مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2008) ــ المجلد (24) ــ العدد 2 ــ الصفحات: 237 -267

تحليل المقدرتين العامة والخاصة على الخلط في هجن نصف تبادلية لخمسة أنماط وراثية من القمح الطري *Triticum aestivum* L. لصفة الغلة ومكوناتها تحت تأثير معدلات مختلفة من الملوحة في الليزيمترات

لبنى مريشة[1] و بدر جابر[2] و إيمانويل بيكارد[3]

الملخص

دُرست المقدرتان العامة والخاصة على الخلط لسبع صفات من مكونات الغلة في القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) حيث تم استخدام خمسة أصناف وهجنها نصف التبادلية (10هجن) وتمت الزراعة في اللزيمترات تحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة (0 150 200 mM).

اختلفت تقديرات تباين المقدرة العامة على الخلط بدلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة باختلاف الصفات ومعدل الملوحة والآباء كما اختلفت تقديرات تباين المقدرة الخاصة على الخلط بدلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة باختلاف الصفات ومعدل الملوحة والهجين مما يشير إلى تفاعل وراثي × بيئي كبير.

وتشير نتائجنا إلى أن الآباء التي امتلكت (GCA) مرتفعة وإيجابية لصفة الإنتاجية، أظهرت (GCA) إيجابية ومرتفعة لأغلب صفات مكونات الغلة مثل سخا8 وجيزة 168 لصفات عدد الحبوب/ نبات ووزن الحبوب/ نبات وعدد الحبوب/ سنبلة. وقد أظهرت بعض الأنماط الوراثية مقدرة عامة على الخلط إيجابية عالية لعامل أو أكثر من عوامل الإنتاج مثل جميزة5 لعدد الحبوب/ سنبلة وعدد السنابل/ نبات ووزن الحبوب/ سنبلة. وتعدُّ هذه الأنماط الوراثية هي الأفضل في برامج التربية لتحسين إنتاجية القمح المزروع ضمن ظروف الإجهاد الملحي.

خضعت صفات عدد الحبوب/ نبات وعدد الحبوب/ سنبلة ووزن الحبوب/ سنبلة وعدد السنابل/ نبات ووزن السنابل/ نبات ووزن 1000 - حبة لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي بغياب الملوحة في حين خضعت صفة وزن الحبوب/ نبات للتفاعلات الوراثية والوراثية x البيئية بغياب الملوحة. وخضعت بالمقابل الصفات السبع المدروسة لتأثير التفاعلات الوراثية والوراثيةx البيئية تحت تأثير الإجهاد الملحي بمعدلين أو بمعدل واحد على الأقل.

توحي النتائج التي تم الحصول عليها أن الآباء ذات المقدرة العامة على الخلط العالية لصفة ما تعطي عند تهجينها هجنا ذات مقدرة خاصة على الخلط عالية للصفة نفسها مثل سخا8 × جيزة 168 لصفات عدد الحبوب/ نبات ووزن الحبوب/ نبات وعدد الحبوب/ سنبلة. ويمكن لهذه المقدرة الخاصة على الخلط أن تتمتع بالديمومة عبر الأجيال لأنها ناتجة عن التفاعل من النمط (مورثات ذات أثر تراكمي × مورثات ذات أثر تراكمي). ويمكن الاعتماد على هذه الحقيقة في ممارسة الانتخاب بكفاءة عالية. وقد أكدت دراسة درجة السيادة الحقائق السابقة.

الكلمات المفتاحية: القمح الطري الهجن نصف التبادلية الفعل التراكمي للمورثات المقدرة العامة على الخلط، المقدرة الخاصة على الخلط التفاعلات الوراثية التفاعل الوراثي × البيئي الانتخاب.

[1] طالبة دكتوراه، [2] أستاذ، قسم المحاصيل، كلية الزراعة، ص.ب.30621، جامعة دمشق، سورية.
[3] أستاذ، جامعة Paris-Sud، باريس، فرنسا .

General and specific combining ability analysis in half-diallel crosses of five genotypes of bread wheat *Triticum aestivum* L. for yield and yield components under different levels of salinity in Lysimeters

Mresheh, L.[(1)] Jaber, B.[(2)] Picard, E.[(3)]

ABSTRACT

General and specific combining ability estimates were studied for seven yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.), using five genotypes and their half diallel crosses (*ie* 10 hybrids). Parents and their F1 hybrids, were cultivated in Lysimeters under three salinity levels (0,150 and 200 mM).

Estimates of general combining ability (GCA) variance showed significant difference depending upon characters, salinity levels and genotypes studied. Equal estimates of specific combining ability (SCA) variance were different, according to the characters, salinity levels and the crosses studied, indicating the existence of high genotype x environment interaction.

Results showed that parents with high positive (GCA) for yield, under different salinity levels, exhibited high positive (GCA) for most yield components: Sakha8 and Gizza168 for grain number /plant, grain weight/ plant, and grain number/ spike. Some genotypes manifested high positive (GCA) for one yield component or more: Gimmeza5 for grain number /spike, spike weight/ plant and grain weight /spike, and Acsad67 for spike number /plant and 1000-grain weight. These genotypes are the best genitors in breeding programs for improving yield in wheat cultivated under salinity stress.

Grain number /plant, grain number/spike, grain weight/ spike, spike number/ plant, spike weight /plant and 1000-grain weight are characters submitted to the additive gene effects. Whereas, grain weight/ plant is a character submitted to the genetic interactions and genetic x environment interaction, in absence of salinity. All the characters studied were submitted to the genetic interactions and genetic x environment interaction under salt-stress conditions.

Results obtained from this study suggest that when parents crossed with high GCA for one trait, give hybrids with high SCA for the same trait, as Sakha8 x Gizza168 for the characters grain number /plant, grain weight /plant and grain number /spike. This SCA may be stable during the generations, due to results interaction between additive genes x additive genes. Which may be useful in selection practices with high efficiency. The degree of dominance study confirmed the previous results.

Key words: Bread wheat, Half diallel crosses, Additive gene action, General combining ability (GCA), Specific combining ability (SCA), Genetic interaction, Genetic x environment interaction, Selection.

[(1)]Ph. D. Candidate, [(2)] Prof., Faculty of Agriculture, P.O.Box 30621, Damascus University. Syria/
[(3)]Prof., Paris -Sud Univ. Paris. France.

المقدمة

يرى (Winicov, 1998) أن صفة تحمل الملوحة من الصفات المعقدة والتي تخضع في توريثها لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي ويصعب تحسينها وراثياً ولا سيما أنها شديدة التأثر بعوامل البيئة كالرطوبة الجوية وشدة الضوء والري وخصوبة التربة وتركيبها وبنيتها.

درس عديد من الباحثين (Yeo *et al.*, 1989 Tanji, 1990 Shannon , 1997 ومريشة 1999) الصفات المرتبطة بتحمل الملوحة، ولكن ما زال الوصول إلى تحديد الصفات المحددة للتحمل بعينها بحاجة إلى التحقق.

تتوقف مقدرة النبات على الاستجابة للإجهاد الملحي على المورثات التي تعمل خلال مرحلة النمو التي تتعرض للإجهاد (Passioura, 1996) إن استخدام الخصائص الفيزيولوجية المرتبطة بتحمل الملوحة والغلة العالية والمتميزة بمكافئ وراثي عالٍ يمكن أن تكون المكونات المفيدة للعمل التربوي (Epistein *et al.*, 1980; Shannon, 1985; Tal, 1985; Noble and Rogers,1993) عبر عملية الإدخال الهرمي لمكونات الصفات الفيزيولوجية لا سيما في الأنواع الحساسة (Flowers and Yeo, 1995) وفي الأنماط الوراثية المتحملة للملوحة والمتمتعة بإنتاجية عالية (Allen *et al.*, 1994).

ويشير Afiah, (1999) و Afiah *et al.*, (1999a) إلى أن تحسين القمح الطري من أجل تحمل البيئة المالحة يجب أن يتم تحت الظروف البيئية نفسها، باستخدام التقانات التقليدية والحديثة من أجل انتخاب أنماط وراثية مواتية لهذه البيئات. وتتميز الغلة الحبية بأنها الصفة الرئيسية في الحبوب التي تورث كصفة كمية وتتأثر بشدة بالبيئة (El-Marakby *et al.*,1993; Khattab and Afiah, 1998). ومع ذلك تم الوصول إلى تحقيق تقدم عبر الانتخاب في الأجيال الانعزالية عن طريق دراسة طبيعة تأثير المورثات المتحكمة بمكونات الغلة ضمن برنامج تهجين تبادلي تحت الظروف البيئية المعنية. ويعدُّ تحليل الهجن التبادلية طريقة فعالة في دراسة وراثة الصفات المعقدة ومن ثم أداة فعالة في تربية النبات(Baker, 1978). وتعدُّ المعلومات عن الأهمية النسبية للمقدرتين العامة (GCA) والخاصة (SCA) ذات أهمية كبيرة في هذا المجال. وترتبط المقدرة العامة على الخلط بالأثر التراكمي للمورثات في حين تنتج المقدرة الخاصة على الخلط عن الآثار اللا تراكمية للمورثات (السيادة والتفوق). ويعد من الأمور الأساسية أن يقوم المربي بتقييم إمكانيات الأصول الوراثية المتاحة من أجل الحصول على تراكيب وراثية جديدة عبر التهجين وقد أثبتت دراسة المقدرة على الخلط أهميتها العالية عبر استخدامها في دراسة المحاصيل.

ويبين Kumar *et al.*, (1983) و Katheria and Sharma (1996) أن تباين الأثر التراكمي للمورثات يكون أكثر حساسية للتبدل البيئي بالمقارنة مع تباين أثر المورثات اللاتراكمي (السيادة والتفوق).

تشير الدراسات السابقة إلى أن التباين الوراثي العائد لفعل السيادة كان أكبر لصفات طول النبات وطول السنبلة ووزن 1000 -حبة وعدد السنيبلات/ سنبلة وعدد السنابل/نبات تحت الظروف الطبيعية (غياب الملوحة) وطول النبات وعدد السنابل/نبات تحت ظروف الإجهاد الملحي وخضعت صفات الغلة الحبية/نبات وعدد الحبوب/ سنبلة تحت الظروف الطبيعية والغلة الحبية/نبات وأربعة من مكونات الغلة الحبية تحت ظروف الإجهاد الملحي لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي. ويشير Afiah *et al.*, (1999b) و Hassan, (1998) إلى نتائج مشابهة وإلى أنه يمكن تحسين مثل هذه الصفات بانتخاب النسب Pedigree Selection.

