليل الحصاد (%)
P1	إجهاد إزهار	3.217	1.3	1.0	240.0	32.4	47.0
P2		5.183	1.3	1.3	384.0	35.0	38.0
P3		4.513	2.0	1.2	427.0	34.0	31.0
P4		3.520	1.3	1.2	243.0	32.5	36.0
P5		3.567	1.3	1.1	360.0	33.4	20.0
P6		3.147	1.7	1.1	357.0	31.9	31.0
المتوسط		3.857	1.5	1.1	335.0	33.2	33.8
LSD(0.05)		0.62	0.8	0.14	18	1.9	3.9
P1	إجهاد نضج	3.143	-	1.1	336.0	30.0	42.3
P2		4.327	-	1.2	387.0	33.0	35.0
P3		6.627	-	1.3	415.0	36.0	36.7

35.0	28.4	298.0	1.1	-	4.020		P4
21.0	30.2	354.0	1.1	-	4.080		P5
21.0	32.4	348.0	1.2	-	3.270		P6
31.8	31.7	356.3	1.2	-	4.247		المتوسط
2.8	2.6	7.4	0.1	-	0.580		LSD(0.05)
48.0	32.8	378.0	1.1	3.0	3.697	بدون اجهاد	P1
50.7	37.8	448.0	2.1	3.0	5.570		P2
40.0	35.8	448.0	1.3	2.0	8.517		P3
48.0	34.2	322.0	1.2	3.0	4.363		P4
22.0	35.2	378.0	1.3	1.3	4.350		P5
36.0	33.0	364.0	1.3	2.0	3.530		P6
40.8	34.8	389.7	1.4	2.4	5.337		المتوسط
1.6	0.7	1.8	0.1	0.4	0.37		LSD(0.05)
45.8	31.7	318.0	1.1	2.15	3.350	التجميعي	P1
41.2	35.3	406.6	1.5	2.15	5.693		P2
35.9	35.3	430.0	1.2	2.0	6.553		P3
39.7	31.7	287.7	1.2	2.15	3.970		P4
21.0	32.9	364.0	1.2	1.3	4.000		P5
29.3	32.4	356.3	1.2	1.85	3.317		P6
35.5	33.2	360.4	1.2	1.93	4.480		المتوسط
1.6	1	6.6	0.07	0.4	0.29		LSD(0.05)

أما تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج، كانت السلالة P_1 الأفضل في الغلة الحبية (6.627 طن/هـ¹) وفي صفة عدد العرائيس على النبات (1.3 عرنوس)، وصفة عدد الحبوب بالعرنوس (415 حبة)، وصفة وزن الـ 100 حبة (36 غرام) بينما كانت السلالة P_1 الأفضل بدليل الحصاد (42%). وتحت ظروف الزراعة الطبيعية كانت السلالة P_3 الأفضل في الغلة الحبية (8.517 طن/هـ¹) والسلالة P_1 في صفة متوسط الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث (1.3 يوم)، وأظهرت السلالة P_2 أفضل متوسط لعدد العرائيس على النبات (2.1 عرنوس)، وصفة عدد الحبوب بالعرنوس (448 حبة)، وصفة وزن الـ 100 حبة (37.8 غرام) وصفة دليل الحصاد (50.7%). وأشار التحليل التجميعي للبيانات أن السلالة P_1 هي الأفضل لصفات: في الغلة الحبية وعدد الحبوب بالعرنوس ووزن الـ 100 حبة والسلالة P_3 لصفة متوسط الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث والسلالة P_2 لصفة عدد العرائيس على النبات، والسلالة P_1 لصفة دليل الحصاد. في معاملة الإجهاد خلال مرحلة الإزهار كان الهجين $P_2 \times P_3$ الأفضل في الغلة الحبية (6.548 طن/هـ¹) والهجين $P_1 \times P_3$ لصفة متوسط الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث (1.6 يوم)، وكذلك في صفة عدد العرائيس على النبات (1.1 عرنوس)، والهجين $P_1 \times P_2$ لصفتي عدد من الحبوب بالعرنوس (489.3 حبة) ودليل الحصاد (37%)، والهجين $P_3 \times P_4$ لصفة وزن الـ 100 حبة (33.9 غرام).

أما تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج، كان الهجين $P_1 \times P_3$ الأفضل في الغلة الحبية (7.411 طن.هـ⁻¹) والهجين $P_1 \times P_2$ لصفة عدد العرائيس على النبات (1.2 عرنوس)، والهجين $P_2 \times P_3$ لصفتي عدد من الحبوب بالعرنوس (548 حبة) والهجين $P_3 \times P_4$ لصفة وزن الـ 100 حبة (34.6 غرام) والهجين $P_2 \times P_6$ لصفة دليل الحصاد (48%) و بالنسبة لأداء الهجن تحت الظروف الطبيعية، كان الهجين $P_3 \times P_4$ الأفضل في الغلة الحبية (8.963 طن.هـ⁻¹) وصفة وزن الـ 100 حبة (35.2 غرام) والهجين $P_2 \times P_5$ لصفة متوسط الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث (1.6 يوم)، والهجين $P_2 \times P_6$ لصفتي عدد من الحبوب بالعرنوس (598.7 حبة) وصفة دليل الحصاد (49%)، وأشار التحليل التجميعي للبيانات أن الهجين $P_1 \times P_3$ كان الأفضل في الغلة الحبية (7.599 طن.هـ⁻¹) عند الحبوب في العرنوس (511.8 حبة) والهجين $P_4 \times P_5$ لصفة متوسط الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث (1.8 يوم)، والهجين $P_1 \times P_2$ لصفة عدد العرائيس على النبات (1.178 عرنوس)، والهجين $P_3 \times P_4$ لصفة وزن الـ 100 حبة (34.6 غرام) والهجين $P_2 \times P_6$ لصفة دليل الحصاد (43%).

جدول (3) قيم متوسطات الهجن للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المالي والري الكامل.

الهجن	المعاملات	الغلة الحبية (طن.هكتار ⁻¹)	ASI (يوم)	عدد العرائيس	عدد الحبوب بالعرنوس (حبة)	وزن المائة حبة (غ)	دليل الحصاد (%)
$P_1 \times P_2$	إجهاد خلال مرحلة الإزهار	5.538	2.0	1.067	489.30	26.30	37.00
$P_1 \times P_3$		6.538	2.6	1.033	468.00	28.10	34.00
$P_1 \times P_4$		5.133	2.0	1.067	454.70	25.80	35.00
$P_1 \times P_5$		4.939	1.6	1.100	430.70	29.50	33.00
$P_1 \times P_6$		4.847	2.6	1.067	411.30	27.60	35.00
$P_2 \times P_3$		6.548	3.0	1.000	390.70	27.70	35.00
$P_2 \times P_4$		5.179	2.0	1.033	380.00	24.60	31.00
$P_2 \times P_5$		5.321	1.6	1.000	205.30	27.80	33.00
$P_2 \times P_6$		5.914	2.3	1.000	305.30	27.30	32.00
$P_3 \times P_4$		4.998	2.7	1.067	289.30	33.90	34.00
$P_3 \times P_5$		4.798	2.6	1.100	193.30	28.60	27.00
$P_3 \times P_6$		5.003	2.0	1.000	284.70	29.60	32.00
$P_4 \times P_5$		4.481	2.0	1.067	310.70	26.60	30.00
$P_4 \times P_6$		5.233	2.3	1.000	424.00	29.80	35.00
$P_5 \times P_6$		4.579	2.3	1.000	380.00	27.30	29.00
خطوة - 82		4.868	2.3	1.033	382.00	26.40	25.70
بامل - 1		3.666	2.6	1.033	264.70	26.30	33.00
LSD(0.05)		1.190	0.7	0.14	113.5	3.8	3.2
$P_1 \times P_2$	إجهاد خلال مرحلة النضج	5.548	-	1.233	508.00	28.10	41.00
$P_1 \times P_3$		7.411	-	1.033	508.00	28.20	38.00
$P_1 \times P_4$		5.163	-	1.000	468.00	30.00	32.00
$P_1 \times P_5$		6.116	-	1.100	290.00	29.80	35.00
$P_1 \times P_6$		5.265	-	1.167	472.00	26.10	37.00
$P_2 \times P_3$		6.094	-	1.067	548.00	31.40	45.00

