مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١٠) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (10) 2023

# القدرة على التوافق وقوة الهجين في طرز وراثية من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) تحت تأثير الإجهاد الملحي

**د. بولص خوري***

**د. مجد درويش****

**سناء بلال شيخ*****

**(تاريخ الإيداع ٢٠٢٣/٧/٢٥ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٣/١١/٢ )**

**□ ملخّص□**

نفذت هذه الدراسة في قرية الشير التابعة لمحافظة اللاذقية خلال الموسمين الزراعيين 2020/2021و 2021/2022 بهدف دراسة قوة الهجين والقدرة على التوافق، استخدم خمس طرز وراثية من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) تضم سلالات هي ( L-68467 , L-66233 ,L-68017,L-1302,L-1300 )، في بيئتين: بيئة عادية (الري بماء عادي) وبيئة الإجهاد الملحي (الري بماء ملحي بتركيز( 200 mm/l من NaCl ). اتبعت طريقة التهجين نصف التبادلي بينها للحصول على أفضل السلالات ذات القيمة الموجبة للقدرة العامة والهجن الناتجة منها ذات القيمة الموجبة للقدرة الخاصة على التوافق للصفات: عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة، الغلة الحبية/ النبات الفردي في كلتا البيئتين، زرعت جميع الهجن الناتجة في الموسم الثاني مع آبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وباقع ثلاثة مكررات. أظهرت النتائج امتلاك عدد من الآباء تأثيرات موجبة عالية ومعنوية للقدرة العامة على التوافق للغلة الحبية ومكوناتها والتي يقترح استخدامها كآباء هامة لهجن مستقبلية في برنامج تربية محصول القمح الطري لتحمل الإجهاد الملحي لقدرتها على توريث هذه الصفات إلى نسلها أهم هذه الآباء : L-68467، L-1300 ، كما تم الحصول على عدد من الهجن إيجابية القدرة الخاصة على التوافق والناتجة عن آباء إيجابية القدرة العامة على التوافق وحاملة لقوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين و أفضلهما، ومن أهم هذه الهجن: L-68467 × L-1300 ، L-68467 × L-68017 ، ما يؤهلها لتكون مادة هامة للانتخاب خلال الأجيال الانعزالية اللاحقة للوصول إلى سلالات أكثر تميزا" من القمح بالغلة الحبية وتحملها للإجهاد الملحي .

**الكلمات المفتاحية:** القمح الطري، الإجهاد الملحي، قوة الهجين، القدرة على التوافق

* أستاذ- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

** أستاذ مساعد- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية

*** طالبة دكتوراه- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١٠) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (10) 2023

# Combining Ability and Heterosis for Some Crosses Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypies Under Salt Stress

**Dr. Boulos Khoury***
**Dr. Majed Darwish****
**Sanaa Belal Sheekh*****

**(Received 25/7/2023 . Accepted 2/11/2023)**

**□ ABSTRACT**

This study was carried out in AL- SHEER -LATTAKIA and Tishreen University, during 2020/2021 and 2021/2022 seasons. Five bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes were used L-1300, L-1302,L-68017, L-66233 , L-68467. Half diallel mating method was followed to get 10 hybrids. The hybrids and their parents were sown under saline (200 mm/l) and normal irrigated conditions in the second season, using a randomized complete block design with three replications to estimate general combining ability GCA, specific combining ability SCA, genetic components, and both mid and better parent heterosis for traits; number of grains per plant, thousand kernel weight, and grain yield per plant .The results indicated additive gene action in all traits inheritance in both environments, except thousand kernel weight which was controlled by non-additive genes in normal environment. Three parents had high general combiners effects for grain yield, (L-68467), ( L-1300), (L-68017) .the derived progenies of these parents in the breeding program will have high gene inheritance . Many hybrids with desirable specific combining ability effects were obtained from parents with desirable general combining ability effects, which also have both mid and high parents heterosis, including (L-1300× L-68467), ( L-68017×L-68467). thus hybrids could be used for selection in segregating generations in order to reach high yielding wheat lines in salt stress.