ويهدف هذا البحث إلى دراسة المقدرتين: العامة على الخلط للسلالات الأبوية والخاصة على الخلط للهجن نصف التبادلية الناتجة عن تصالب خمس سلالات أبوية فضلاً عن أهميتها النسبية عبر تناسب المقدرتين (SCA/GCA) تحت ظروف الإجهاد الملحي وبغيابه.

مـ واد البحـ ث وطرائقـ ه

1. آباء الهجن: استُخدمت خمسة أصول وراثية من القمح الطري، أخذت من وحدة الأصول الوراثية في المركز العربي أكساد، بعد غربلتها وتقييمها من أجل تحمل الملوحة مخبرياً وفي الليزيمترات وباستخدام معدلات ملوحة 0 و150 و200 مليمول/ ليتر من Nacl وهي: سخا8 أكساد67 شام6 جميزة5 جيزة 168 (الجدول1) .

الجدول (1) الأنماط الوراثية الأبوية

النمط الوراثي	المصدر
سخا 8	جمهورية مصر العربية _ كفر الشيخ منتخب من أجل تحمل الملوحة.
أكساد67	المركز العربي أكساد منتخب من أجل تحمل الجفاف في الوطن العربي.
شام 6	سورية الهيئة العامة للبحوث الزراعية بالتعاون مع المركز الدولي ICARDA - منتخب من أجل تحمل الجفاف.
جميزة 5	جمهورية مصر العربية مركز بحوث الجميزة منتخب من أجل تحمل الملوحة.
جيزة 168	جمهورية مصر العربية مركز بحوث الجيزة منتخب من أجل تحمل الملوحة.

2. التهجين: تم التهجين باستخدام نظام التهجين نصف التبادلي Half-diallel cross بين الأصناف الخمسة، نتج عنه عدد من الهجن مساوٍ:

$$H = n(n-1)/2 = 5(5-1)/2 = 10$$

3. الزراعة: تمت الزراعة في ليزيمترات ذات أبعاد 60×70× 70 سم في بحوث إزرع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة مملوءة بالتراب الرملي اللومي المتجانس بعمق 55 سم.

تم ري الليزيمترات بالماء العادي غير الملحي حتى الإشباع قبل الزراعة ثم تركت التربة لتجف جفافاً نسبياً ملائماً للزراعة، حيث زرعت وفق مخطط القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاثة مكررات تضمن كل منها سطرين وتم أخذ القراءات على عشرة نباتات في كل معاملة وكل مكرر. زرعت النباتات في الليزيمترات على سطور طول كل منها 60 سم بحيث كانت المسافات 10 سم بين السطور و10 سم بين الحبوب.

استمرت عملية الري بالماء المحتوي على الأملاح وفق المعاملات بمعدل مرة واحدة كل 15 يوماً بعد الإنبات وترسيخ البادرات. ورويت مرة واحدة بالماء الخالي من الأملاح بعد اكتمال الإشطاءات وبدء مرحلة الاستطالة لمنع تراكم الأملاح في التربة.

وضعت الليزيمترات في البيئة الطبيعية محمية من الأمطار والعصافير.

4. القراءات: تم أخذ القراءات على عشرة نباتات في كل معاملة وكل مكرر وتضمنت القراءات:

ــ عدد الحبوب/ النبات ــ وزن الحبوب/ نبات - عدد الحبوب/ السنبلة ـــ وزن الحبوب/ سنبلة - عدد السنابل/نبات - وزن السنابل/ نبات ــ وزن1000 حبة.

5. التحليل الإحصائي:

1 - التباين Variance 2 ــ المتوسطات Means

6. المقدرة على الخلط Combining Ability (وفق Griffing`s 1956)

ــ خاصة .Specific C.A (SCA). عامة .General C.A (GCA).

دُرست المقدرة العامة والخاصّة على الائتلاف وفق الطريقة الثانية الموديل الأو (النموذَج الثابت) من تحليل العالم Griffing (Method II Fixed-Model) .

قُدِّر متوسط درجة السيادة Degree of Dominance وفقاً لـMather and Jinks (1971) وDobek *et al* (1988) وفق المعادلة الآتية:

$$\bar{a} = SCA / GCA$$

النتائج

صفة عدد الحبوب/ نبات

يشير الجدول (2) إلى تمتع كل من الأبوين سخا8 وجيزة 168 بمقدرة عامة على الخلط إيجابية ذات دلالة إحصائية عالية وكانت معدلاتها على التالي 9.154 و6.823

بغياب الملوحة 0Mm. بينما تمتع كل من الأباء سخا8 وأكساد67 وشـــام6 وجيـــزة 168 بمقدرة عامة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تحت تأثير إجهاد ملحي معدلـــه 150 mM تراوحت معدلاتها بين0.029 و1.629. وامتلك كل من الأبوين (ســـخا8 وجيـــزة 168) مقدرة عامة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تحت تأثير ملوحة معـــدلها 200 mM وكانت معدلاتها على التتالي3.114 و5.381. ويبين التحليل المشترك تمتع كل من الأبوين (سخا8 وجيزة168) بمقدرة عامة على الخلط إيجابية ذات دلالة إحصائية عاليـــة وكانت معدلاتها على التتالي 4.594 و4.470 مما يدل على إمكانية هـــذه الآبـــاء علـــى تكوين هجن تتميز بصفة عدد الحبوب/ نبات عالية.

الجدول (2) المقدرة على الخلط العامة GCA لخمسة آباء والخاصة SCA لعشرة هجن نـــصف تبادلية تحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة لصفة عدد الحبوب/نبات في الجيل الأول.

عدد الحبوب / نبات في الجيل الأول								
النمط الوراثي	0 mM		150 mM		200 mM		التحليل المشترك	
	GCA[1]	SCA[2]	GCA	SCA	GCA	SCA	GCA	SCA
سخا 8	+ 9.154		+ 1.515		+ 3.114		+ 4.594	
أكساد 67	-6.554		+ 0.029		-6.172		-4.232	
شام 6	-5.094		+ 1.629		-0.492		-1.319	
جميزة 5	-4.329		-4.378		-1.830		-3.513	
جيزة 168	+ 6.823		+ 1.205		+ 5.381		+ 4.470	
سخا8 × أكساد67		-15.459		-5.216		-2.871		-7.849
سخا8 × شام 6		-5.183		-6.341		+++4.814		-2.237
سخا8 × جميزة 5		-9.898		+++11.191		+++7.952		+++3.082
سخا8 ×جيزة 168		++17.955		-0.342		++18.741		++12.118
أكساد 67 × شام 6		++++9.580		++19.070		++++1.100		++++9.917
أكساد67×جميزة 5		-23.14		-16.613		-9.462		-16.405
أكساد67×جيزة 168		-19.198		-21.831		-9.998		-17.242
شام 6 × جميزة 5		-2.725		+++1.027		-12.942		- 4.880
شام 6 ×جيزة 168		-9.752		++3.694		-15.583		-7.214
جميزة5×جيزة 168		+++4.983		+++27.776		+++11.560		+++14.773
قيمة Fالمحسوبة GCA	**5.19		(NS) 1.75		(NS)2.19		** 21.43	
قيمة Fالمحسوبة SCA	*3.73		** 9.70		(NS) 2.54		(NS) 2.37	
SCA / GCA	0.72		5.54		1.16		0.11	

* دلالة إحصائية على مستوى (0.05) GCA = المقدرة العامة على الخلط.
** دلالة إحصائية على مستوى (0.05) SCA = المقدرة الخاصة على الخلط. (NS) = بلا دلالة إحصائية.
+مقدرة عامة على الخلط إيجابية للأنماط الوراثية الأبوية ++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجـــين نمطين وراثيين كل منهما موجب المقدرة العامة على الخلط +++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجـــة عـــن تهجين نمطين وراثيين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب المقدرة العامة على الخلـــط ++++مقـــدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما سالب المقدرة العامة على الخلط.

لقد تمتع النمطان الوراثيان الأبويان (سخا8 وجيزة168) بمقدرة عامة على الخلط إيجابية في جميع الحالات؛ بغياب الملوحة وبوجودها وفي التحليل المشترك وكان معدلها الأعلى بغياب الملوحة Mm0 في كلا النمطين الوراثيين الأبويين. وانخفضت معدلات المقدرة العامة على الخلط تحت ظروف الإجهاد الملحي وقد يعود ذلك إلى أن المقدرة العامة على الخلط تخضع إلى الأثر التراكمي للمورثات والذي يتميز بشدة تأثره بالتبدلات البيئية وينسجم ذلك مع ما بينه (Katheria and Sharma 1996 ; Kumar *et al.*, 1983) بأن تباين الأثر التراكمي للمورثات يكون أكثر حساسية للتبدل البيئي بالمقارنة مع تباين أثر المورثات اللاتراكمي (السيادة والتفوق).

وتقارب معدلات المقدرة العامة على الخلط للسلالتين الأبويتين في التحليل المشترك مما يؤهلهما للاستخدام في برامج التربية من أجل التحسين الوراثي لهذه الصفة.

ويبين الجدول نفسه وجود 3 هجن تمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية من أصل 10هجنٍ بغياب الملوحة Mm0 توزعت على النحو التالي:

- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين سخا8 × جيزة 168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة، ويمتلك الآخر مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين جميزة 5 × جيزة 168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين أكساد 67 × شام 6.

كما يلاحظ عند ملوحة معدلها mM150، وجود 5 هجنٍ تمتلك SCA موجبة بدلالة إحصائية عالية تتوزع على النحو الآتي:

- هجينان، أظهرا مقدرة خاصة على الخلط إيجابية نتج كل منهما عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة، وهما أكساد 67 × شام 6 وشام6 × جيزة 168.
- ثلاثة هجن، كانت ذات SCA موجبة ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة، وهي سخا8 × جميزة 5 وشام 6 × جميزة 5 وجميزة 5 × جيزة 168.

وتبدي 5 هجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية ضمن تأثير معدل الملوحة 200 mM: وهي تتوزع على ثلاث مجموعات:

- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين سخا8 × جيزة 168 .
- ثلاثة هجن، كانت ذات SCA موجبة في الجيل الأول، ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة وهي سخا8 x شام 6 وسخا8 × جميزة 5 وجميزة 5 × جيزة 168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين أكساد 67 × شام 6.