44.00	27.70	447.30	1.000	-	5.386		$P_2 \times P_4$
34.00	27.10	303.30	1.133	-	5.566		$P_2 \times P_5$
48.00	27.40	340.70	1.233	-	6.572		$P_2 \times P_6$
45.00	34.60	275.30	1.133	-	6.756		$P_3 \times P_4$
35.00	32.70	389.30	1.000	-	6.589		$P_3 \times P_5$
31.00	28.40	397.30	1.167	-	6.521		$P_3 \times P_6$
44.00	26.70	473.30	1.167	-	5.213		$P_4 \times P_5$
31.00	30.90	320.00	1.000	-	6.590		$P_4 \times P_6$
38.00	29.10	487.30	1.133	-	5.379		$P_5 \times P_6$
24.70	31.50	477.30	1.133	-	4.962		غوطه 82-
35.00	22.50	324.00	1.100	-	3.773		باسل - 1
1.7	2.10	107.60	0.23	-	1.730		LSD(0.05)
45.00	34.20	441.30	1.233	2.0	7.685	بدون إجهاد	$P_1 \times P_2$
46.00	28.90	559.30	1.000	2.6	8.848		$P_1 \times P_3$
36.00	28.20	419.30	1.000	2.0	6.410		$P_1 \times P_4$
40.00	33.00	419.30	1.033	1.6	6.044		$P_1 \times P_5$
48.00	27.10	321.30	1.067	2.6	6.107		$P_1 \times P_6$
48.00	28.40	514.00	1.067	3.0	8.666		$P_2 \times P_3$
43.00	25.70	335.30	1.167	2.0	7.537		$P_2 \times P_4$
43.00	27.30	536.00	1.200	1.6	7.725		$P_2 \times P_5$
49.00	30.90	598.70	1.133	2.3	7.054		$P_2 \times P_6$
47.00	35.20	462.70	1.133	2.7	8.963		$P_3 \times P_4$
40.00	32.40	508.00	1.000	2.6	8.787		$P_3 \times P_5$
38.00	28.40	326.70	1.067	2.0	8.699		$P_3 \times P_6$
48.00	27.40	444.70	1.033	2.0	5.339		$P_4 \times P_5$
35.00	29.40	341.30	1.000	2.3	6.977		$P_4 \times P_6$
38.00	28.40	444.00	1.133	2.3	5.893	التجميعي	$P_5 \times P_6$
36.67	30.60	506.70	1.033	2.3	5.998		غوطه 82-
36.00	28.90	472.00	1.033	2.6	4.423		باسل - 1
2.6	2.80	88.6	0.16	0.7	1.120		LSD(0.05)
41.00	29.50	479.60	1.178	2.5	6.257		$P_1 \times P_2$
39.30	28.40	511.80	1.022	2.5	7.599		$P_1 \times P_3$
34.33	28.00	447.30	1.022	2.5	5.569		$P_1 \times P_4$
36.00	30.70	380.00	1.078	2.3	5.700		$P_1 \times P_5$
40.00	26.90	401.60	1.100	2.8	5.406		$P_1 \times P_6$
42.70	29.20	484.20	1.044	3.0	7.103		$P_2 \times P_3$
39.33	26.00	387.60	1.067	2.5	6.034		$P_2 \times P_4$
36.67	27.40	348.20	1.111	2.3	6.204		$P_2 \times P_5$
43.00	28.50	414.90	1.122	2.7	6.513		$P_2 \times P_6$
42.00	34.60	342.40	1.111	2.8	6.906		$P_3 \times P_4$
34.00	31.20	363.60	1.033	2.6	6.725		$P_3 \times P_5$
33.67	28.80	336.20	1.078	2.0	6.741		$P_3 \times P_6$
40.67	26.90	409.60	1.089	1.8	5.011		$P_4 \times P_5$
33.70	30.00	361.80	1.000	2.1	6.267		$P_4 \times P_6$
35.00	28.30	437.10	1.089	2.3	5.284		$P_5 \times P_6$
29.00	29.50	455.30	1.067	2.5	5.276		غوطه 82-
34.70	25.90	353.60	1.056	2.8	3.954		باسل - 1
0.6	0.7	24.1	0.04	0.15	0.330		LSD(0.05)

قوة الهجين

صفة الغلة الحبية: أبدت الهجن المدروسة قيم موجبة وعالية المعنوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (غطة-82) تحت ظروف الزراعة المروية والإجهاد خلال مرحلتى الإزهار والنضج (الجدول-4). تطابقت هذه النتيجة مع نتائج أبحاث كل من العبد الهادي (2013)، و *Gissa et al.* (2007)، و *Zare et al.* (2011)، و *Abu ali et al.* (2012)، و *Drinic et al.* (2012). أبدى الهجينين $P_1 \times P_3$ و $P_1 \times P_4$ أعلى قيمة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (91.98%، 34.23% على الترتيب) تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار، بينما أبدى الهجينين $P_4 \times P_6$ و $P_1 \times P_3$ أعلى قيمة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (80.80%، 49.37% على الترتيب) تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج، أظهر الهجينين $P_4 \times P_6$ و $P_3 \times P_4$ أعلى قيمة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (76.69%، 49.38% على الترتيب) تحت الظروف الري الكامل، وبين التحليل التجميعي للبيانات أن الهجينين $P_4 \times P_6$ و $P_1 \times P_3$ كانا الأعلى بقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (78.10% و 43.99% على الترتيب). تطابقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه *Aghaei et al.* (2012). (الجدول-4).

الجدول (4): قوة الهجين لصفة الغلة الحبية قياساً بمتوسط الأبوين (H_{MP}) وشاهد المقارنة ($H_{Ch.V}$) تحت ظروف الإجهاد العالي والري الكامل.

الهجن	إجهاد الإزهار		إجهاد النضج		بدون إجهاد		التجميعي	
	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}
$P_1 \times P_2$	13.70**	31.83*	11.77	48.51*	28.12**	6.45**	18.55*	38.38**
$P_1 \times P_3$	34.23**	69.13**	49.37**	51.75**	47.50**	44.92**	43.99**	53.49**
$P_1 \times P_4$	32.79**	91.98**	4.03	44.16	6.83	59.06**	13.93*	64.29**
$P_1 \times P_5$	1.44	45.64*	23.17	69.26**	0.78	50.29**	8.00	55.10**
$P_1 \times P_6$	14.11	31.46	6.13	64.26*	1.78	69.01**	1.74	55.57**
$P_2 \times P_3$	25.11*	25.68*	31.92	19.54	44.45**	7.75	34.56**	15.99
$P_2 \times P_4$	6.37	19.04	8.46	28.98	25.67**	26.37**	14.32*	24.89
$P_2 \times P_5$	9.30	9.80	12.17	1.64	28.72**	29.58**	17.56*	28.03*
$P_2 \times P_6$	21.42	41.97**	32.38	72.96**	17.62	27.15*	23.40*	44.57**
$P_3 \times P_4$	16.37	41.09**	36.15*	26.93	49.38**	39.18**	35.07**	35.49**
$P_3 \times P_5$	28.89*	14.28	32.72	23.04	46.45**	36.58**	18.98*	19
$P_3 \times P_6$	23.26	56.74**	31.43	31.82	44.95**	44.38**	34.03**	43.34**
$P_4 \times P_5$	14.85	17.03	5.04	28.72	11	22.58**	7.16	22.96
$P_4 \times P_6$	21.21	77.08**	32.78	80.80**	16.22	76.69**	22.94*	78.10**
$P_5 \times P_6$	26.49*	6.64	8.40	46.39	1.83	49.49**	6.21	35.30
SE	0.58		0.85		0.55		0.69	

$H_{Ch.V}$ ، H_{MP} تشير إلى قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة *، ** تشير إلى المعنوية على مستوى 5%، 1% على التوالي.