**Key words** : Bread wheat, Salt stress, Heterosis . Combining ability

* Professor, Crop Depart , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
** Assistant Professor, Crop Depart , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

*** PhD Student, Crop Depart , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria

**المقدمة:**

يعتبر القمح(*Triticum aestivum* L.) محصول غذائي أساسي هام في سورية في كل من النظم البيئية المواتية وغير المواتية للإنتاج الزراعي، وتم تحديد مشكلة الإجهاد الملحي على أنها من المعوقات الرئيسية لإنتاج القمح في جميع أنحاء العالم، يعد الإجهاد الملحي تحدياً بيئياً كبيراً ومن أبرز عوامل الإجهاد اللاأحيائي التي تقلل بشكل كبير من إنتاجية المحاصيل في جميع أنحاء العالم (Oyiga *et al.*,2016) وأحد أهم العوامل البيئية القاسية التي تؤثر بشكل مدمر على إنتاج القمح بشكل خاص(Mansour *et al.*, 2020) ، حيث أن تعرض النباتات للإجهاد الملحي تؤدي لانخفاض في الإنتاجية يقدر ب 20% (Ashraf *et al.*,2017)، و تحظى مشكلة الملوحة باهتمام كبير من مربي النبات نظراً لتهديدها الكبير والمتزايد لإنتاج القمح، وطالما كان يعتقد أن تطوير الأصناف التي تتحمل الملوحة هو أحد الوسائل الفعالة والأرخص لمعالجة مشكلة الملوحة (Nassar *et al.*, 2020).

يعتبر التهجين نصف التبادلي Half Diallel Maitng من أفضل طرق التحليل الوراثي في التربية، والتي تعطي إرشادات لاتباع برنامج تربية مناسب للتحسين الوراثي في المحاصيل وإعطاء قدرة إنتاجية عالية ( Griffing, 1956)، كما أن التهجين نصف التبادلي هو الخيار الناجح للحصول على المعلومات الوراثية التفصيلية للصفات المدروسة بهدف الوصول لطرز وراثية تبشر بالنجاح، بالإضافة أن تقنية Diallel تزودنا بمعلومات مبكرة عن فعل المورثات المتحكمة بالصفات الكمية بالجيل الأول بالإضافة لأهميته بتزويدنا بمعلومات وراثية مفصلة لإجراء الانتخاب بالأجيال الانعزالية المبكرة (El–Hosar*y et al* .,2019)، كما لابد أن تترافق دراسة قوة الهجين في البيئة المثالية مع التربية لتحمل الإجهادات لضمان استقرار غلة التركيب الوراثي المنتخب، وذلك من خلال انتخاب سلالات، وهجن متحملة للإجهاد الملحي (Kumar *et al.*,2017) .

أوضح(Gull *et al.*, 2015) في دراسته على 30هجين فردي ناتجة عن التهجين التبادليdiallil Mating بين6 طرز وراثية من القمح الطري تحت ظروف الإجهاد الملحي أن الهجن تباينت تبايناً معنوياً في بيئة الإجهاد الملحي و أظهرت بعض الهجن تفوقاً معنوياً وموجباً بصفات عدد الأيام لطرد السنابل، طول السنبلة، عدد السنيبلات /سنبلة تحت تأثير الإجهاد الملحي، و أظهرت النتائج بأن متوسط سلوكية الصفات ل 36 طراز وراثي كانت متباينة بين الظروف العادية و الإجهاد الملحي، لأن الإجهاد الملحي سبب نقص حوالي 13,77%–16,32–2,43 في متوسط الآباء ومتوسطات الهجن بمقدار 18,91%–20,92–3,66 بالنسبة لصفات عدد الأيام لطرد السنابل، طول السنبلة، عدد السنيبلات /سنبلة على التوالي.