ويتضح من التحليل المشترك وجود 4 هجن تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تتوزع على الشكل الآتيً:

- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين سخا8 × جيزة 168.
- هجينان يمتلكان SCA موجبة في الجيل الأول ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة، وهما سخا8 × جميزة5 وجميزة5 × جيزة 168.
- هجين واحد، يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين أكساد 67 × شام 6.

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة، مهما كان نوع التفاعل، فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة، تبعا لتباين ظروف الإجهاد.

صفة وزن الحبوب نبات

تميزت الآباء سخا8 وجميزة5 وجيزة168 بمقدرة عامة على الخلط بلا دلالة إحصائية (جدول 3) وكانت قيمها على التسلسل 0.094 و0.020 و0.207 بغياب الملوحة mM0.

كما تميزت الآباء سخا8 وأكساد67 وشام6 وجيزة168 بمقدرة عامة على الخلط ذات دلالة إحصائية لهذه الصفة، تراوحت بين 0.005 و0.095 تحت تأثير معدل ملوحة. mM150.

وتمتعت الأنماط الوراثية الأبوية سخا8 وشام6 وجيزة168 بمقدرة عامة على الخلط بلا دلالة إحصائية وكانت قيمها على التسلسل 0.003 و0.018 و0.216، تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM.

الجدول (3) المقدرة على الخلط العامة GCA لخمسة آباء والخاصة SCA لعشرة هجن نصف تبادلية تحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة لصفة وزن الحبوب/ نبات في الجيل الأول.

وزن الحبوب / نبات في الجيل الأول								
التحليل المشترك		200 mM		150 mM		0 mM		النمط الوراثي
SCA	GCA	SCA	GCA	SCA	GCA	SCA(2)	GCA(1)	
	+ 0.034		+ 0.003		+ 0.005		+0.094	سخا 8
	- 0.021		- 0.045		+ 0.057		- 0.075	أكساد 67
	- 0.074		+ 0.018		+ 0.005		- 0.246	شام 6
	- 0.111		- 0.192		- 0.162		+ 0.020	جميزة 5
	+ 0.172		+ 0.216		+ 0.095		+ 0.207	جيزة 168
- 0.494		- 0.455		- 0.461		-0.576		سخا8 xأكساد67
+++ 0.082		++ 0.166		++ 0.115		-0.035		سخا8 x شام 6
+++ 0.066		+++ 0.067		+++ 0.193		-0.062		سخا8 x جميزة 5
++ 0.375		++ 0.539		++ 0.041		++0.547		سخا8 x جيزة 168
++++ 0.260		+++ 0.040		++ 0.358		++++0.384		أكساد 67 x شام 6
- 0.489		- 0.229		- 0.465		-0.773		أكساد 67 x جميزة 5
- 0.609		- 0.543		- 0.546		-0.739		أكساد67 xجيزة 168
- 0.213		- 0.673		+++ 0.151		-0.116		شام 6 xجميزة 5
-0.043		- 0.036		++ 0.200		-0.293		شام 6 xجيزة 168
+++ 0.563		+++ 0.019		+++ 1.223		++0.446		جميزة 5 xجيزة 168
	** 11.5		(NS) 1.47		* 3.52		(NS)2.16	قيمة F المحسوبة GCA
** 5.41		(NS) 2.24		** 13.00		*3.13		قيمة F المحسوبة SCA
0.47		1.52		3.69		1.45		SCA / GCA

* دلالة إحصائية على مستوى (0.05) GCA = المقدرة العامة على الخلط.
** دلالة إحصائية على مستوى (0.05) SCA = المقدرة الخاصة على الخلط. (NS) = بلا دلالة إحصائية.
+مقدرة عامة على الخلط إيجابية للأنماط الوراثية الأبوية ++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما موجب المقدرة العامة على الخلط +++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب المقدرة العامة على الخلط ++++مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما سالب المقدرة العامة على الخلط.

ويبين التحليل المشترك تمتع كل من الأبوين (سخا8 وجيزة 168) بمقدرة عامة على الخلط إيجابية ذات دلالة إحصائية عالية وكانت معدلاتها على التتالي 0.034 و0.172.

ويتضح من الجدول وجود 3 هجن تمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية من أصل 10 هجنٍ بغياب الملوحة Mm0 وهي:

- هجينان يبدي كل منهما مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلكان مقدرة عامة على الخلط موجبة وهما سخا8×جيزة168وجميزة5×جيزة 168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين أكساد 67 × شام 6.

كما يلاحظ عند ملوحة معدلها mM150 وجود7هجنٍ تمتلك SCA موجبة بدلالة إحصائية عالية تتوزع على النحو الآتي:

-أربعة هجن، تظهر مقدرة خاصة على الخلط إيجابية نتج كل منها عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهي سخا8 × شام6 وسخا8 × جيزة168 وأكساد 67 × شام 6 وشام 6 × جيزة 168 .

- ثلاثة هجن، كانت ذات SCA موجبة في الجيل الأول، ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة، وهي سخا8 × جميزة 5 وشام 6 × جميزة 5 وجميزة 5× جيزة 168.

وتبدي 5 هجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM: وهي تتوزع على ثلاث مجموعات:

- هجينان يمتلك كل منهما مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة، وهما الهجين سخا8 × شام6 وسخا8 × جيزة 168.

- ثلاثة هجن، كانت ذات SCA موجبة في الجيل الأول، ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة وهي سخا8 × جميزة 5 وأكساد67 × شام6 وجميزة 5 × جيزة 168.

ويتضح من التحليل المشترك وجود 5 هجنٍ تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية تتوزع على الشكل الآتي:

- هجين واحد، يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين سخا8 × جيزة 168.

- ثلاثة هجن يبدي SCA موجبة في الجيل الأول ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة وهي سخا8 × شام6 وسخا8 × جميزة 5 وجميزة 5 × جيزة 168.

- هجين واحد، يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين أكساد 67 × شام 6.

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة، مهما كان نوع التفاعل، فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة تبعاً لتباين ظروف الإجهاد.

صفة عدد الحبوب/سنبلة

يبين الجدول (4) أن الآباء (سخا8 وشام6 وجميزة5 وجيزة168) قد أظهروا مقدرة عامة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية، بغياب الملوحة وكانت معدلاتها 1.905 0.722 2.415 و2.758 على التتالي.

الجدول (4) المقدرة على الخلط العامة GCA لخمسة آباء والخاصة SCA لعشرة هجن نــصف تبادلية تحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة لصفة عدد الحبوب/ سنبلة في الجيل الأول.

عدد الحبوب / سنبلة في الجيل الأول								
التحليل المشترك		mM 200		mM 150		mM 0		النمط الوراثي
SCA	GCA	SCA	GCA	SCA	GCA	SCA[2]	GCA[1]	
	+2.305		+2.608		+2.402		+1.905	**سخا 8**
	-6.437		-5.678		-5.833		-7.800	**أكساد 67**
	+0.476		-0.649		+1.353		+0.722	**شام 6**
	+1.337		+1.839		-0.241		+2.415	**جميزة 5**
	+2.319		+1.880		+2.320		+2.758	**جيزة 168**
-5.634		-4.638		-3.461		-8.801		**سخا8 xأكساد67**
++2.699		+++13.402		-3.618		-1.688		**سخا8 x شام 6**
++9.005		++5.850		+++13.571		++7.595		**سخا8 x جميزة 5**
++4.097		++1.104		++1.861		++9.326		**سخا8 x جيزة 168**
+++2.185		++++2.938		+++1.192		+++2.426		**أكساد 67 x شام 6**
-7.650		-5.649		-6.734		-10.566		**أكساد 67 x جميزة 5**
-2.538		+++0.125		-2.304		-5.815		**أكساد67 xجيزة 168**
-0.857		-4.578		+++0.405		++1.602		**شام 6 xجميزة 5**
-1.799		-11.240		++4.509		++1.333		**شام 6 xجيزة 168**
++7.643		++5.208		+++10.029		++7.691		**جميزة 5 xجيزة 168**
	**62.34		(NS) 2.47		**5.69		**32.61	**قيمــة F المحــسوبة GCA**
** 8.45		** 5.37		*3.87		**14.78		**قيمــة F المحــسوبة SCA**
0.14		2.17		0.68		0.45		**SCA / GCA**

* دلالة إحصائية على مستوى (0.05) GCA = المقدرة العامة على الخلط.
** دلالة إحصائية على مستوى (0.05) SCA = المقدرة الخاصة على الخلط. (NS) = بلا دلالة إحصائية.
+مقدرة عامة على الخلط إيجابية للأنماط الوراثية الأبوية ++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما موجب المقدرة العامة على الخلط +++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجــة عــن تهجين نمطين وراثيين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب المقدرة العامة على الخلــط ++++مقــدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما سالب المقدرة العامة على الخلط.

وأبدت الأنماط الأبوية (سخا8 وشام6 وجيزة168) مقدرة عامة على الخلــط ايجابيــة عالية الدلالة الإحصائية تحت تأثير ملوحة معدلها 150 mM وبمعدلات 2.402 و1.353 و2.320 على التتالي.

كما تميزت الآباء (سخا8 وجميزة5 وجيزة168) بمقدرة عامة على الخلــط وإيجابيــة دون دلالة إحصائية تحت تأثير الإجهاد الملحي (200 mM) وبمعدلات قــدرها 2.608 و1.839 و1.880 على التتالي.

ويبين التحليل المشترك أن الآباء (سخا8 وشام6 وجميزة5 وجيــزة 168) قــد تمتعــوا بمقدرة عامة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية وكانت معــدلاتها 2.305 0.476 1.337 و2.319 على التوالي. وقد تمتع النمطان الوراثيان الأبويان (سخا8 وجيــزة168) بمقــدرة عامة على الخلط في جميع الحالات؛ بغياب الملوحة وبوجودها وفي التحليل المشترك.

ويتضح وجود 6 هجن تمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية من أصل 10 هجنً بغياب الملوحة Mm0 وهي:

- خمسة هجن، يبدي كل منها مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين سخا8 × جميزة5 سخا8 x جيزة 168 وشام6 × جميزة5 شام6 × جيزة168 وجميزة 5 × جيزة 168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة وهو الهجين أكساد 67×شام 6.

كما يلاحظ عند ملوحة معدلها mM150، وجود 6 هجنً تمتلك SCA موجبة بدلالة إحصائية تتوزع على النحو الآتي:

-هجينان، يظهران مقدرة خاصة على الخلط إيجابية نتج كل منهما عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهما سخا8×جيزة168 وشام6× جيزة168.