صفة الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث

أبدت بعض الهجن قيم سالبة وعالية المعنوية لقوة الهجين في صفة صفة الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث وأظهر الهجين $P_2 \times P_3$ أفضل قوة هجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (3.03%، -26.09% على الترتيب) تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار في حين أبدى الهجين $P_4 \times P_5$ قيم مرغوبة تحت ظروف الري الكامل والتحليل التجميعي للبيانات قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (-20.93% و-37.04%، 0.0% و-30.77% على الترتيب)، اتفقت هذه النتائج مع نتائج العبد الهادي (2013)، حيث أبدت جميع الهجن المدروسة قيماً سالبة وعالية المعنوية لقوة الهجين في البيئتين المروية والمجهدة (الجدول 5).

الجدول (5): قوة الهجين لطول الفاصل بين الإزهار المذكر والمؤنث قياساً بمتوسط الأبوين (H_{MP}) وشاهد المقارنة ($H_{CH.V}$) تحت ظروف الإجهاد المائي والري الكامل.

الهجن	إجهاد إزهار		بدون إجهاد		التجميعي	
	$H_{CH.V}$	H_{MP}	$H_{CH.V}$	H_{MP}	$H_{CH.V}$	H_{MP}
$P_1 \times P_2$	-13.04	53.85	11.11*	0.00	3.85	14.89
$P_1 \times P_3$	0.00	39.39	0.00	8.00	0.00	18.18
$P_1 \times P_4$	-13.04	53.85	11.11	0.00	3.85	17.39
$P_1 \times P_5$	-26.09	30.77	11.11	39.53**	0.00	44.44**
$P_1 \times P_6$	17.39	80.00**	11.11	20.00	11.54	38.10**
$P_2 \times P_3$	30.43	81.82**	11.11	20.00	15.88	33.33*
$P_2 \times P_4$	-13.04	53.85	11.11*	0.00	3.85	14.89
$P_2 \times P_5$	-26.09	3.03	11.11*	39.53**	0.00	40.54*
$P_2 \times P_6$	0.00	53.33*	11.11	20.00	7.69	30.23
$P_3 \times P_4$	17.39	63.64**	0.00	8.00	7.69	27.27*
$P_3 \times P_5$	0.00	39.39	0.00	63.64**	0.00	52.94**
$P_3 \times P_6$	-13.04	8.11	-25.93	0.00	-23.08*	0.00
$P_4 \times P_5$	-13.04	53.85	-37.04	-20.93	-30.77**	0.00
$P_4 \times P_6$	0.00	53.33**	-25.93	-20.00	-19.23	0.00
$P_5 \times P_6$	0.00	53.33**	-14.81	39.39	-11.54	43.75*
SE	0.19		0.12		0.14	

صفة عدد العرائس في النبات

أبدت كلاً من الهجن $P_1 \times P_4$ و $P_1 \times P_5$ و $P_1 \times P_6$ قيم قوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (غوصة-82) في معاملة الإجهاد خلال مرحلة الإزهار (4.76% و 10% لكلاً منها على الترتيب)، أما تحت ظروف الزراعة المجهدة خلال مرحلة النضج، فقد أبدى الهجين

$P_4 \times P_5$ قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (9.09 % و 9.09 % على الترتيب)، بينما أظهرت الهجن $P_1 \times P_2$ و $P_2 \times P_4$ و $P_2 \times P_5$ قيم قوة هجين موجبة 20 % قياساً لشاهد المقارنة (غوطة-82) تحت ظروف الزراعة المروية. وقد بين التحليل التجميعي للبيانات أن الهجين $P_1 \times P_2$ امتلك قوة هجين موجبة قياساً لشاهد المقارنة (9.9 %)، (الجدول 6).
الجدول (6): قيم قوة الهجين لصفة عدد العرائيس قياساً بمتوسط الأبوين (H_{MP}) وشاهد المقارنة (H_{CLV}) تحت ظروف الإجهاد العالي والري الكامل.

الهجن	إجهاد الإزهار		إجهاد النضج		بدون إجهاد		التجميعي	
	H_{CLV}	H_{MP}	H_{CLV}	H_{MP}	H_{CLV}	H_{MP}	H_{CLV}	H_{MP}
$P_1 \times P_2$	10.00	-4.35	9.09	4.35	20.00*	-25.00**	9.09	-7.69
$P_1 \times P_3$	0.00	-9.09	-9.09	-16.67	0.00	-16.67*	-9.09	-13.04
$P_1 \times P_4$	10.00	0.00	-9.09	-9.09	0.00	-13.04	-9.09	-13.04
$P_1 \times P_5$	10.00	4.76	0.00	0.00	0.00	-16.67*	0.00	-4.35
$P_1 \times P_6$	10.00	4.76	9.09	4.35	10.00	-8.33	0.00	-4.35
$P_2 \times P_3$	0.00	-20.00**	0.00	-12.00	10.00	-35.29**	-9.09	-25.93**
$P_2 \times P_4$	0.00	-20.00**	-9.09	-13.04	20.00**	-27.27**	0.00	-18.52**
$P_2 \times P_5$	0.00	-20.00**	0.00	-12.00	20.00**	-29.41**	0.00	-18.52**
$P_2 \times P_6$	0.00	-16.67**	9.09	0.00	10.00	-35.29**	0.00	-18.52**
$P_3 \times P_4$	10.00	-8.33	0.00	-8.33	10.00	-12.00	0.00	-8.33
$P_3 \times P_5$	10.00	-4.35	-9.09	-16.67	0.00	-23.08**	-9.09	-16.67*
$P_3 \times P_6$	0.00	-13.04*	9.09	-4.00	10.00	-15.38*	0.00	-8.33
$P_4 \times P_5$	10.00	-4.35	9.09	9.09	0.00	-20.00**	0.00	-8.33
$P_4 \times P_6$	0.00	-13.04*	-9.9	-13.04	0.00	-20.00	-9.09	-16.67*
$P_5 \times P_6$	0.00	-9.09	0.00	-4.35	10.00	-15.38*	0.00	-8.33
SE	0.007		0.02		0.009		0.012	

صفة عدد الحبوب بالعرنوس

يتبين من الجدول (7) أن عدداً من الهجن المدروسة أظهرت قيم قوة هجين موجبة (مرغوبة) وعالية المعنوية لصفة عدد الحبوب بالعرنوس تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار والنضج والري الكامل وهذا يتفق مع نتائج ونوس (2011). أظهر الهجين $P_1 \times P_4$ قيمة قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة غوطة 82 لصفة عدد الحبوب بالعرنوس (88.28 % و 19.03 % على الترتيب) تحت ظروف الزراعة المجهدة خلال مرحلة الإزهار. أبدى كل من الهجينين $P_1 \times P_4$ و $P_2 \times P_3$ أعلى قيمة لقوة الهجين موجبة ومعنوية قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (47.63 % و 14.81 % على الترتيب) تحت ظروف

الزراعة المجهدة خلال مرحلة النضج. وأظهر الهجين $P_2 \times P_6$ أعلى قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (47.46% و 18.16% على الترتيب) تحت ظروف الزراعة المروية. وقد بين التحليل التجميعي للمعلومات أن الهجينين $P_1 \times P_3$ و $P_1 \times P_4$ أبديا أعلى قيم قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (47.70% و 12.41% على الترتيب).

الجدول (7): قيم قوة الهجين لصفة عدد الحبوب بالعنوس قياساً بمتوسط الأبوين (H_{MP}) وشاهد المقارنة (H_{CKV}) تحت ظروف الإجهاد المائي والري الكامل.