أشار(Adel and Ali, 2013) إلى سيطرة الفعل المورثي الإضافي بتوريث صفتي ( طول السنبلة، عدد الحبوب/ النبات) تحت الظروف العادية والاجهاد الملحي، وقيمة درجة التوريث العامة أكبر من درجة التوريث الخاصة تحت كلا البيئتين، وبالتالي التحسين يمكن ان يتحقق بالانتخاب. كما بين(Kandi *et al.*, 2016) أن تأثيرات القدرة العامة من أجل صفات عدد السنيبلات /سنبلة، عدد الحبوب/ النبات و الغلة الحبية / النبات كانت عالية المعنوية تحت الظروف العادية، ومعنوية تحت تأثير الإجهاد الملحي.

توالت الدراسات في تقييم الكفاءة الإنتاجية لسلالات وأصناف القمح ودراسة كل من القدرة على التوافق العامة والخاصة وقوة الهجين وسلوكية هذه الهجن تحت ظروف الإجهادات البيئية المختلفة والتي منها الإجهاد الملحي.

من هنا تأتي أهمية القيام بدراسة الأفعال المورثية المتحكمة بتوريث الصفات التي يمكن الاستفادة منها في برنامج تربية القمح الطري في سورية للوصول الى أصناف أفضل من خلال توجيه العملية التربوية بشكل علمي صحيح

اعتباراً من المراحل الأولية وذلك اختصاراً للوقت والجهد والمال، لذا تسعى جهات بحثية عديدة في مجال تربية محاصيل الحبوب إلى استنباط وتطوير أصناف من القمح تتميز بالإنتاجية العالية والنوعية الجيدة بالإضافة لتحملها للإجهاد الملحي، استجابة للتحديات المتفاقمة بسبب تغير المناخ (Hickey *et al.*, 2019).

## أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد أفضل الطرز الوراثية المختبرة من سلالات أبوية وهجنها الفردية بالنسبة لتأثيرات القدرة على التوافق، فضلاً عن تقدير مكونات التباين الوراثي المختلفة التي تتيح لنا المجال بدراسة السلوك الوراثي للصفات وتحديد الفعل المورثي الفعال، واقتراح طريقة التربية المناسبة وذلك من خلال: 1- اختبار النسل (Progeny test) للسلالات المختبرة وإجراء التحليل الوراثي لها 2- تقدير قوة قياساً بمتوسط الأبوين(MP) وأفضلهما(BP) .

## مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2020 / 2021 و2022/2021 في قرية الشير التابعة لمحافظة اللاذقية، والتي تبعد عنها حوالي (7km) شرقاً، تربتها طينية ثقيلة، استخدم في الدراسة خمس سلالات من القمح الطري *Triticum aestivum* L. وهي(L-1300 و L-1302 و L-68017 و L-66233 و L-68467) مصدرها الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية . حيث تم في الموسم الأول زراعة السلالات الأبوية في قطع تجريبية مساحتها $2m^2$ على سطور بطول 2m والمسافة بين السطر والأخر 25cm وبمسافة 10cm بين النباتات على السطر الواحد، بمعدل ثلاثة سطور لكل طراز بثلاث مواعيد بفاصل أسبوع بين الموعد والاخر، ونفذت العمليات الزراعية من عزيق وخف وغيرها، وعند بداية الإزهار تمت عمليات التهجين نصف التبادلي ( Half Diallel Cross) بين السلالات الأبوية، ويكون عدد الهجن الفردية الناتجةH حسب(Griffing,1956 ) 10=2/(5-1) 5 = $H=P \times (P-1)/2$ حيث أن P هي عدد الآباء