- أربعة هجن، كانت ذات SCA موجبة في الجيل الأول ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة، وهي سخا8 × جميزة 5 وأكساد67 × شام6 وشام 6 × جميزة 5 وجميزة 5 × جيزة 168.

وتبدي 6 هجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ذات دلالة إحصائية تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM: وتتوزع على ثلاث مجموعات:

- ثلاثة هجن يمتلك كل منها مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهي سخا8 × جميزة5 وسخا8 × جيزة 168 وجميزة 5 × جيزة 168.
- هجينان امتلكا SCA موجبة في الجيل الأول ونتج كل منهما عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة، وهما سخا8 × شام6 وأكساد67 × جيزة168.
- هجين واحد ذو SCA موجبة في الجيل الأول ونتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما GCA سالبة وهو أكساد 67× شام 6.

ويتضح من التحليل المشترك وجود 5 هجنٍ تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية تتوزع على الشكل الآتيً:

- أربعة هجن، يمتلك كل منها مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة، وهي الهجين سخا8 × شام6 وسخا8 × جميزة5 وسخا8 × جيزة 168 و جميزة 5 × جيزة 168.

-هجين واحد يبدي SCA موجبة في الجيل الأول ونتج عن التهجين بين أبوين أحــدهما ذو GCA موجبة، والآخر ذو GCA سالبة وهو أكساد 67 × شام 6 .

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة مهما كان نوع التفاعل فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة تبعا لتباين ظروف الإجهاد.

صفة وزن الحبوب/سنبلة

يشير الجدول (5) إلى تميز كل من الآباء (سخا8 وجميزة5 وجيزة168) بمقدرة عامة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية في غياب الملوحــة وبمعــدلات بلغــت 0.014 و0.211 و0.064 على التسلسل.

الجدول (5) المقدرة على الخلط العامة GCA لخمسة آباء والخاصة SCA لعشرة هجــن نــصف تبادلية تحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة لصفة وزن الحبوب/سنبلة في الجيل الأول.

وزن الحبوب / سنبلة في الجيل الأول								
التحليل المشترك		mM 200		mM 150		mM 0		النمط الوراثي
SCA	GCA	SCA	GCA	SCA	GCA	$^{(2)}$SCA	$^{(1)}$GCA	
	-0.021		-0.080		+0.003		+0.014	سخا 8
	-0.148		-0.043		-0.200		-0.201	أكساد 67
	-0.059		-0.055		-0.034		-0.088	شام 6
	+0.083		+0.025		+0.013		+0.211	جميزة 5
	+0.145		+0.153		+0.219		+0.064	جيزة 168
-0.269		-0.364		-0.262		-0.181		سخا8 xأكساد67
++++0.114		++++0.224		+++0.137		-0.018		سخا8 x شام 6
+++0.143		-0.172		++0.320		++0.282		سخا8 x جميزة 5
+++0.073		+++0.035		-0.006		++0.190		سخا8 x جيزة 168
++++0.068		++++0.131		-0.085		++++0.357		أكساد 67 x شام 6
-0.016		+++0.491		-0.182		-0.358		أكساد 67 x جميزة 5
-0.185		-0.287		+++0.037		-0.305		أكساد67 xجيزة 168
-0.090		-0.302		+++0.067		-0.035		شام 6 xجميزة 5
+++0.053		-0.020		+++0.131		+++0.047		شام 6 xجيزة 168
++0.390		-0.231		++0.884		++0.518		جميزة 5 xجيزة 168
	**15.89		(NS) 0.94		** 6.59		**10.71	قيمــة F المحــسوبة GCA
(NS) 1.8		(NS) 1.19		**7.11		**5.70		قيمــة F المحــسوبة SCA
0.11		1.27		1.08		0.53		SCA / GCA

* دلالة إحصائية على مستوى (0.05) GCA = المقدرة العامة على الخلط.

** دلالة إحصائية على مستوى (0.05) SCA = المقدرة الخاصة على الخلط. (NS) = بلا دلالة إحصائية.

+مقدرة عامة على الخلط إيجابية للأنماط الوراثية الأبوية ++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما موجب المقدرة العامة على الخلط +++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجــة عــن تهجين نمطين وراثيين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب المقدرة العامة على الخلــط ++++مقــدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما سالب المقدرة العامة على الخلط.

كما يبين الجدول نفسه أن الآباء (سخا8 وجميزة5 وجيزة168) قد تمتعت بمقدرة عامة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية، تحت تأثير الإجهاد الملحي 150 mM وبمعدلات 0.003 0.013 و0.219 على التتالي.

وقد تمتع الأبوان (جميزة5 وجيزة168) بمقدرة عامة على الخلط إيجابية دون دلالة إحصائية تحت تأثير الإجهاد الملحي 200 mM، وبمعدلات 0.025 و0.153 على التتالي.

يظهر التحليل المشترك أن الأبوين (جميزة5 وجيزة168) تميزا بمقدرة عامة على الخلط إيجابية عالية الدلالة الإحصائية. وبمعدلات قدرها 0.083 و0.145 على التوالي .

نلاحظ بشكل عام أن الأبوين جميزة5 وجيزة168 قد تميزا بمقدرة عامة على الخلط بدلالة إحصائية في جميع الحالات عدا تحت تأثير معل الملوحة 200 mM بالنسبة لصفة وزن الحبوب في السنبلة.

يتبين من الجدول وجود 5 هجن تمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية من أصل 10هجنٍ بغياب الملوحة Mm0 وهي تتوزع على النحو الآتي:

- ثلاثة هجن، يبدي كل منها مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين سخا8 × جميزة5 سخا8 × جيزة 168 وجميزة 5 × جيزة 168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة وهو الهجين شام 6 × جيزة168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين أكساد67 × شام6 .

كما يلاحظ عند ملوحة معدلها mM150، وجود 6 هجنٍ تمتلك SCA موجبة بدلالة إحصائية عالية تتوزع على النحو التالي:

-هجينان، يظهران مقدرة خاصة على الخلط إيجابية نتج كل منهما عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة، وهما سخا8 × جميزة5 وجميزة5 × جيزة 168.

- أربعة هجن، كانت ذات (SCA) موجبة في الجيل الأول، ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة وهي سخا8 × شام6 وأكساد67 × جيزة168وشام 6 × جميزة 5 وشام6 × جيزة 168.

وتبدي 4 هجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM وهي:

- هجينان يمتلك كل منهما مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة وهما الهجينان سخا8 × جيزة 168 وأكساد67 × جميزة 5.
- هجينان امتلكا (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج كل منهما عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما (GCA) سالبة وهما سخا8 × شام6 وأكساد67 × شام6.

ويتضح من التحليل المشترك وجود 6 هجنٍ تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تتوزع على الشكل الآتي:

- هجين واحد، يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو جميزة 5 × جيزة 168.
- ثلاثة هجن تبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج كل منهاعن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة، وهي سخا8 × جميزة5 سخا8 × جيزة168 وشام6 × جيزة168.
- هجينان امتلكا (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج كل منهما عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما (GCA) سالبة وهما سخا8 × شام6 وأكساد67 × شام6.

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة، مهما كان نوع التفاعل فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة، تبعا لتباين ظروف الإجهاد.

صفة عدد السنابل/نبات

يظهر الجدول (6) أن الآباء سخا8 وأكساد67 وجيزة168 تتمتع بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية، وبمعدلات قدرها 0.173 0.348 و0.005 على التتالي، وذلك بغياب الملوحة الشاهد 0 mM.

ويبدو من الجدول ذاته أن النمطين الأبويين (أكساد67 وشام6) قد تميزا بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية عند التركيز 150mM وكانت معدلاتها 0.316 و0.035 على التتالي.

كما أبدت ثلاثة آباء مقدرة عامة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية عند التعرض لمعدل ملحي 200 mM، وهي (سخا8، أكساد67 وشام6) وبمعدلات مقدارها 0.053 0.103 و0.014 على التسلسل.

يبين التحليل المشترك أن الأبوين (سخا8 وأكساد67) تمتعا بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية وكانت معدلاتها 0.065 0.256 على التتالي.

الجدول (6) المقدرة على الخلط العامة GCA لخمسة آباء والخاصة SCA لعشرة هجن نصف تبادلية تتحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة لصفة عدد السنابل/ نبات في الجيل الأول.

عدد السنابل / نبات في الجيل الأول								
التحليل المشترك		200 mM		150 mM		0 mM		النمط الوراثي
SCA	GCA	SCA	GCA	SCA	GCA	$SCA^{(2)}$	$GCA^{(1)}$	
	+0.065		+0.053		-0.030		+0.173	سخا 8
	+0.256		+0.103		+0.316		+0.348	أكساد 67
	-0.056		+0.014		+0.035		-0.216	شام 6
	-0.220		-0.166		-0.184		-0.311	جميزة 5
	-0.045		-0.003		-0.137		+0.005	جيزة 168
-0.050		++0.028		-0.049		-0.128		سخا8 xأكساد67
-0.043		-0.048		-0.042		-0.039		سخا8 x شام 6
-0.162		+++0.207		-0.174		-0.519		سخا8 x جميزة 5
+++0.156		+++0.428		-0.020		++0.061		سخا8 x جيزة 168
+++0.175		-0.198		++0.611		+++0.111		أكساد 67 x شام 6
-0.331		-0.218		-0.230		-0.544		أكساد 67 xجميزة 5
-0.528		-0.357		-0.690		-0.534		أكساد67xجيزة 168
-0.149		-0.329		-0.014		-0.104		شام 6 xجميزة 5
-0.149		-0.067		-0.060		-0.320		شام 6 xجيزة 168
++++0.224		++++0.238		++++0.508		-0.075		جميزة 5 xجيزة 168
	77.26**		1.61 (NS)		9.34**		**8.35	قيمة F المحسوبة GCA
11.34 **		2.15 (NS)		4.60 **		*3.24		قيمة F المحسوبة SCA
0.15		1.34		0.49		0.39		SCA / GCA

* دلالة إحصائية على مستوى (0.05) GCA = المقدرة العامة على الخلط.
** دلالة إحصائية على مستوى (0.05) SCA = المقدرة الخاصة على الخلط. (NS) = بلا دلالة إحصائية.
+مقدرة عامة على الخلط إيجابية للأنماط الوراثية الأبوية ++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما موجب المقدرة العامة على الخلط +++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب المقدرة العامة على الخلط ++++مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما سالب المقدرة العامة على الخلط.