الهجن	إجهاد الإزهار		إجهاد النضج		بدون إجهاد		التجميعي	
	H_{CKV}	H_{MP}	H_{CKV}	H_{MP}	H_{CKV}	H_{MP}	H_{CKV}	H_{MP}
$P_1 \times P_2$	28.09	56.65**	6.43	40.53**	-12.91	6.85	5.34	32.38**
$P_1 \times P_3$	22.51	40.33*	6.43	35.29*	10.38	35.42**	12.41	36.84**
$P_1 \times P_4$	19.03	88.28**	-1.95	47.63**	-17.25*	19.8	-1.76	47.70**
$P_1 \times P_5$	12.75	43.57*	-39.24**	-15.94	-17.25*	10.93	-16.54	11.44
$P_1 \times P_6$	7.67	37.79*	-1.11	38.01*	-36.59**	-13.40	-11.79	19.12
$P_2 \times P_3$	2.28	-3.73	14.81	36.66**	1.44	14.73	6.35	15.75
$P_2 \times P_4$	-0.52	21.08	-6.29	30.60	-33.83**	-12.91	-14.87	11.65
$P_2 \times P_5$	-46.26**	-49.41**	-36.46**	-24.36	5.78	29.78**	-23.52*	9.63
$P_2 \times P_6$	-20.08	-17.68	-28.62*	-7.29	18.16*	47.46**	-8.87	8.77
$P_3 \times P_4$	-24.27	-13.64	-42.32**	-22.78	-8.68	20.18	-24.80*	-4.58
$P_3 \times P_5$	-49.40**	-50.88**	-18.44	1.25	0.26	23.00*	-20.14	-8.41
$P_3 \times P_6$	-25.47	-27.37	-16.76	4.14	-35.52**	-19.53	-26.16*	-14.49
$P_4 \times P_5$	-18.66	3.05	-0.84	45.18**	-12.24	27.06*	-10.04	25.70
$P_4 \times P_6$	10.99	41.33	-32.96**	-0.93	-32.64**	-0.50	-20.54	12.36
$P_5 \times P_6$	-0.52	6.00	2.10	38.83*	-12.37	19.68	-4.00	21.37
SE	4657.43		4181.88		2839.35		3776.17	

صفة وزن المانة حبة

أبدى الهجين $P_3 \times P_4$ (الجدول 8) قيم موجبة قياساً لمتوسط الأبوين وعالية المعنوية قياساً لشاهد المقارنة تحت ظروف الزراعة المجهدة خلال مرحلة الإزهار (1.95% و 28.41% على التوالي)، وكانت قيم هذا الهجين الأعلى قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (7.45% و 9.84% على التوالي) تحت ظروف الزراعة المجهدة خلال مرحلة النضج، وكذلك تحت

ظروف الزراعة المروية (0.57% و 15.03% على التوالي)، والتحليل التجميعي للبيانات (3.28% و 17.29% على التوالي).

الجدول (8): قيم قوة الهجين لصفة وزن المائة حبة قياساً بمتوسط الأبوين (H_{MP}) وشاهد المقارنة ($H_{Ch.V}$) تحت ظروف الإجهاد العالي والري الكامل.

التجميعي		بدون إجهاد		إجهاد النضج		إجهاد الإزهار		الهجن
$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	
0.00	-11.94**	11.76*	-3.12	-10.79**	-10.79**	-0.38	-21.96**	$P_1 \times P_2$
-3.73	-15.22**	-5.56	-15.74**	-10.48**	-14.55**	6.44	-15.36**	$P_1 \times P_3$
-5.08	-11.67*	-7.84	-15.82**	-4.76	2.74	-2.27	-20.49**	$P_1 \times P_4$
4.07	-4.95	7.84	-2.94	-5.4	-1.00	11.74	-10.33	$P_1 \times P_5$
-8.81	-16.07**	-11.44*	-17.63**	-17.14**	-16.35**	4.55	-14.15*	$P_1 \times P_6$
-1.02	-17.28**	-7.19	-22.83**	-0.32	-8.99**	4.92	-19.71**	$P_2 \times P_3$
-11.86*	-22.39**	-16.01**	-28.61**	-12.06**	-9.77**	-6.82	-27.11**	$P_2 \times P_4$
-7.12	-19.65**	-10.78*	-25.21**	-13.97**	-21.45**	5.30	-19.42**	$P_2 \times P_5$
-3.39	-15.81**	0.98	-12.71**	-13.02**	-16.21**	3.41	-18.39**	$P_2 \times P_6$
17.29**	3.28	15.03**	0.57	9.84**	7.45*	28.41**	1.95	$P_3 \times P_4$
5.76	-8.50*	5.88	-8.73*	3.81	-1.21	8.33	-15.13**	$P_3 \times P_5$
-2.37	-14.92**	-7.19	-17.44**	-9.84**	-16.96**	12.12	-10.17	$P_3 \times P_6$
-8.81	-16.72**	-10.46*	-21.04**	-15.24**	-8.87*	0.76	-19.27**	$P_4 \times P_5$
1.69	-6.40	-3.92	-12.50**	-1.90	1.64	12.88	-7.45	$P_4 \times P_6$
-4.07	-13.32**	-7.19	-16.72**	-7.62*	-7.03*	3.41	-16.39**	$P_5 \times P_6$
3.14		2.9		1.64		5.14		SE

صفة دليل الحصاد

أبدى الهجين $P_5 \times P_6$ قيمة موجبة وعالية المعنوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين في حين كلن الهجين $P_1 \times P_2$ الأفضل قياساً لشاهد المقارنة تحت ظروف الإجهاد خلال الإزهار (13.73% و 43.97% على الترتيب). وأظهر الهجين $P_5 \times P_6$ قيمة موجبة وعالية المعنوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والهجين $P_2 \times P_6$ قياساً لشاهد المقارنة عندما تعرضت للإجهاد خلال النضج (80.95% و 94.33% لكل منهما على الترتيب)، وأبدى الهجين $P_3 \times P_5$ قيم موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين (34.52%) والهجين $P_1 \times P_6$ قياساً لشاهد المقارنة (28.69%) تحت ظروف الزراعة المروية. وبني التحليل التجميعي تفوق الهجن $P_5 \times P_6$ و $P_2 \times P_3$ بقوة هجين موجبة ومعنوية قياساً لمتوسط الأبوين وشاهد المقارنة (39.17% و 46.23% على الترتيب).

الجدول (9): قيم قوة الهجين لصفة دليل الحصاد قياساً بمتوسط الأبوين (H_{MP}) وشاهد المقارنة ($H_{Ch.V}$) تحت ظروف الإجهاد المائي والري الكامل.

الهجن	إجهاد الإزهار		إجهاد النضج		بدون إجهاد		التجميعي	
	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}	$H_{Ch.V}$	H_{MP}
$P_1 \times P_2$	43.97**	-12.94**	65.99*	6.08**	20.64**	-8.81**	40.41**	-5.75*
$P_1 \times P_3$	32.30**	-12.82**	53.85*	-3.80	23.32**	4.55	34.59**	-3.79
$P_1 \times P_4$	23.35**	-23.61**	29.55*	-17.21**	-3.49	-25.00**	13.70**	-22.34**
$P_1 \times P_5$	28.40**	-1.49	41.70*	10.58**	7.24*	14.29**	23.29**	7.78*
$P_1 \times P_6$	36.19**	-10.26*	49.80*	16.90**	28.69**	14.29**	36.99**	6.52*
$P_2 \times P_3$	36.19**	1.45	82.19*	25.52**	28.69**	5.84*	46.23**	10.77**
$P_2 \times P_4$	20.62**	-16.22**	78.14*	25.71**	15.28**	-12.87**	34.59**	-2.84
$P_2 \times P_5$	28.40**	-4.35	37.65*	-5.16*	17.96**	21.05**	26.71**	18.97**
$P_2 \times P_6$	24.51**	-7.25	94.33*	71.43**	26.01**	8.42**	44.86**	20.00**
$P_3 \times P_4$	32.30**	1.49	82.19*	25.52**	22.52**	3.86	42.47**	10.05**
$P_3 \times P_5$	5.06	5.88	41.70*	21.32**	11.80**	34.52**	18.49**	21.62**
$P_3 \times P_6$	24.51**	3.23	25.51*	7.45**	0.00	-1.84	14.38**	2.45
$P_4 \times P_5$	16.73**	7.14	78.14*	57.14**	26.01**	34.29**	38.01**	32.78**
$P_4 \times P_6$	36.19**	4.48	25.51*	10.71**	-6.17	-16.67**	15.41**	-2.32
$P_5 \times P_6$	12.84*	13.73*	53.85*	80.95**	1.88	31.03**	19.86**	39.17**
SE	3.71		0.88		2.49		2.32	