**جدول(1) يبين مخطط التلقيح الذاتي والتهجين نصف التبادلي للطرز الأبوية المستخدمة بالتهجين**

| Parents | رمز السلالة | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| L-1300 | P1 | P1P1 | | | | |
| L-1302 | P2 | P1P2 | P2P2 | | | |
| L-68017 | P3 | P1P3 | P2P3 | P3P3 | | |
| L-66233 | P4 | P1P4 | P2P4 | P3P4 | P4P4 | |
| L- 68467 | P5 | P1p5 | P2p5 | P3P5 | P4P5 | P5P5 |

تم الحصول على الحبوب الهجينة وحبوب آبائها، ووضعت حبوب سنابل كل هجين وكل أب على حدة في أكياس خاصة بكل طراز وراثي وتم تخزينها لزراعتها في الموسم الزراعي الثاني في تجارب المقارنة، وفي الموسم الثاني 2021: تم زراعة حبوب الهجن الفردية الناتجة عن التهجين في السنة الأولى F1 مع آبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D )بثلاثة مكررات في أكياس بلاستيكية قطر الكيس من الأعلى 25cm وارتفاعه 50cm وسعة الكيس 6kg تربة ضمن ظروف متحكم بها فقط من ناحية منع تأثير مياه الأمطار على نتائج التجربة. تمت زراعة حبتين في كل كيس، بعد الزراعة رويت الأكياس بالماء العادي لغاية الإشباع. ثم تركنا النباتات تنمو نمواً طبيعياً، تتضمن التجربة معاملتين للإجهاد الملحي: المعاملة الأولى: الشاهد (الري بالماء العادي) المعاملة الثانية: الري

بمحلول ملحي منNacl بتركيز 200mm/L بمرحلة قبل الإزهار. وتمت زراعة بذار هجن الجيل الأول الفردية10هجن وآبائها 5 سلالات بثلاثة مكررات مع معاملتين: وحدة تجريبية =2

90× 15× 3 وأخذت القراءات خلال عام 2022. ودرست الصفات التالية: عدد الحبوب/ النبات – وزن 1000حبة(غ) –الغلة الحبية /النبات (غ)، استخدم برنامج Genstat-12 لتقدير الفروق المعنوية بين متوسطات الصفات المدروسة بمقارنتها مع أقل فرق معنوي(L.S.D) عند مستوى 5%. وفقاً للعالمين (Waller and Duncan,1969).

تم حساب تباين القدرة العامة G.C.A وتباين القدرة الخاصة S.C.Aعلى التوافق وتأثيرات كل منهما، فضلاً عن حساب مكونات التباين المختلفة باستخدام الطريقة الثانية Method2 للعالم (Griffing,1956) وباستخدام برنامج M-Stat، وتم تقدير درجة السيادة (Degree of Dominance) وفقاً للعالم( Mather, 1949 )، $\bar{a} = \sqrt{2VD/VA}$ حيث التباين السيادي: $VD$ التباين الإضافي: $VA$ درجة السيادة: $\bar{a}$

كما قدرت قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين Mean of parents (MP) وأفضل الأبوين Better parent (BP) باستخدام برنامج M– stat وفق معادلات العالم (Fehr ,1993 ) وتم تقدير معنوية قوة الهجين وفق اختبار t–test حسب (Steel and Torrie,1980)

1– قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين (HMP) (HMP)%={(F1–MP)/MP}*100