ونلاحظ أن النمط الوراثي الأبوي أكساد 67 أبدى مقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية في جميع المعاملات المدروسة.

وتميز النمط الأبوي (سخا8) بمقدرة عامة على الخلط وذات دلالة إحصائية عالية بغياب الملوحة وعند ملوحة 200 مليمول وفي التحليل المشترك.

بينما أبدى النمط الوراثي شام6 مقدرة عامة على الخلط إيجابية تحت تأثير الإجهاد الملحي بمعدليه 150 و200 mM ولم يبدها بغياب الملوحة وفي التحليل المشترك.

يتبين من الجدول وجود هجينين امتلكا مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية من أصل 10 هجنٍ بغياب الملوحة Mm0 وهي:

- هجين واحد يبدي مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين سخا8 × جيزة 168.
- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة وهو الهجين أكساد67× شام 6.

كما يلاحظ عند ملوحة معدلها mM150، وجود هجينين امتلكا (SCA) موجبة بدلالة إحصائية عالية هما:

-هجين واحد أظهر مقدرة خاصة على الخلط إيجابية نتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو أكساد 67 × شام 6.

- هجين واحد، أبدى (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج عن التهجين بين أبوين كان كل منهما ذو (GCA) سالبة وهو جميزة5 × جيزة168.

وتبدي 4 هجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM: وهي تتوزع كما يأتي:

- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يبدي كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو سخا8 × أكساد67.
- هجينان يمتلك كل منهما مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة وهما سخا8 × جميزة5 وسخا8 × جيزة168.
- هجين واحد يبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول، ونتج عن التهجين بين أبوين يبدي كل منهما (GCA) سالبة وهو جميزة5 × جيزة168.

ويتضح من التحليل المشترك وجود 3 هجنٍ تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية تتوزع على الشكل الآتي:

- هجينان يمتلك كل منهما مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يبدي أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة وهما سخا8 × جيزة168 وأكساد67 × شام6.

-هجين واحد يبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج عن التهجين بين أبوين يبدي كل منهما (GCA) سالبة وهو جميزة5 × جيزة168.

وقد أبدى الهجين جميزة × جيزة 168 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سلبية، تحت تأثير معدلي الملوحة 150 mM و200 mM وفي التحليل المشترك مبدياً مرونة بيئية جيدة.

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة مهما كان نوع التفاعل فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة تبعا لتباين ظروف الإجهاد.

صفة وزن السنابل/نبات

يظهر الجدول (7) أن الأبوين شام6 وجميزة5 يتمتعان بمقدرة عامة على الخلط وبدلالة إحصائية عالية، وبمعدلات قدرها 0.024 0.747 على التتالي، وذلك بغياب الملوحة (الشاهد 0 mM).

الجدول (7) المقدرة على الخلط العامة GCA لخمسة آباء والخاصة SCA لعشرة هجن نصف تبادلية تحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة لصفة وزن السنابل / نبات في الجيل الأول.

وزن السنابل/ نبات في الجيل الأول								
التحليل المشترك		mM 200		mM 150		mM 0		النمط الوراثي
SCA	GCA	SCA	GCA	SCA	GCA	$SCA^{(2)}$	$GCA^{(1)}$	
	-0.026		+0.051		+0.058		-0.188	**سخا 8**
	-0.418		-0.430		-0.270		-0.556	**أكساد 67**
	-0.026		+0.035		-0.137		+0.024	**شام 6**
	+0.264		+0.044		0.000		+0.747	**جميزة 5**
	+0.207		+0.300		+0.349		-0.028	**جيزة 168**
-0.472		-0.388		-0.431		-0.596		**سخا8 xأكساد67**
++++0.431		++1.198		+++0.441		-0.345		**سخا8 x شام 6**
+++0.820		++0.379		++1.054		+++1.026		**سخا8 x جميزة 5**
+++0.028		-0.373		-0.045		++++0.501		**سخا8 x جيزة 168**
-0.058		-0.126		-0.106		+++0.058		**أكساد 67 x شام 6**
-0.372		-0.595		-0.163		-0.356		**أكساد67 xجميزة 5**
+++0.092		-0.227		+++0.847		-0.351		**أكساد67xجيزة 168**
+++0.070		-1.000		+++0.424		++0.785		**شام 6 xجميزة 5**
+++0.214		++0.609		-0.030		+++0.065		**شام 6 xجيزة 168**
++0.543		++0.445		++0.922		+++0.261		**جميزة5xجيزة 168**
	32.50^{**}		4.02^{*}		3.49^{*}		25.28^{**}	**قيمة F المحسوبة GCA**
$^{*}3.35$		3.92^{*}		5.19^{**}		$^{**}6.50$		**قيمة F المحسوبة SCA**
0.10		0.98		1.49		0.26		**SCA / GCA**

* دلالة إحصائية على مستوى (0.05) GCA = المقدرة العامة على الخلط.
** دلالة إحصائية على مستوى (0.05) SCA = المقدرة الخاصة على الخلط. (NS) = بلا دلالة إحصائية.
+مقدرة عامة على الخلط إيجابية للأنماط الوراثية الأبوية ++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما موجب المقدرة العامة على الخلط +++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب المقدرة العامة على الخلط ++++مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما سالب المقدرة العامة على الخلط.

ويبدو من الجدول ذاته أن النمطين الأبويين (سخا8 وجيزة168) قد تميزا بمقدرة عامة على الخلط وبدلالة إحصائية. عند التركيز 150 mM وبلغت معدلاتها بين 0.058 و0.349.

كما أبدت أربعة آباء مقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية، عند التعرض للمعدل الملحي 200 mM، وهي (سخا8 وشام6 وجميزة5 وجيزة168) وبمعدلات تراوحت ما بين 0.051 0.035 0.044 و0.300 على التسلسل.

يبين التحليل المشترك أن الأبوين (جميزة5 وجيزة168) تمتعا بمقدرة عامة على الخلط وبدلالة إحصائية عالية وكانت معدلاتها 0.264 0.207 على التتالي.

ونلاحظ أن النمط الوراثي الأبوي جميزة5 أبدى مقدرة عامة على الخلط وبدلالة إحصائية عالية في جميع التراكيز المدروسة.

وتميز النمط الأبوي (جيزة168) بمقدرة عامة على الخلط وذات دلالة إحصائية عالية بزيادة الملوحة 150 و200 مليمول وعند التحليل المشترك.

ويتضح من الجدول وجود 6 هجن تمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية بغياب الملوحة Mm0 وهي:

- هجين واحد يبدي مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين شام6 × جميزة 5.
- 4 هجن يبدي كل منها مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة وهي الهجن سخا x8 جميزة5 أكساد 67 × شام 6 شام6 × جيزة168 وجميزة5 × جيزة168.
- هجين واحد، يبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول، ونتج عن التهجين بين أبوين يبدي كل منهما (GCA) سالبة وهو سخا8 × جيزة168.

كما يلاحظ عند ملوحة معدلها mM150، وجود 5 هجنٍ تمتلك (SCA) موجبة بدلالة إحصائية عالية تتوزع على النحو الآتي:

-هجينان يظهر كل منهما مقدرة خاصة على الخلط إيجابية نتج كل منها عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهي سخا8 × جميزة5 وجميزة5 × جيزة 168.

- ثلاثة هجن، يبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة، وهي سخا8 × شام6 أكساد67 × جيزة168 وشام 6 × جميزة 5.

وتبدي 4 هجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ذات دلالة إحصائية تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM وقد نتج كل منها عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة، وهي الهجين سخا8 × شام6، سخا8 × جميزة5، شام6 × جيزة168 وجميزة5 × جيزة168.

ويتضح من التحليل المشترك وجود 7 هجنٍ تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية تتوزع على الشكل الآتي:

- هجين واحد يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين جيزة5 × جيزة 168.
- خمسة هجن تبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة وهي سخا8 × جميزة 5 وسخا8×جيزة 168 أكساد67 × جيزة168 شام6 × جميزة5 وشام6 × جيزة168.
- هجين واحد، يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين سخا8 × شام6.

وقد أبدى الهجين جميزة 5× جيزة 168مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة تحت تأثير معدلي الملوحة 150 mM و200 mM وفي التحليل المشترك في حين نتجت مقدرته على الخلط الإيجابية عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة بغياب الملوحة 0 mM مبديا مرونة وراثية وتكيفا مع ظروف الإجهاد الملحي.

كما أظهر الهجين سخا8 × جميزة 5 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين كلاهما موجب المقدرة العامة على الخلط تحت ظروف الإجهاد 150 mM 200 في حين أبدى SCA موجبة ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة بغياب الملوحة mM0 وفي التحليل المشترك مبديا بذلك مرونة بيئية متميزة .

في حين أبدى الهجين شام6 × جميزة 5 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين كل منهما ذو (GCA) موجبة بغياب الملوحة (الشاهد) وناتجة عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة عند ملوحة معدلها 150 mM وفي التحليل المشترك.

وقد أظهر الهجين شام6 x جيزة168 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة عند ملوحة معدلها 200 mM في حين نتجت عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة بغياب الملوحة وفي التحليل المشترك.

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة مهما كان نوع التفاعل فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة تبعاً لتباين ظروف الإجهاد.

صفة وزن الـــ 1000 حبة

يبدو من الجدول (8) أن الأبوين (أكساد 67 وجميزة5) تمتعا بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية. وبمعدلات قدرها1.385 و3.685 على التتالي في غياب الملوحة 0 mM.

الجدول (8) المقدرة على الخلط العامة GCA لخمسة آباء والخاصة SCA لعشرة هجن نصف تبادلية تحت تأثير ثلاثة معدلات من الملوحة لصفة وزن 1000حبة في الجيل الأول.