القدرة على الانتلاف

صفة الغلة الحبية: كان التباين العائد للقدرة العامة على الانتلاف معنوياً لكل الصفات تحت الظروف المختلفة لمعاملات الري باستثناء صفة عدد العرائس تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار وصفة الغلة الحبية وعدد العرائس بالنبات وعدد الحبوب بالعنوس تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج، وكان تباين القدرة الخاصة على الانتلاف معنوياً لكل الصفات تحت الظروف المختلفة لمعاملات الري باستثناء صفة (ASI) وعند العرائس تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار وصفة الغلة الحبية وعدد العرائس بالنبات تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج والري الكامل. أظهر التحليل التجميعي للبيانات تبايناً معنوياً للقدرة العامة والخاصة على الانتلاف لكل الصفات عدا صفة عدد العرائس بالنبات وهذا يشير إلى مساهمة الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في معظم الصفات المدروسة (الجدول 10). بينت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ التي كانت أقل من الواحد لكل الصفات عدا صفة الغلة الحبية تحت ظروف الري الكامل وصفة عدد العرائس بالنبات

تحت الإجهاد خلال مرحلة الإزهار وهذا يعني سيطرة الفعل الوراثي اللائزكمي على وراثية معظم الصفات تحت البيئات المختلفة (الجدول 10).

جدول (10): تحليل تباين القدرة على الانتلاف للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المائي

والري الكامل

مصادر التباين	المعاملات	الثقة الحية (طن.هـ. ⁻¹)	ASI (يوم)	عدد العرائس في التبات (عرنوس)	عدد الحبوب بالعرنوس (حبة)	وزن الحبة (غ)	دليل الحصاد (%)
GCA	إجهاد أزهار	4.83**	0.49*	0.008	47838.36**	16.89*	31.12**
	إجهاد نضج	2.55	-	0.018	9788.80	22.64**	87.5**
	بدون إجهاد	11.02**	1.07**	0.028*	25199.87**	8.92*	49.76**
	التجميعي	12.73**	1.36**	0.017	28965.63**	35.08**	107.79**
SCA	إجهاد أزهار	1.98**	0.37	0.03	12952.76*	12.70*	14.74**
	إجهاد نضج	0.97	-	0.023	32510.87**	13.54**	99.3**
	بدون إجهاد	0.97	0.37**	0.013	21803.39**	32.21**	66.78**
	التجميعي	2.10**	0.83**	0.021	26417.07**	43.26**	103.52**
GCA × Env.	التجميعي	2.40**	0.80**	0.019	13931.18**	3.63	45.79**
SCA × Env.	التجميعي	0.79	0.29*	0.011	12597.86**	6.20	60.07**
Error (GCA, SCA)	إجهاد أزهار	0.39	0.17	0.007	4796.20	5.57	4.09
	إجهاد نضج	1.07	-	0.250	4276.40	1.60	0.84
	بدون إجهاد	0.45	0.11	0.010	2408.63	3.07	2.73
	التجميعي	0.64	0.13	0.013	3827.08	3.41	2.55
مكونات التباين							
σ^2_{GCA}	إجهاد أزهار	1.18	0.11	0.0013	11559.91	3.76	7.44
	إجهاد نضج	0.55	-	0.003	2090.83	5.527	21.805
	بدون إجهاد	2.72	0.257	0.006	6099.25	1.97	12.21
	التجميعي	3.13	0.33	0.003	6922.48	8.48	26.73
σ^2_{SCA}	إجهاد أزهار	1.85	0.31	0.0001	11354.02	10.85	13.38
	إجهاد نضج	0.62	-	0.010	31085.41	13.01	99.02
	بدون إجهاد	0.81	0.332	0.009	21000.52	31.19	65.87
	التجميعي	1.89	0.79	0.017	25141.37	42.12	102.67
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	إجهاد أزهار	0.64	0.34	9.19	1.02	0.35	0.56
	إجهاد نضج	0.89	-	0.02	0.07	0.42	0.22
	بدون إجهاد	3.34	0.77	0.65	0.29	0.06	0.19
	التجميعي	1.66	0.42	0.19	0.28	0.20	0.26

*، ** تشير إلى المعنوية على مستوى 5%، 1% على التوالي.

بينت نتائج التفاعل (الجدول 10) أن تباين القدرة العامة والخاصة على الانتلاف يختلف باختلاف البيئة عدا تباين القدرة العامة والخاصة على الانتلاف لصفتي عدد العرائس بالنبات ووزن الحبة وتباين القدرة الخاصة على الانتلاف لصفة (ASI)

جدول (11): تأثيرات القدرة العامة على الانتلاف للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد العالي والري الكامل.

المعاملات	المعاملات	الغلة الحبية (طن/د.ه ¹)	ASI (يوم)	عدد العرنوس في التيات	الحبوب بالعرنوس (حبة)	وزن المئة حبة (غ)	دليل الحصاد (%)
إجهاد خلال مرحلة الإزهار	P ₁	0.338*	-0.111	0.033	112.56*	-0.744	1.944**
	P ₂	0.434*	-0.028	-0.025	-8.778	-1.603*	1.278*
	P ₃	0.364*	0.306**	0.000	-44.944**	1.939**	-0.222
	P ₄	0.262	-0.028	0.008	13.222	0.147	-0.306
	P ₅	-1.215**	-0.278*	0.017	-71.444*	-0.094	-2.722**
	P ₆	0.338*	0.139	-0.033	-0.111	0.356	0.028
SE _(gIII)		0.164	0.109	0.022	18.250	0.622	0.533
إجهاد خلال مرحلة النضج	P ₁	0.176	-	0.003	42.500*	-0.961**	-2.417**
	P ₂	0.147	-	0.036	17.833	-1.094**	4.833**
	P ₃	0.905	-	-0.031	10.500	2.306**	0.333
	P ₄	0.275	-	-0.056	-23.000	0.947**	0.833**
	P ₅	0.336	-	0.003	-33.167	-0.161	-1.667**
	P ₆	0.030	-	0.044	-14.667	-1.036**	-1.917**
SE _(gIII)		0.272	-	0.039	17.233	0.333	0.241
بدون إجهاد	P ₁	0.454*	0.333**	-0.022	-15.833	0.775	0.278
	P ₂	0.439*	0.417**	0.094**	50.333*	-0.442	3.278**
	P ₃	1.763**	-0.083	-0.039	36.667*	1.233*	1.194*
	P ₄	0.421*	-0.250**	-0.022	-55.167*	-0.617	-1.806**
	P ₅	0.781**	-0.167	-0.006	32.000**	0.058	-0.806
	P ₆	0.546**	-0.250**	-0.006	-48.000*	-1.008*	-2.139**
SE _(gIII)		0.177	0.089	0.027	12.933	0.462	0.436
التجميعي	P ₁	0.098	0.176**	0.005	46.241**	-0.31	-0.065
	P ₂	0.242	0.259**	0.035	19.796*	-1.046**	3.130**
	P ₃	1.010**	0.065	-0.023	0.741	1.826**	0.435
	P ₄	0.145	-0.157**	-0.023	-21.648*	0.159	-0.426
	P ₅	-0.777**	-0.213**	0.005	-24.204*	-0.066	-1.731**
	P ₆	0.233	-0.130*	0.002	-20.926*	-0.563*	-1.343**
SE _(gIII)		0.121	0.054	0.017	9.412	0.281	0.243

*، ** تشير إلى المعنوية على مستوى 5%، 1% على التوالي.

تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار امتلكت السلالة P₂ قدرة عامة جيدة على الانتلاف لصفة الغلة الحبية والسلالة P₅ لصفة (ASI) والسلالة P₁ لصفة عدد الحبوب بالعرنوس والسلالة P₃ لصفة وزن الد 100 حبة والسلالة P₁ لصفة دليل الحصاد بينما تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج تميزت السلالة P₁ بقدرة عامة جيدة على الانتلاف لصفة عدد الحبوب بالعرنوس والسلالة P₃ لصفة وزن الد 100 حبة والسلالة P₂ لصفة دليل

الحصاد وتحت ظروف الري الكامل كانت السلالة P_3 ذات قدرة عامة جيدة على الانتلاف لصفة الغلة الحبية والسلالة P_6 لصفة (ASI) والسلالة P_2 لصفة عدد العرائيس على النبات وعدد الحبوب بالعرنوس والسلالة P_3 لصفة وزن الحبة والسلالة P_2 لصفة دليل الحصاد، وبينت نتائج التحليل التجميعي للبيانات أن السلالة P_3 ذات قدرة عامة جيدة على الانتلاف لصفة الغلة الحبية والسلالة P_5 لصفة (ASI) والسلالة P_1 لصفة عدد الحبوب بالعرنوس والسلالة P_3 لصفة وزن الحبة والسلالة P_2 لصفة دليل الحصاد.

تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار امتلك الهجين $P_2 \times P_3$ (0.840) أعلى قدرة خاصة جيدة على الانتلاف لصفة الغلة الحبية والهجين $P_3 \times P_6$ (0.667) لصفة (ASI) والهجين $P_2 \times P_3$ لصفة عدد الحبوب بالعرنوس (83.233) والهجين $P_3 \times P_4$ (3.818) لصفة وزن الحبة وصفة دليل الحصاد (3.818) بينما تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج كان الهجين $P_4 \times P_6$ الأفضل بقدرة الخاصة لصفة الغلة الحبية (0.793) والهجين $P_5 \times P_6$ الأفضل لصفة عدد الحبوب بالعرنوس (119.967) والهجين $P_3 \times P_4$ الأفضل لصفة وزن الحبة (2.118) والهجين $P_2 \times P_6$ الأفضل لصفة دليل الحصاد (6.550) وتحت ظروف الري الكامل كان الهجين $P_2 \times P_5$ الأفضل بقدرة الخاصة لصفة الغلة الحبية (0.685) والهجين $P_4 \times P_5$ الأفضل لصفة (ASI) (-0.583) والهجين $P_3 \times P_4$ لصفة عدد العرائيس بالنبات (0.110) والهجين $P_2 \times P_6$ لصفة عدد الحبوب بالعرنوس (153.533) والهجين $P_3 \times P_4$ الأفضل لصفة وزن الحبة (4.897) والهجين $P_1 \times P_6$ الأفضل لصفة دليل الحصاد (7.083) بينما أظهرت نتائج التحليل التجميعي للبيانات أن الهجين $P_4 \times P_6$ الأفضل لصفة الغلة الحبية والهجين $P_4 \times P_5$ لصفتي (ASI) ودليل الحصاد والهجين $P_3 \times P_4$ لصفتي عدد العرائيس بالنبات ووزن الحبة والهجين $P_6 \times P_5$ لصفة عدد الحبوب بالعرنوس. ضعي مراجع

جدول (12): تأثيرات القدرة الخاصة على الانتلاف للصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد المائي

والري الكامل.

الهجن	المعاملات	الغلة الحبية (طن هـ ⁻¹)	ASI (يوم)	عدد العرائيس في النبات (عرنوس)	عدد الحبوب بالعرنوس (حبة)	وزن المائة حبة (غ)	دليل الحصاد (%)
$P_1 \times P_2$	إجهاد خلال مرحلة الإزهار	-0.496	-0.083	0.018	24.900	0.585	1.2
$P_1 \times P_3$		0.574*	-0.083	-0.040	39.733	-1.123	-0.300
$P_1 \times P_4$		0.604*	-0.083	-0.015	-31.767	-1.665	-
$P_1 \times P_5$		0.554*	-0.167	0.010	28.900	2.277*	1.200
$P_1 \times P_6$		-1.236**	0.417*	0.027	-61.767	-0.073	0.45

1.367	-0.632	83.233*	-0.015	0.500**	0.034		$P_2 \times P_3$
-	-1.973	14.400	0.010	-0.167	-0.779**		$P_2 \times P_4$
1.867*	1.502	-75.600**	-0.032	-0.250	0.840**		$P_2 \times P_5$
-1.883*	0.518	-46.933	0.018	0.000	0.401		$P_2 \times P_6$
1.950*	3.818**	-40.100	0.018	0.167	-0.223		$P_3 \times P_4$
-	-1.307	-51.433	0.043	0.083	-0.947**		$P_3 \times P_5$
0.383	-0.757	-31.433	-0.007	-	0.561*		$P_3 \times P_6$
0.45	-1.482	7.733	0.002	0.083	-0.162		$P_4 \times P_5$
2.7	1.302	49.733	-0.015	0.000	0.559*		$P_4 \times P_6$
-0.883	-0.99	90.400*	-0.023	0.250	-0.285		$P_5 \times P_6$
0.904	1.056	30.972	0.038	0.184	0.278	SE _{قبل}	
0.050	0.960**	32.467	0.090	-	-0.170	إجهاد خلال مرحلة التضيق	$P_1 \times P_2$
1.550**	-	39.800	-0.043	-	0.641		$P_1 \times P_3$
-	0.785	33.300	-0.052	-	-0.427		$P_1 \times P_4$
0.550	1.693**	-	-0.010	-	0.587		$P_1 \times P_5$
2.800**	-1.098	28.967	0.015	-	-0.630		$P_1 \times P_6$
1.300**	0.960	104.467**	-0.043	-	-0.251		$P_2 \times P_3$
-0.200	-1.382*	37.300	-0.085	-	-0.234		$P_2 \times P_4$
-	-0.873	-96.533**	-0.010	-	0.007		$P_2 \times P_5$
6.550**	0.335	-77.700*	0.048	-	0.648		$P_2 \times P_6$
5.300**	2.118**	-	0.115	-	0.085		$P_3 \times P_4$
-	1.360*	-3.200	-0.077	-	-0.021		$P_3 \times P_5$
-	-	13.700	0.048	-	-0.454		$P_3 \times P_6$
6.300**	-	114.300**	0.115	-	-0.218		$P_4 \times P_5$
-	1.760**	-57.533	-0.093	-	0.793		$P_4 \times P_6$
3.050**	1.102	119.967**	-0.018	-	-0.356		$P_5 \times P_6$
0.409	0.565	29.245	0.066	-	0.462	SE _{بعد}	
-1.333	4.213**	-37.967	0.077	-	0.318	بدون إجهاد	$P_1 \times P_2$
1.750*	-	93.700*	-0.023	-0.25	0.157		$P_1 \times P_3$
-	-1.612*	45.533**	-0.040	0.250	-0.097		$P_1 \times P_4$
-	2.480**	-41.633	-0.023	0.167	-0.103		$P_1 \times P_5$
7.083**	-	-59.633**	0.010	0.250	-0.276		$P_1 \times P_6$
0.750	-2.045*	-17.800	-0.073	0.000	-0.918**		$P_2 \times P_3$
-1.250	-	-104.633*	0.010	0.167	0.137		$P_2 \times P_4$
-1.250	-1.937*	8.867	0.027	0.083	0.685*		$P_2 \times P_5$