2–قوة الهجين قياساً بأفضل الأبوين (HBP) (HBP)%={(F1-BP)/BP}*100

## النتائج والمناقشة:

### 1– عدد الحبوب /النبات:

**1–1–تحليل التباين:** أظهرت النتائج وجود تباين عالي المعنوية بين السلالات الأبوية ونسلها الهجيني(F1) في البيئة العادية(N) وبيئة الإجهاد الملحي(S) لصفة عدد الحبوب/النبات مما يشير إلى التباعد الوراثي فيما بينها جدول( 2)انسجمت نتائجنا مع نتائج (Borlu *et al.*,2018)، من مقارنة المتوسطات: يبين الجدول (3) تميز السلالة الأبوية P5 بفروقات معنوية، كما حافظت على تفوقها في صفة عدد الحبوب/النبات في متوسط كلتا البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي وأبدت بذلك ثباتاً واستقراراً عبر بيئتي الدراسة وتناغمت نتائجنا مع نتائج (Parveen *et al.,* 2018) كما تفوق الهجينانP1×P5، P3×P5 بفروقات معنوية في متوسط كلتا البيئتين بالنسبة لصفة عدد الحبوب/النبات مما يدل على ثبات أدائهما في كلتا البيئتين . يتحدد عدد الحبوب الكلي في النبات بعدد السنابل وعدد السنيبلات /السنبلة وعدد الزهيرات الخصبة في السنبلة ومدى كفاية الماء ونواتج التمثيل الضوئي في مرحلة تشكل السنابل وتطورها وتخضع صفة عدد الحبوب/السنبلة لعدد من العوامل الوراثية فضلاً عن تأثرها بدرجة كبيرة بالعوامل البيئية المحيطة والممارسات الزراعية ، حيث أن الإجهاد الملحي يؤدي لنقص عدد السنابل وقلة منتجات التمثيل الضوئي اللازمة لنمو هذه السنابل وتطورها، وتعتبر صفتي عدد الحبوب وعدد السنابل في النبات كأحد أبرز مؤشرين انتخابيين في ظروف الإجهاد الملحي والمائي لمحصول القمح وهذا يتناغم مع (Gadallah *et al.*,2017)

**1–2– قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين وأفضلهما** : البيئة العادية(N): كانت قوة الهجين لصفة عدد الحبوب/النبات قياساً بمتوسط الأبوين إيجابية عالية المعنوية لدى الهجينP3×P5 ومعنوية لدى الهجين P1×P5 الجدول

(4). أما قياساً بأفضل الأبوين كانت إيجابية عالية المعنوية لدى الهجين P3×P5 الجدول (5). أما في بيئة الإجهاد الملحي(S): انسجمت النتائج في بيئة الإجهاد الملحي مع النتائج في البيئة العادية حيث نجد من الجدول(4) بأن قيم قوة الهجين لصفة عدد الحبوب/النبات قياساً بمتوسط الأبوين إيجابية عالية المعنوية لدى الهجينين P1×P5 ، P5× P3 و قياساً بأفضل الأبوين كانت قوة الهجين إيجابية عالية المعنوية لدى الهجينين P3×P5، P1× P5 الجدول (5) وإن ظهور قوة هجين إيجابية وعالية المعنوية لبعض الهجن يعزى إلى امتلاك الآباء الداخلة في التهجين قدرة عامة على التوافق وأكثر تأقلماً مع البيئة وتراكيبها الوراثية مكملة لبعضها البعض أدت لزيادة الصفة في الجيل الأول (أي احتوائها على عوامل وراثية مختلفة تسيطر على توريث الصفة) وهذا يتوافق مع (Gomaa *et al*.,2014)