وزن 1000- حبة في الجيل الأول								
التحليل المشترك		mM 200		mM 150		mM 0		النمط الوراثي
SCA	GCA	SCA	GCA	SCA	GCA	SCA(2)	GCA(1)	
	-1.624		-1.421		-1.159		-2.292	سخا 8
	+2.229		+3.013		+2.288		+1.385	أكساد 67
	-1.646		-0.589		-1.864		-2.484	شام 6
	+0.733		-1.246		-0.241		+3.685	جميزة 5
	+0.309		+0.243		+0.977		-0.294	جيزة 168
-7.536		-8.980		-8.264		-5.365		سخا8 xأكساد67
++++2.287		-0.872		++++7.269		++++0.464		سخا8 x شام 6
-0.337		-5.431		++++1.471		+++2.950		سخا8 x جميزة 5
+++0.127		+++0.025		+++0.137		++++0.219		سخا8 x جيزة 168
+++0.790		+++5.473		-6.439		+++3.337		أكساد 67 x شام 6
++5.097		+++4.525		+++6.039		++4.727		أكساد 67 x جميزة 5
++0.508		-3.119		++10.395		-5.753		أكساد67 xجيزة 168
-1.347		-4.932		++++2.681		-1.788		شام 6 xجميزة 5
+++2.269		+++4.029		+++1.902		++++0.876		شام 6 xجيزة 168
++1.567		-5.510		+++3.364		+++6.847		جميزة 5 xجيزة 168
	31.18**		6.58**		(NS) 2.83		**13.40	قيمة F المحسوبة GCA
(NS) 1.73		9.85**		6.55**		** 5.73		قيمة F المحسوبة SCA
0.06		1.50		2.31		0.43		SCA / GCA

* دلالة إحصائية على مستوى (0.05) GCA = المقدرة العامة على الخلط.
** دلالة إحصائية على مستوى (0.05) SCA = المقدرة الخاصة على الخلط. (NS) = بلا دلالة إحصائية.
+مقدرة عامة على الخلط إيجابية للأنماط الوراثية الأبوية ++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما موجب المقدرة العامة على الخلط +++ مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب المقدرة العامة على الخلط ++++مقدرة خاصة على الخلط للهجين إيجابية، ناتجة عن تهجين نمطين وراثيين كل منهما سالب المقدرة العامة على الخلط.

وتمتع الأبوان (أكساد67 وجيزة168) بمقدرة عامة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية عند التعرض لإجهاد ملحي قدره 150 mM وبمعدلات قدرها 2.288 و0.977 على التسلسل، ويظهر الجدول أن الأبوين أكساد67 وجيزة168 قد تميزا بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية، تحت تأثير الإجهاد الملحي 200mM بمعدلات3.013 و0.243 على التوالي.

ويبين التحليل المشترك أن الأنماط الأبوية (أكساد67 وجميزة5 وجيزة168) تمتعت بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية، وبمعدلات تراوحت مابين 2.229 0.733 و0.309 على التوالي.

نلاحظ أن النمط الأبوي (أكساد 67) قد تمتع بمقدرة عامة على الخلط و بدلالة إحصائية عالية في جميع التراكيز ما عدا التركيز 150 mM (دون دلالة).

ويتضح من الجدول وجود 7 هجن تمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية بدلالة إحصائية عالية من أصل 10 هجنٍ بغياب الملوحة (Mm0) وهي:

- هجين واحد يبدي مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهو الهجين أكساد67 × جميزة5.
- 3 هجن يبدي كل منها مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك أحدهما مقدرة عامة على الخلط موجبة والآخر سالبة، وهي الهجن سخا 8 × جميزة5 أكساد 67 × شام 6 وجميزة5 × جيزة168.
- 3 هجن يبدي كل منها (SCA) موجبة في الجيل الأول، وهو ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما (GCA) سالبة وهي سخا8 × شام6 سخا8 × جيزة168 وشام6 × جيزة168.

كما يلاحظ عند ملوحة معدلها mM150 وجود 8 هجنٍ تمتلك (SCA) موجبة بدلالة إحصائية عالية تتوزع على النحو الآتي:

-هجين واحد يظهر مقدرة خاصة على الخلط إيجابية نتجت عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وهي أكساد67 × جيزة 168.

- أربعة هجن، تبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول، ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة، وهي سخا8 × جيزة168 أكساد67 × جميزة5 وشام 6 × جيزة168 وجميزة5 × جيزة168.
- 3 هجن يبدي كل منها (SCA) موجبة في الجيل الأول وهو ناتج عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما (GCA) سالبة، وهي سخا8 × شام6، سخا8 × جميزة5 وشام6 × جميزة5.

وتبدي 4 هجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ذات دلالة إحصائية عالية تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة وهي الهجين سخا8 × جيزة168، أكساد67 × شام6 أكساد67 × جميزة5 وشام6 × جيزة168.

ويتضح من التحليل المشترك وجود 7 هجنٍ تتميز بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية بلا دلالة إحصائية تتوزع على الشكل الآتي:

- ثلاثة هجن تمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط موجبة، وهي الهجين أكساد 67 × جميزة5 أكساد67 × شام6 وجيزة5 × جيزة 168.
- ثلاثة هجن تبدي (SCA) موجبة في الجيل الأول ونتج كل منها عن التهجين بين أبوين أحدهما ذو (GCA) موجبة، والآخر ذو (GCA) سالبة وهي سخا8 × جيزة168 أكساد67 × شام6 وشام6 × جيزة168.
- هجين واحد، يمتلك مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التهجين بين أبوين يمتلك كل منهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو الهجين سخا8 × شام6 .

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة مهما كان نوع التفاعل فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة تبعاً لتباين ظروف الإجهاد.

المناقشة والاستنتاج

تتحدد المقدرة العامة على الخلط لسلالة أبوية ما بالقيمة المتوسطة لأفراد الجيل الأول الناتج عن تهجين تلك السلالة الأبوية مع سلسلة من السلالات الأبوية الأخرى (Falconer, 1960)، فهي إذن تعبير عن قيمة أبوية ناتجة عن الأثر التراكمي للمورثات، ولذلك فهي قابلة للتوريث من جيل إلى جيل (Akmine and Hashiguehi, 1964). وتحتل هذه القابلية الأهمية الكبرى في تربية النبات (Jiang- Kaifen 1998 *et al.*,). وتؤكد النتائج التي حصلنا عليها، أن الآباء التي أظهرت مقدرة عامة على الخلط مرتفعة لصفة ما من عوامل الإنتاجية، أعطت هجناً متفوقة في تلك الصفة بشكل عام وبصفة الإنتاجية بشكل خاص توافقا مع نتائج (Chanak and Nandanwankar, 1983 و Kulkarani and Shinde, 1987). بينما تعبّر المقدرة الخاصة على الخلط عن انحراف قيم أفراد الجيل الأول عن قيم المقدرة العامة المتوسطة على الخلط لكلا أبويه، وهي بذلك تعبر عن قوة الهجين في الجيل الأول (F1)، وتمثل مقياساً لكفاءة الهجين بالنسبة لمتوسط كفاءة أبويه، وتنتج عن التفاعلات الوراثية (السيادة والتفوّق) لمورثات كلا الأبوين، وهي من ثم مقياس لقوة الهجين ولكل التفاعلات (التأثيرات الوراثية غير القابلة للتوريث) التي تلاحظ في هجين ما بين سلالتين أبويتين (Sprague and Tatum, 1942; Mather and Jinks, 1971).

يعتمد اختيار السلالات الأبوية عند تربية النباتات ذاتية التلقيح، على المعارف السابقة، شرط أن لا يوضع في الاعتبار عند انتقاء الآباء إلاّ الأثر التراكمي للمورثات الأبوية،

والجزء من التفاعلات الوراثية في الجيل الأول (F1) من النمط (تراكمي × تراكمي)، أي الناتج عن تهجين أبوين، يحمل كل منهما مورثات ذات أثـر تراكمـي (Collins and Pickett, 1972; Winder and Lebsock, 1973; Ohm and Patterson, 1973; Bhale and Borikar, 1983) وأكد Gite *et al.*, (1997) الأهمية الكبيـرة لوجـود مقدرة عامة على الخلط عالية لأحد الأبوين على الأقل لصفة الإنتاجية، حتى يتم تكـوين هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط عالية الإنتاجية.

- وقد بينت نتائجنا في تقدير المقدرة العامة على الخلط للآباء الخمسة الداخلـة فـي برامج التهجين وللصفات السبع المدروسة وتحت تأثير الإجهاد الملحي وفي غيابـه أن بعضا منها أبدى مقدرة عالية ضمن مختلف المعاملات وفي التحليل المشترك.

- لقد تمتع النمطان الوراثيان الأبويان (سخا8 وجيزة168) بمقدرة عامة على الخلـط في جميع الحالات ؛ بغياب الملوحة وبوجودها وفي التحليل المشترك وكان معدلها الأعلى بغياب الملوحة لصفات عدد الحبوب/ نبات ووزن الحبوب/ نبات وعدد الحبوب/ سنبلة.

- ونلاحظ أن الأبوين جميزة5 وجيزة168 قد تميزا بمقدرة عامة على الخلط بدلالـة إحصائية في جميع الحالات بالنسبة لصفة وزن الحبوب/ السنبلة.

- كما نلاحظ أن النمط الوراثي الأبوي أكساد67 أبدى مقدرة عامة على الخلط إيجابية وبدلالة إحصائية عالية في جميع المعاملات المدروسة لصفة عدد السنابل/ نبات.

- وسجل النمط الوراثي الأبوي جميزة5 مقدرة عامة على الخلط و بدلالة إحـصائية عالية في جميع التراكيز المدروسة لصفة وزن السنابل/ نبات.

- وأبدى الصنف شام6 مقدرةٍ عامة على الخلط وذات دلالة إحصائية عالية بغيـاب الملوحة وعند ملوحة 150 مليمولاً وفي التحليل المشترك، كما أبدى الـصنف جميـزة5 مقدرة عامة على الخلط وذات دلالة إحصائية عالية بغياب الملوحة وعنـد ملوحـة 200 مليمول وفي التحليل المشترك وكلاهما لصفة عدد الحبوب/ سنبلة.

- وتميز النمط الأبوي (سخا8) بمقدرة عامة على الخلط وذات دلالـة إحـصائية عاليـة بغياب الملوحة وعند ملوحة 200 مليمول وفي التحليل المشترك في حين أبدى النمط الوراثي شام6 مقدرة عامة على الخلط إيجابية تحت تأثير الإجهاد الملحي بمعدليـه 150 و200 mM ولم يبدها بغياب الملوحة وفي التحليل المشترك وذلك لصفة عدد السنابل/ نبات.

- وتميز النمط الأبوي (جيزة168) بمقدرة عامة على الخلط وذات دلالة إحصائية عالية بزيادة الملوحة 150 و200 مليمول وعند التحليل المشترك لصفة وزن السنابل/ نبات.