3.083**	2.697**	151.533*	-0.040	0.167	-0.222		P ₂ ×P ₆
3.500**	4.897**	36.367	0.110*	0.333*	0.239		P ₃ ×P ₄
-1.500*	1.455	-5.467	-0.040	0.250	0.423		P ₃ ×P ₅
-	-1.512	-106.800*	0.027	0.333*	0.099		P ₃ ×P ₆
6.833**	-1.728*	23.033	-0.023	-	-0.841**		P ₄ ×P ₅
-	1.372	-0.300	-0.057	0.167	0.561		P ₄ ×P ₆
-	-0.270	15.200	0.060	0.083	-0.163		P ₅ ×P ₆
0.739	0.784	21.948	0.045	0.151	0.301	SE _(all)	
-0.028	1.919**	6.467	0.062*	-	-0.116	التجميعي	P ₁ ×P ₂
1.000*	-	57.744**	-0.06	-0.211*	0.457*		P ₁ ×P ₃
-	-0.831	15.689	-0.036	0.122	0.027		P ₁ ×P ₄
-0.167	2.150**	-49.089**	-0.008	0.067	0.346		P ₁ ×P ₅
3.444**	-1.153*	-30.811	0.017	0.317	-0.714**		P ₁ ×P ₆
1.139**	-0.572	56.633**	-0.044	0.150	-0.378		P ₂ ×P ₃
-	-	-17.644	-0.022	0.039	-0.292		P ₂ ×P ₄
-	-0.436	-54.422**	-0.005	-	0.511*		P ₂ ×P ₅
2.583**	1.183*	8.967	0.009	0.122	0.276		P ₂ ×P ₆
3.583**	3.611**	-43.700**	0.081**	0.344**	0.034		P ₃ ×P ₄
-	0.503	-20.033	-0.024	0.178	-0.182		P ₃ ×P ₅
-	-	-50.644**	0.023	0.461	0.069		P ₃ ×P ₆
4.528**	-	48.356**	0.031	-	-0.407*		P ₄ ×P ₅
-	1.478**	-2.700	-0.055	-0.128	0.638**		P ₄ ×P ₆
0.111	-0.053	75.189**	0.006	0.150	-0.268		P ₅ ×P ₆
0.028	0.477	15.973	0.029	0.092	0.206	SE _(all)	

*، ** تشير إلى المعنوية على مستوى 5%، 1% على التوالي.

معامل الارتباط المظهري

أشارت نتائج الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة (الجدول 13) إلى ارتباط موجب وعالي المعنوية بين صفة الغلة الحبية وصفة دليل الحصاد ($r=0.446^{**}$) تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار وصفة وزن الـ 100 حبة تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة النضج ($r=0.337^{*}$) في حين كانت الارتباطات الأخرى غير معنوية، وتعد هاتين الصفتين من المكونات الرئيسية للغلة الحبية، وحيث أن الغلة الحبية صفة كمية معقدة لا يمكن الانتخاب لها بشكل مباشر ويكون الانتخاب لمكوناتها أكثر فعالية Grafius (1956)، ويشكل ارتباط الغلة الحبية بقيمة موجبة مع صفة طول الفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث، أمراً هاماً للمربي

النبات وهذا يتفق مع نتائج ونوس (2011) وهذا ما وجدته ALvi وزملاؤه (2003) و AL Ahmad (2004).

جدول (13): معامل الارتباط المظهري بين أزواج الصفات المدروسة تحت ظروف الإجهاد والي الكامل.

الصفة/ الإجهاد	الغلة الحبية (طن. هـ ⁻¹)	عدد العرائس في النبات	الفاصل الزمني (يوم)	دليل الحصاد (%)	وزن الـ 100 حبة (غ)
عدد العرائس					
إجهاد الإزهار	0.053				
إجهاد النضج	0.251				
الري الكامل	0.006				
الفاصل الزمني					
إجهاد الإزهار	0.064	0.051			
إجهاد النضج	-	-			
الري الكامل	0.088	0.142			
دليل الحصاد					
إجهاد الإزهار	0.446**	0.038	0.134		
إجهاد النضج	0.052	0.212	-		
الري الكامل	0.115	0.212	0.233		
وزن 100 حبة					
إجهاد الإزهار	0.144	0.126	0.165	0.201	
إجهاد النضج	0.337*	-0.184	-	-0.013	
الري الكامل	0.281	0.097	0.11	0.015	
الحيوب بالعنوس					
إجهاد الإزهار	0.218	0.004	0.067	0.389**	-0.204
إجهاد النضج	-0.162	-0.086	-	0.173	-0.232
الري الكامل	0.265	0.037	0.155	0.445**	0.206

أبدت صفة دليل الحصاد ارتباطاً موجباً وعالي المعنوية مع صفة عدد الحيوب بالعنوس تحت ظروف الإجهاد خلال مرحلة الإزهار والري الكامل في حين كانت باقي الارتباطات غير معنوية مع الصفات الأخرى.

الاستنتاجات والتوصيات

نستنتج مع سبق سيطرة الفعل الوراثي التراكمي للمورثات على توريث صفة الغلة الحبية تحت ظروف الري الكامل ، وعلى توريث صفة عدد الحيوب بالعنوس تحت ظروف الإجهاد في الإزهار ، بينما كان الفعل الوراثي اللاتراكمي هو الأهم في وراثته صفات عدد العرائس في النبات ، والفاصل الزمني بين الإزهار المذكر والمؤنث ، ودليل الحصاد ، و وزن المائة حبة ، تحت ظروف الزراعة المختلفة (ري كامل ، إجهاد في الإزهار ، إجهاد في النضج) .

- بناءً على تأثيرات القدرة العامة على الانتلاف تميزت كل من السلالات (IL43T.C- p4
p5 (2007) (IL448T.C-2007) بقدرة عامة سالبة وعالية المعنوية لصفة الفاصل الزمني بين
الإزهار المذكر والمؤنث كما.

- أشارت نتائج الارتباط المظهري إلى ارتباط موجب وعالي المعنوية بين صفة الغلة الحبية
وكل من صفات دليل الحصاد ووزن العانة حبة وعدد الحبوب بالعنوس تحت ظروف الإجهاد
خلال الإزهار والنضج والري الكامل (على الترتيب) وبناءً على تحليل المسار تعد كل من
صفات دليل الحصاد وعدد الحبوب بالعنوس أكثر الصفات مساهمة في تباين الغلة الحبية
حيث بلغت النسبة المئوية لمساهمتها المباشرة وغير المباشرة حوالي 30% وعلى ذلك يمكن:
- اعتماد هذه الصفات كمعايير انتخابية لتحسين الغلة الحبية للذرة الصفراء تحت ظروف
الإجهاد خلال مرحلة الإزهار،

- تقييم كل من الهجن $p2 \times p3$ (IL1081-09 $\times$ IL344-07) $p1 \times p3$ (IL441-09 $\times$ IL344-07)
 $p3 \times p4$ (IL344-07 $\times$ IL448-07) في تجارب الكفاءة الإنتاجية والحقول الاختبارية مع تقييم
آباء كل منها لتمييز هذه الهجن بغلة حبية عالية حيث تفوقت وبفروق معنوية عالية على
شاهدي المقارنة غوطة 82 والباسل-1 تحت ظروف الزراعة المجهدة خلال الإزهار والنضج
والري الكامل

- ادخال السلالة p5 (IL43T.C-2007) في برنامج التربية لتحسين الغلة الحبية من خلال
الانتخاب لفاصل زمني أقصر بين الإزهار المذكر والمؤنث لما لهذه الصفة من أهمية بالغة
في ظل ظروف الزراعة المحلية.