**1-3- القدرة على التوافق:**

**1-3 -1-تحليل التباين ومكوناته للقدرة على التوافق في البيئة العادية(N):** ساهم كل من الفعلين المورثيين الإضافي والسيادي في وراثة صفة عدد الحبوب/النبات، و ظهر ذلك من خلال التباين عالي المعنوية للقدرة العامة على التوافق GCA والقدرة الخاصة على التوافق SCA جدول(6)، وبينت النسبة σ2 GCA/σ2 SCA التي كانت أكبر من الواحد2.11 سيطرة الفعل المورثي الإضافي على وراثة صفة عدد الحبوب/النبات وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أقل من الواحد 0.69 جدول(7)، مما يثبت سيطرة الفعل المورثي الإضافي في توريث هذه الصفة وهذا يتوافق مع نتائج( Haridy and Zaher,2015). أما في بيئة الإجهاد الملحي (S): نلاحظ من الجدول (6) امتلاك كل من متوسط مربعات الانحرافات للقدرتين العامة والخاصة على التوافق معنوية عالية لصفة عدد الحبوب/النبات مما يدل على مساهمة كل من الفعلين المورثيين الإضافي والسيادي في وراثة صفة عدد الحبوب/النبات، وبينت النسبة σ2 GCA/σ2 SCA التي كانت أكبر من الواحد1.94سيطرة الفعل المورثي الإضافي على وراثة صفة عدد الحبوب/النبات وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أقل من الواحد 0.72 جدول(7)، مما يثبت هيمنة الفعل المورثي الإضافي في توريث هذه الصفة في بيئة الإجهاد الملحي أيضاً ، حيث نستنتج أن وراثة صفة عدد الحبوب /النبات تقع تحت سيطرة الفعل المورثي الإضافي في كلتا البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي، أي أن صفة عدد الحبوب/النبات سلكت نفس السلوك الوراثي في كلتا البيئتين، وبالتالي توجد إمكانية لتحسين هذه الصفة بفعل عملية الانتخاب في كل من بيئتي الدراسة في الأجيال وهذا ينسجم مع نتائج ( Al-Ashkar *et al*., 2020).

**1-3-2- تأثيرات القدرة على التوافق: البيئة العادية(N):**

بالنسبة لتأثيرات القدرة العامة على التوافق GCA أظهرت السلالة الأبوية P5 قدرة عامة جيدة على التوافق بصفة عدد الحبوب/النبات لامتلاكها أعلى التأثيرات الإيجابية عالية المعنوية الجدول (8)، أما تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق SCA سجلت الهجن P3× P5، P2×P5، P1×P5 تأثيرات عالية المعنوية مرغوبة لصفة عدد الحبوب/النبات، كما أظهر الهجين P4×P5 تأثيرات معنوية مرغوبة لصفة عدد الحبوب/النبات الجدول( 9). أما في بيئة الإجهاد الملحي (S): أظهرت السلالتان P1،P5 قدرة عامة جيدة على التوافق بصفة عدد الحبوب/النبات لامتلاكهما أعلى التأثيرات الإيجابية المعنوية الجدول(8)، وسجل الهجينان P1×P5، P3× P5 تأثيرات خاصة عالية المعنوية مرغوبة لصفة عدد الحبوب/النبات في بيئة الإجهاد الملحي جدول(9) وبالتالي أبدى الهجينان P1×P5 ، P3×P5 سلوك مرغوب في كلتا البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي من حيث الأداء و تأثيرات القدرة الخاصة لصفة عدد الحبوب/النبات مما تقدم يتبين أن السلالة الأبوية P5 امتلكت أعلى القيم المعنوية للقدرة العامة على التوافق وأن لديها المقدرة العامة على توريث بعض أنسالها الهجينية في الجيل الأول لصفة عدد الحبوب العالي/ النبات، وقد أكدت هذه النتيجة حصول بعض هجنها التي شاركت في تكوينها صفة عدد الحبوب/النبات العالي كالهجين P1×P5 والهجين P3×P5 الذين حققا

أعلى القيم في متوسطات صفة عدد الحبوب/النبات سواء في البيئة العادية ( N )أو بيئة الإجهاد الملحي (S )وبالتالي يمكن إدخالها في برامج تربية وتحسين القمح الطري بالنسبة لصفة عدد الحبوب العالي/النبات وتحمله للإجهاد الملحي والذي ينعكس إيجابياً على الغلة الحبية بالنبات، وصفة عدد الحبوب/النبات صفة مميزة في القمح الطري لما لها من تأثير على الغلة الحبية /النبات لذلك يجب الاهتمام بهذه الصفة كمؤشر انتخاب في برامج تحسين القمح الطري وهذا ينسجم مع نتائج (AL-Naggar *et al.*,2015) .