- وكان النمط الأبوي (أكساد 67) قد تمتع بمقدرة عامة على الخلط وبدلالـة إحـصائية عالية في جميع التراكيز ما عدا التركيز 150 mM (دون دلالة) لصفة وزن 1000 -حبة.

ونظراً لأن المقدرة الخاصة على الخلط، هي مقياس لانحراف كفاءة الهجين عن متوسط كفاءة أبويه فإن هذه المقدرة بالنسبة لهجين ما، يمكن أن تكون كبيرة أو صغيرة وذلك يتوقف على كون كفاءة الأبوين كبيرة أو صغيرة. ولذلك، فإن المقدرة الخاصة على الخلط العالية لا تعني بالضرورة كفاءة عالية للهجين بمواجهة أبويه اللذين أنتجا هذا الهجين لأنه لا يعطي معلومات إضافية إلا إذا كانت ناتجة عن تفاعل المورثات ذات الأثر التراكمي بعضها مع بعض انسجاماً مع رأي Chaudhary *et al.*,(1974) و Singh *et al.*, (1974). إن مقارنة القيم المقدَرة للمقدرة الخاصة على الخلط للهجين الناتجة (10 هجن) مع المقدرة العامة على الخلط لآبائها (5 آباء)، فيما يتعلق بأية صفة من الصفات تقودنا إلى استخلاص ما يأتي:

- وجود هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التفاعل بين المورثات ذات الأثر (التراكمي × التراكمي).

-وهجن ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة التفاعلات الوراثية من نوع (تراكمي × لا تراكمي).

- وهناك هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التفاعلات الوراثية من نوع (لا تراكمي × لا تراكمي) وهي زائلة في الأجيال التالية.

بالنتيجة سيكون من الأجدى اختيار الهجن التي تتمتع بمقدرة خاصة على الخلط إيجابية والناتجة عن تصالب أبوين يتمتعان بمقدرة عامة على الخلط إيجابية وهي حالة الهجن الآتية وفق الصفات المدروسة:

- الهجين سخا8 x جيزة 168 أبدى مقدرة خاصة على الخلط إيجابية لصفة عدد الحبوب/ نبات ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × تراكمي) تحت تأثير معدل الملوحة 200 mM وبغياب الملوحة وفي التحليل المشترك كما أبدى مقدرة خاصة على الخلط إيجابية لصفتي وزن الحبوب/ نبات وعدد الحبوب/ سنبلة ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × تراكمي) تحت تأثير معدلي الملوحة 150 mM و200 mM وبغياب الملوحة وفي التحليل المشترك

- أبدى الهجين جميزة × جيزة 168 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية، لصفة وزن الحبوب/ سنبلة ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × تراكمي) تحت تأثير معدل الملوحة 150mM وبغياب الملوحة وفي التحليل المشترك، كما أبدى مقدرة خاصة على الخلط إيجابية، لصفة وزن السنابل/ نبات، ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي×تراكمي) تحت تأثير معدلي الملوحة 150 mM و200 mM وفي التحليل المشترك في حين أبدى مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × لا تراكمي) بغياب الملوحة 0 mM.

- وقد أظهر الهجين سخا8 x جميزة 5 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية، لصفة وزن السنابل/ نبات، ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × تراكمي) ضمن ظروف الإجهاد 150 mM 200 بينما أبدى SCA موجبة ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × لا تراكمي) بغياب الملوحة (0mM) وفي التحليل المشترك. في حين أبدى الهجين شام6 × جميزة 5 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × تراكمي) بغياب الملوحة ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × لا تراكمي) عند ملوحة معدلها 150 mM وفي التحليل المشترك.

ولقد أظهر الهجين شام6 x جيزة168 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × تراكمي) عند ملوحة معدلها 200 mM في حين كانت ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × لا تراكمي) بغياب الملوحة وفي التحليل المشترك لصفة وزن السنابل/ نبات.

- قد أبدى الهجين أكساد67 × جيزة 168 مقدرة خاصة على الخلط إيجابية، لصفة وزن 1000 - حبة ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي×تراكمي) تحت تأثير معدل الملوحة 150 mM وفي التحليل المشترك.

بينما أبدى الهجين أكساد 67 × جميزة5 (SCA) إيجابية ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي× تراكمي) بغياب الملوحة (0mM) وفي التحليل المشترك، في حين كانت ناتجة عن التفاعل من النمط (تراكمي × لا تراكمي) تحت تأثير الإجهاد الملحي 150 mM 200 وعليه فقد أبدت مثل هذه الهجن مرونة وراثية وتكيفاً جيدا مع ظروف الإجهاد الملحي.

أما الهجن المتبقية والتي أظهرت مقدرة خاصة على الخلط موجبة مهما كان نوع التفاعل فقد أبدت عدم استقرار وراثي في إظهارها لهذه المقدرة تبعا لتباين ظروف الإجهاد مبدية تأثرا كبيرا بظروف الوسط البيئي.

لقد لوحظ أن التقدم الوراثي المتوقع بالانتخاب بوجود السيادة الفائقة Overdominance والتفوُق Epistasis يكون أبطأ بالمقارنة مع وجود المورثات ذات الأثر التراكمي والمورثات ذات السيادة غير التامة Partially Dominant Genes . ويعتبر الأثر التراكمي للمورثات مؤشراً مناسبا لتبدل تكرار المورثات بعد ممارسة الانتخاب عند غياب التفوُق حيث ينخفض التباين التراكمي للمورثات بسرعة بالانتخاب (عند غياب التفوق) كما يشير (Jiankang Wang *e t al.*, 2004).

وتعد درجة السيادة من المؤشرات الوراثية التي يمكن الاعتماد عليها في تحديد طبيعة فعل المورثات التي تتحكم في توريث الصفة (Mather and Jinks, 1971) و(Dobek *et al.*, 1988) لأنه إذا كان تناسب (SCA/GCA) لصفة ما أكبر من

(1) فذلك يدل على أن الصفة تخضع للتفاعلات الوراثية الناتجة عن السيادة أوالتفوق أو التفاعل الوراثي× البيئي، وإذا كانت تساوي الواحد الصحيح فالصفة تخضع للتفاعلات الوراثية + الأثر التراكمي للمورثات بالتساوي، وإذا كانت أقل من (1) فهي تخضع لفعل المورثات ذات الأثر التراكمي فقط. وانطلاقا من ذلك فإننا نستنتج ما يأتي:

- تخضع صفة عدد الحبوب/ نبات لفعل المورثات ذات الأثر التراكمي بغياب الإجهاد الملحي 0.72 وفي التحليل المشترك 0.11، في حين تخضع للتفاعل الوراثي والوراثي× البيئي، تحت تأثير الإجهاد الملحي 150 و200 mM على التسلسل 5.54 و1.16 (الجدول 2).
- بينما تخضع صفة وزن الحبوب/ نبات، للتفاعل الوراثي والوراثي x البيئي بغياب الملوحة وتحت تأثير الإجهاد الملحي 150 و 200 mM على التسلسل 1.45 و3.69 و1.52. بينما يشير التحليل المشترك إلى خضوع هذه الصفة لفعل المورثات ذات الأثر التراكمي0.47 (الجدول 3).
- تتأثر صفة عدد الحبوب/ سنبلة بغياب الملوحة وتحت تأثير معدل الملوحة150 mM وفي التحليل المشترك بفعل المورثات ذات الأثر التراكمي (0.45 و0.68 و0.14 على التوالي)، في حين تتأثر بالتفاعلات الوراثية والوراثية البيئية عند الملوحة 200 mM (2.17) (الجدول 4).
- يتحكم بتوريث صفة وزن الحبوب/ سنبلة بغياب الملوحة وفي التحليل المشترك المورثات ذات الأثر التراكمي0.53 و0.11 على التتالي في حين يتأثر توريث هذه الصفة بالتفاعلات الوراثية والوراثية البيئية عند معدلي الملوحة 150 و 200 mM على التوالي 1.08 و1.27 (الجدول 5).
- تتأثر صفة عدد السنابل/ نبات بتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي0.39 و0.49 و0.15 بغياب الملوحة وتحت تأثير الملوحة 150 mM وفي التحليل المشترك على التوالي، في حين يتأثر توريث هذه الصفة بالتفاعلات الوراثية والوراثية البيئية عند معدل الملوحة mM200 يكون 1.34 (الجدول 6).
- يسود تأثير المورثات ذات الأثر التراكمي على توريث صفة وزن السنابل/ نبات بغياب الملوحة وعند معدل الملوحة200 mM وفي التحليل المشترك 0.26 و0.98 و0.10 على التسلسل في حين يسود تأثير التفاعلات الوراثية والوراثية البيئية عند معدل الملوحة150 mM يكون 1.49 (الجدول 7).
- تخضع صفة وزن 1000 - حبة بغياب الملوحة وفي التحليل المشترك لتأثير المورثات ذات الأثر التراكمي 0.43 و0.06 على التتابع وتخضع للتفاعلات الوراثية والوراثية البيئية عند معدلي الملوحة 150 و200 mM 2.31 و1.50على التتالي (الجدول 8).

خضعت صفات عدد الحبوب/ نبات وعدد الحبوب/ سنبلة ووزن الحبوب/ سنبلة وعدد السنابل/ نبات ووزن السنابل/ نبات ووزن 1000 - حبة لتحكم المورثات ذات الأثر التراكمي بغياب الملوحة في حين خضعت صفة وزن الحبوب/ نبات للتفاعلات الوراثية والوراثية × البيئية بغياب الملوحة. وخضعت بالمقابل الصفات السبع المدروسة لتأثير التفاعلات الوراثية والوراثية البيئية تحت تأثير الإجهاد الملحي بمعدليه أو بمعدل واحد على الأقل توافقاً مع نتائج (Kumar *et al.*, 1983 و Wang *et al.*, 1990 و Katheria and Sharma, 1996 و Hassan 1998 و Afiah *et al.*, 1999a,b). ولذلك يرى Solomon, (2004) أنه بدراسة المقدرتين العامة والخاصة على الخلط والمكافئ الوراثي ومن ثم الانتخاب في الأجيال الانعزالية المبكرة لهجن تبادلية من القمح القاسي ضمن ظروف الإجهاد البيئي، يمكن أن يقود إلى التعرف الفعلي على التراكيب الوراثية المرغوب فيها.