المراجع

- الخليفة، عامر (2011). تقييم استجابة بعض طرز الذرة الصفراء (*zea mairae* L.) لإجهاد
الجفاف خلال مرحلتَي الإزهار وامتلاء الحبوب. رسالة دكتوراه قدمت إلى قسم المحاصيل
الحقلية في كلية الزراعة، جامعة الفرات 175 .
- الرويلي، ماجدة (2008). تحديد المراحل الحرجة لدى بعض طرز الذرة الصفراء (*Zea*
maize L.) ضمن ظروف العجز المائي في محافظة دير الزور. رسالة ماجستير قدمت
إلى قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة، جامعة دمشق. 163 صفحة.
- العبد الهادي، ريم، محمود صبح وسمير الأحمد (2013). التحليل الوراثي للأجيال
الانعزالية لصفة الغلة ومكوناتها في بعض الهجن في الذرة الصفراء (*Zea maize* L.).
رسالة دكتوراه قدمت إلى قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة، جامعة دمشق، 2010.

- ونوس، علي عقل، حسن عزام وسمير الأحمد (2011). قوة الهجين والقدرة على الانتلاف لصفة الغلة ومكوناتها في هجن من الذرة الصفراء. المجلة الأردنية للعلوم الزراعية. المجلد 7 العدد (2) من الصفحة 326-338.
- Abd El-Maksoud, M. M., A. M. El-Adl, Z. M. El-Diasty, A. R. Galal and R. S. Hassanie (2004). Evaluation of some promising maize crosses for their genetic behavior in some important traits. *Agric. Sci., Mansoura Univ.*, 1787-1800.
- AbdEL-Mulla, A. A and A. A. I. Sabil (2007). Growth and yield of of different tolerant maize (*Zea mays* L.) genotypes in response to drought stress. *Int. Agric. Res.*, 9-11.
- Abuali, A. I.; A. A. Abdelmulla.; M. M. Khalafalla.; A. E. Idris and A. M. Osman (2012). Combining Ability and Heterosis for Yield and Yield Components in Maize (*Zea mays* L.). *Aust. J. of Basic and Applied Sci.*, 6(10): 36-41.
- Aghaei, Sh.; S. Aharizad.; M. R. Shiri and S. A. Mohammadi (2012). Average heterosis of maize hybrids under terminal water stress at Moghan region. *Annals of Biol. Res.*, 3 (12):5462-5465.
- Al Ahmad, S. A. (2004). Genetic parameters for yield and its components in some new yellow maize crosses. Ph. D. Fac. of Agric. Ain Shams. Univ. Egypt. 180pp.
- Alvi, M. B.; M. Rafique; M. S. Traiq; A. Hussain; T. Mohamad and M. Sarwar (2003). Character association and path analysis of grain yield and yield components maize (*Zea mays* L.). *J. Pakistan. of Bio. Sci.*, 6 (2):136-138.
- Bänziger, M.; G. O. Edmeades; D. Beck and M. Bellon (2000). Breeding for Drought and Nitrogen Stress Tolerance in Maize. From Theory to Practice. El Batán, Mexico: CIMMYT.
- Blum, A. (1988). Plant Breeding for Stress environments. CRC Press, Florida. 212.
- Bolanos, J., G.O. Edmeades (1996). The importance of anthesis-silking interval in breeding for drought tolerance in tropical maize. *Field crops Res.*, 48:65-80.
- Dewey, D. R and Lu K. H. (1959). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. *Agron. J.* 51 : 515- 518.
- Drinic, M. S., M. D. Kostadinovic; M. Ristic; Z. Stevanovic; Z. M. Camdžija; M. Filipovic, and D. Kovacevic (2012): Correlation of yield and heterosis of maize hybrids and their parental lines with genetic distance based on SSR markers. - *Genetika*, 44(2): 399 - 408.
- Edmeades, G.O., Bolanos, S.C. Chapman, H.R. Lafitte, and M.Banziger (1999). Selection improves drought tolerance in tropical maize populations: 1. Gains in biomass, grain yield, and harvest index. *Crop Science* 39(5):1306-1315.
- Gissa, D.W.; H. Zelleke.; M.T. Labuschagne.; T. Hussien and H. Singh (2007). Heterosis and combining ability for grain yield and its components in selected maize inbred lines. *South African J. of Plant and Soil*, 24: 133-137.
- Griffing, B. 1956. concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian J. Biol. Sci.* 9:463-493.
- Iqbal, M.; K. Khan.; H. Rahman and H. Sher (2010). Detection of epistasis for plant height and leaf area per plant in maize (*Zea mays* L.) From generation mean analysis. *Maydica*, 55:33-39.
- Kumar, T.S., D.M. Reddy, V.S. Naik, S.I. Parveen and P.V. Subbaiah (2012). Gene action for yield and morpho-physiological traits in maize (*Zea mays* L.) inbred lines. *J. of Agri. Sci.*, 4(5): 13-16.
- Ludlow, M.M. and Muchaw, R.C. (1990). A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. *Adv. Agron.* 43,107-153.

- Mather, K. (1949) Biometrical Genetics. Dover publication. Inc., New York.
- NeSmith, D.S. and J.R. Ritchie (1992). Short- and long-term response of corn to a pre-anthesis soil water deficit. *Agro. J.* 84, 107-113.
- Otegui, M.E.; F.H. Andrade and E.E. Suero (1995). Growth, water use and kernel abortion of maize subjected to drought at silking. *Field Crops Res.* 40, 87-94.
- Pandey, R. K.; Maravili, J. W. and Chetima, M. M. (2000). Deficit irrigation on nitrogen effects on maize in a sahelian environment II. Shoot growth, nitrogen uptake and water extraction. *Agricultural water Management*, 46(1): 15-27.
- Singh, R. K. and B. D. Chaudhary (1977). Biometrical method in quantitative genetic analysis. Kamla Nagar. Delhi 110007. India.
- Snedecor, G. W. and W. G. Cochran. (1981). Statistical methods. 6th (Edit). Iowa Stat. Univ. Press. Ames. Iowa. U. S. A.
- Taylor, K.E., and J.E. Penner (1994). Anthropogenic aerosols and climate change, *Nature*, 369, 734-736.
- Wynne, J. C.; D. A. Enevy and P. W. Rice. (1970). Combining ability estimation in *Arachis hypogea*. II – Field performance of F_1 hybrids. *Crop Sci.* 1 713-715.
- Zare, M.; R. Choukan.; E. M. Heravan.; M. R. Bihamta and K. Ordookhani (2011). Gene action of some agronomic traits in corn (*Zea mays* L.) using diallel cross analysis. *African J. of Agri. Res.*, 6(3): 693-703.

Study of Genetic Behavior for Some Secondary Traits of Some Maize Crosses under Water Stress During Flowering and Grain Filling Stages

Majeda Rwaily ⁽¹⁾

Ayman Shehada AL-Ouda ⁽²⁾

⁽³⁾ Samir AL Ahmad

Abstract

Half diallel cross among six inbred lines was conducted in the Scientific Agricultural research Center at Deir Ezzor during the growing season 2010. The fifteen crosses and the two local checks Ghoota82 and Basel-1 were evaluated during the growing season 2011 after being exposed to water stress during flowering and grain filling stages, in order to study the genetic behavior through estimating the general and specific combining ability and heterosis of some secondary traits determining the grain yield. The GCA and SCA mean square of both lines and crosses were highly significant for most of the investigated traits indicating that inbred lines had variation and genetic diversity. The ratio $\sigma^2 \text{GCA} / \sigma^2 \text{SCA}$ indicated the importance of the non-additive gene action for grain yield under water stress conditions during flowering and grain filling stages, while the non-additive gene action dominated of all other traits under water stress during the grain filling stage and full irrigation. Most hybrids showed positive and useful heterosis relative to mean of parents and check varieties under different water stress treatments. The two lines p_3 (IL344T.C-2007) and p_2 (IL1081T.C-2009) revealed the best GCA. The hybrids $p_4 \times p_6$ (IL448-2007 $\times$ IL8-2007), $p_2 \times p_3$ (IL1081-2009 $\times$ IL43-2007) and $p_1 \times p_3$ (IL441-2009 $\times$ IL344-2007) showed the best SGA for grain yield trait.

Keywords: Heterosis, Combining ability, Half diallel cross; Maize. phenotypic correlation analysis.