**جدول( 2)تحليل التباين لسلالات الآباء الخمسة وهجنها العشرة F1 تحت البيئة العادية (N) والإجهاد الملحي (S) لصفات ، عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| | ms | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **البيئات** | **S.O.V.** | **d.f** | **عدد الحبوب /نبات** | **وزن 1000 حبة** | **الغلة الحبية/نبات** |
| N(البيئة العادية) | Rep( المكررات) | 2 | 784.75** | 6.77** | 1.29 |
| | Treat=Geno(الطرز الوراثية) | 14 | 136718.95** | 65.81** | 327.17** |
| | Error (الخطأ التجريبي) | 28 | 58.29 | 1.09 | 0.97 |
| S(بيئة الإجهاد الملحي) | Rep | 2 | 77.60 | 0.51 | 0.09 |
| | Treat=Geno | 14 | 127531.32** | 90.95** | 284.68** |
| | Error | 28 | 127.34 | 1.26 | 1.01 |

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

**جدول ( 3)متوسط سلوكية الآباء الخمسة وهجنها F1 العشرة بالنسبة للصفات المدروسة تحت البيئة ال عادية(N )والإجهاد الملحي(S) لصفات ، عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| Genotypes | عدد الحبوب /نبات | | وزن 1000 حبة | | الغلة الحبية/نبات | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | N | S | N | S |
| P1 | 756.94 | 636.00 | 58.53 | 53.60 | 39.40 | 31.80 |
| P2 | 489.30 | 370.33 | 49.40 | 35.20 | 20.73 | 13.64 |
| P3 | 765.97 | 692.33 | 47.60 | 39.17 | 31.20 | 25.24 |
| P4 | 380.27 | 300.67 | 55.30 | 47.90 | 16.77 | 12.50 |
| P5 | 897.83 | 798.33 | 45.94 | 42.47 | 38.49 | 32.64 |
| Mean | 658.06 | 559.53 | 51.35 | 43.67 | 29.32 | 23.17 |
| Reduction% | 14.97 | | 14.96 | | 20.98 | |
| P1×P2 | 472.33 | 323.00 | 49.33 | 43.01 | 20.73 | 11.67 |
| P1×P3 | 686.67 | 613.00 | 53.70 | 48.90 | 30.30 | 27.52 |
| P1×P4 | 463.83 | 389.00 | 61.70 | 48.97 | 23.97 | 19.21 |
| P1×P5 | 898.33 | 838.67 | 59.20 | 53.73 | 46.43 | 36.62 |
| P2×P3 | 377.47 | 352.00 | 48.47 | 39.90 | 15.23 | 10.52 |
| P2×P4 | 327.73 | 267.67 | 52.10 | 42.63 | 14.73 | 10.06 |
| P2×P5 | 751.43 | 492.33 | 48.50 | 39.89 | 30.33 | 18.93 |
| P3×P4 | 475.53 | 338.67 | 53.53 | 44.67 | 20.73 | 14.73 |
| P3×P5 | 984.73 | 821.67 | 52.47 | 50.03 | 43.96 | 37.97 |
| P4×P5 | 678.80 | 484.33 | 56.10 | 48.47 | 33.85 | 21.95 |
| Mean | 611.69 | 492.03 | 53.51 | 46.02 | 28.03 | 20.92 |
| Reduction% | 19.56 | | 14.00 | | 25.37 | |
| L.S.D 5% | 12.76 | 18.87 | 1.75 | 1.88 | 1.64 | 1.68 |

**2-وزن الألف حبة (غ):**

**2-1- تحليل التباين ومقارنة المتوسطات:** أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين السلالات الأبوية ونسلها الهجيني(F1) في البيئة العادية (N) وبيئة الإجهاد الملحي(S) لصفة وزن الألف حبة مما يشير إلى التباعد الوراثي فيما بينها جدول(2) وهذا ما