وقد رأينا عبر نتائجنا أن الآباء التي امتلكت (GCA) مرتفعة وإيجابية لصفة الإنتاجية، أظهرت (GCA) إيجابية ومرتفعة لأغلب صفات عوامل الإنتاجية توافقا مع نتائج (Salunke *et al.*, 1996 و Gite *et al.*,1997 و Jiang-Kaifen *et al.*, 1998) مما يسمح باستخدام هذه الآباء في برامج التربية لتكوين هجن متميزة بالإنتاجية ضمن ظروف الإجهاد الملحي وبغيابها.

التوصيات

- اعتماد الأنماط الوراثية الأبوية التي أبدت مقدرة عامة على الخلط إيجابية لصفات الغلة ومكوناتها ضمن ظروف الإجهاد الملحي وفي غيابه في برامج التربية من أجل تحمل الملوحة.
- اعتماد الهجن التي أبدت مقدرة خاصة على الخلط إيجابية والناتجة عن التهجين بين أبوين يتمتع كل منهما أو أحدهما على الأقل بمقدرة عامة على الخلط إيجابية لصفات الغلة ومكوناتها ضمن ظروف الإجهاد الملحي وفي غيابه، في برامج التربية من أجل تحمل الملوحة.
- تنفيذ تقييم الآباء وهجنها في الجيل الأول والأجيال الانعزالية، وممارسة الانتخاب ضمن ظروف الإجهاد الملحي المعنية وفي غيابها بآن واحد.
- متابعة دراسة السلوكية الوراثية لصفات الغلة ومكوناتها ضمن الشروط البيئية نفسها لتحديد المؤشرات الوراثية التي تم دراستها، فضلاً عن معامل التوريث والارتباط والتقدم الوراثي المتوقع في الأجيال الانعزالية المبكرة بدءاً من الجيل الثاني.

REFERENCES المراجع

مريشة، لبنى. (1999). دراسة بعض آليات الإجهاد الملحي على القمح الطري، وأنماط تحمله. أطروحة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة دمشق 196 صفحة.

Afiah, S. A. N. (1999). Combining ability, association and path coefficient analysis of some wheat (*Triticum aestivum* L.) diallel crosses under desert conditions. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 24(4): 1583-1596.

Afiah, S. A. N.; Hassan, H. Z.; Khattab, S. A. M.; Ibrahim, S. A. and Abdelsalam, A. Z. E. (1999a). Genetic analysis of bread wheat diallel crosses under saline and normal conditions. 1. Biochemical genetic markers for heterosis and combining ability. Desert Inst. Bull. Egypt. 49 (1): 189-218.

Afiah, S. A. N.; Kishk, E. T. and Abdel-Hakim, A. M. (1999b). Genetic analysis of yield and its attributes under two salinity levels in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Annals of Agric. Sci., Fac. Agric. Ain Shams Univ. Cairo, 44(1): 309-336.

Akmine, H. and Hashiguehi, S.(1964). Some concepts of biometrical breeding regarding the parental ability test in autogamous plants. Bul. Nat. Inst. Agr. Sci., 12: 37-76.

Allen, J. A.; Chambers, J. L. and Stine, M. (1994). Prospects for increasing salt-tolerance of forest trees: A review, Tree Physiol., 14: 843-853.

Asana, R. D. and Kale, A. (1965). A study of salt-tolerance of four varieties of wheat. Indian J. Plant Physiology, 8:15-22.

Baker, R. J. (1978). Issues of diallel analysis . Crop Sci., 18(4): 533-536.

Bernstien, L. et Hayward, H. E. (1958). Physiology of salt tolerance. Ann. Rev. Plant. Phyiol., 9:25- 46.

Bhale, N. L. and Borikar, S. T.(1983). Combining ability for yield and yield components in rabi sorghum. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 7(3): 247-249.

Chanak, R. R. and Nandanwankar, K. G. (1983). Genetic architecture studies for panicle and grain characters in sorghum. Page 525 in abstracts of contributed papers of the Fifteenth International Congress of Genetics, 12-21 December 1983, New Delhi, India: Oxford and IBH Publishing Co.

Chaudhary, B. D.; Singh, R. K. and Kakar, S. N. (1974). Estimation of genetic parameters in barley (*Hordeum vulgare* L.). Thior. Appl. Genet.192-196.

Collins, F. C. and Pickett, R. C. (1972). Combining ability for yield, protein, and lysine in an incomplete diallel of *Sorghum bicolor* L. Moench. Crop Sci., 12:5-6.

Dobek, A.; Z.Kaczmarek; H. Kielczewska and T. Luczkiewicz. (1988). Genetical analysis of half diallel.Listy Biometryczne, 25.

El-Marakby, A. M.; Mohamed, A.A. and Abd El-Rahman, M. F. (1993). Studies of general and specific combining ability in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). 4th Conf. Agric. Dev. Res., Ain Shams Univ., Cairo. Annals Agric. Sci. Sp. Issue, 1:135-149.

Epistein, E.; Norlyn, J. D.; Rush, D. W.; Kingsbury, R. W., Kelley, D. B.; Cunningham, G. A. and Wrona, A. F. (1980). Saline culture of crops: A genetic approach. Science. 210: 399-404.

Falconer, D. S. (1960). Introduction to quantitative genetics. Printed in Great Britain for Olivier and Boyd, by Robert Mac Lehose and Comp. Lim Glasgow, (1972). P 281-286.

Flowers, T. J. and Yeo, A. R. (1995). Breeding for Salinity Resistance in Crop Plants. Aust J. Plant Physiol. 22:875-884.

Gite, B. D.; Khorgade, P. W.; Ghorade, R. B. and Sakhare, B. A. (1997). Combining ability of some newly developed male sterile and restorer lines in sorghum[*Sorghum bicolor* (l.) Moench]. J. Soils and Crops. 7(1): 80-82.

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

Hassan, E. E. (1998). Components of genetic variance for some agronomic characters in wheat (*Triticum aestivum* L.). Zagazig J. Agric. Res., 25(1): 45-58.

Jain, R. K. ;Dhawan, R. S.; Searma, D. R. and Chowdhry, J. B. (1993). salt tolerance and proline accumulation: Comparative study in salt tolerance and wild type cultural cells of eyglant plant cell Rep., 6: 382.

Jiang, K.; Zheng, D.; Kuang, H.; Xie, R.; Zeng, X.; Shao, Q.; WU, F.; Jiang, K.F.; Zeng, D.C.; Kuang, H.C.; Xie, R.; Zeng, X.P.; Shao, Q. and Wu, F.(1998). Combining ability analysis for grain yield stability in hybrid rice. Chinese J. of Rice Rese. Sci. 12: 3,134-138.

Jiankang W.; Maarten van Ginkel; Richard T.; Guoyou, Ye , Ian, D.; Dean, P. and Mark, C.(2004). Simulating the Effects of Dominance and Epistasis on Selection Response in the CIMMYT. Wheat Breeding Program Using QuCim. Crop Sci. 44:2006-2018.

Kathiria, K. B. and Sharma, R. K. (1996). Combining ability analysis for earliness in bread wheat (*Triticum aestivum* L. Em. Thell.) under normal and salt affected soils. Indian J. Genet., 56: 196-201.

Khattab, S. A. M. and Afiah, S. A. N. (1998). Analysis of some plant and main spike traits in two bread wheat (*Triticum aestivum* L.) crosses grown under normal and saline conditions. Annals of Agric. Sci. Moshtohor., 36(4):2019-2037.

Kulkarani, N. and Shinde, V. K. (1987). Genetic analysis of yield components in rabi sorghum. J. Maharashtra Agricultural Universities, 12: 3, 378-379.

Kumar, H. G. S.; Sharma, N. and Singh, R. B. (1983). Genotype x environment interaction in relation to combining ability in spring wheat. Indian J. Genet., 43: 232-238.

Mather, K. and Jinks, J. L. (1971). Biometrical genetics. Second edition, Publ. 1971 by Chapman and Hall Ltd.

Noble, C. L. and Rogers, M. E. (1993). Arguments for the use of physiological criteria for improving the salt tolerance in crops. P. Randall Etab.(ed), Genetic Aspect of Plant Mineral Nutrition, 127-135.

Ohm, H. W. and Patterson, F. L. (1973). A six- parent diallel analysis for protein in *Avena sterilis* L. Crop. Sci., 13, 27-30.

Passioura, J. B. (1996). Drought and drought tolerance. Plant Growth Regulation, 20: 79-83.

Salunke, C. B.; Pawar, B. B.; Deshmukh, R. B. and Narkhede, B. N. (1996). Combining ability studies in rabi sorghum under irrigated and moisture stress environments. J. Maharashtra Agricultural Universities, 21(3): 426-429.

Shannon, M. C. (1985). Principles and strategies in breeding for higher salt-tolerance. Plant and Soil, 89:199-226.

Singh, F.; Singh, R. K. and Singh, V. P. (1974). Combining ability studies in pearl millet (*Pennisetum typhoides* B.). Thior. Appl. Genet., 44:106-110.

Solomon, K. F. and Labuschagne, M. T. (2004). Inheritance of evapotranspiration and transpiration efficiencies in diallel F_1 hybrids of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*). Euphytica, 136(1):69-79.

Sprague, G. F. and Tatum, L. A. (1942). General versus specific combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Soc. Agron. 34: 923-932.

Tal, M., 1985). Genetics of salt tolerance in higher plants: thiorical and practical considerations. Plant and Soil, 89: 227-241.

Tanji, K. K. (1990). Agricultural Salinity management and Assessment (Tanji , K. K, ed.), American Society of Civil Engineers, New York:1-17.

Torres-Bernal, C. and Bingham, F. T. (1973). Salt-tolerance of Mexican wheat . I. Effect of NO_3 and NaCl on mineral nutrition , growth and grain production of four wheat. Soil Soc. Am. Proc. 37: 711-715.

Wang, F. D.; Zhang, S. P. and Yang, L. G. (1990). Evaluation of A2 male-sterile lines in sorghum. II. Combining ability analysis for main agronomic characters. Acta Agronomica Sinica. 16(3):242-251.

Winder, J. N. and Lebsock, K. L. (1973). Combining ability in durum wheat: I. Agronomic characteristics. Crop. Sci., 13:164-167.

Winicov, I. (1998). New molecular approach to improving salt-tolerance in crop plants. Annals of Botany, 82:703-710.

Yeo, A. R. and Flowers, T. J. (1989). Strategies for Crop Improvement. *In*: Staples, R. C. and Toenniessen, G. A., eds: Salinity Tolerance in plants. Cambridge, UK, Cambridge University Press :217-234.

Received	**2007/03/28**	إيداع البحث
Accepted for Publ.	**2007/07/23**	قبول البحث للنشر