يتفق مع نتائج (Oral *et al*., 2019). نتيجة مقارنة المتوسطات نجد من الجدول (3) أن المتوسط العام للسلالات الأبوية لصفة وزن الألف حبة قد انخفض بنسبة 14.96% في بيئة الإجهاد الملحي مقارنة بالمتوسط العام للسلالات الأبوية في البيئة العادية نتيجة تأثر هذه الصفة بالملوحة، كما أن المتوسط العام للهجن الفردية نصف التبادلية لصفة وزن الألف حبة تأثر بالملوحة قد انخفض بنسبة 14.00%في بيئة الإجهاد الملحي. نلاحظ من الجدول (3) تميز السلالة الأبوية P1 في البيئة العادية بينما تميزت السلالة الأبويةP5 في صفة وزن الألف حبة في بيئة الإجهاد الملحي، كما تفوق الهجينان P1×P4 ، P1× P5 في البيئة العادية بالنسبة لصفة وزن الألف حبة و تفوق الهجينان P1×P5 ، P3× P5 في بيئة الإجهاد الملحي. صفة وزن الالف حبة تتأثر بالظروف البيئية حيث عند تعرض طرز القمح للإجهاد الملحي في طور الازهار يؤدي الى تسارع عملية امتلاء الحبوب مما يؤثر سلباً على وزن الألف حبة، ويعود التباين بين السلالات والهجن الناتجة عنها في هذه الصفة الى الاختلاف في تركيبها الوراثي وطول فترة امتلاء الحبوب ومكونات الغلة الأخرى وكفاءة الطرز في استثمار نواتج التمثيل الضوئي وتصنيع كمية أكبر من المادة الجافة وتسخيرها إلى الأزهار والحبوب، ويعزى تميز الطراز P1×P5 بهذه الصفة الى استدامة أجزاء النبات بما في ذلك الأوراق وزيادة فعاليتها في عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة كمية المادة الجافة وتوجيهها لملء الحبوب مما يؤدي لزيادة وزن الالف حبة، وهذا ينسجم مع(Bacu *et al*.,2020)

**2-2- قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين وأفضلهما : البيئة العادية (N):** كانت قوة الهجين لصفة وزن الألف حبة قياساً بمتوسط الأبوينMP إيجابية عالية المعنوية لدى الهجن P1 ×P5، P3× P5 ،P5× P4، P1×P4الجدول (4). أما قياساً بأفضل الأبوين BP كانت قوة الهجين لصفة وزن الألف حبة في البيئة العادية إيجابية عالية المعنوية لدى الهجينين P1×P5، P1× P4 الجدول (5). أما في بيئة الإجهاد الملحي(S): نجد من الجدول (3) بأن قيم قوة الهجين لصفة وزن الألف حبة قياساً بمتوسط الأبوين إيجابية عالية المعنوية لدى الهجن P3×P5 ، P1×P5 ، P2×P3 ، P4×P5، P1×P3. أما قياساً بأفضل الأبوين كانت إيجابية معنوية لدى الهجين P2×P3 الجدول (5).

**2-3-القدرة على التوافق:**

**2-3-1- تحليل التباين ومكوناته للقدرة على التوافق في البيئة العادية (N):** حيث ساهم كل من الفعلين المورثيين الإضافي والسيادي في وراثة صفة وزن الألف حبة، و ظهر ذلك من خلال التباين عالي المعنوية للقدرة العامة على التوافق GCA والقدرة الخاصة على التوافق SCA جدول(6)، وبينت النسبة σ2 GCA/σ2 SCA التي كانت أقل من الواحد 0.89 سيطرة الفعل المورثي السيادي على وراثة صفة وزن الألف حبة وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد 1.06 جدول(7)، مما يثبت سيطرة الفعل المورثي السيادي في توريث هذه الصفة وهذا يتوافق مع نتائج (Afiah *et al*.,2019)، أما في بيئة الإجهاد الملحي (S): نلاحظ من الجدول (6) امتلاك كل من متوسط مربعات الانحرافات للقدرتين العامة والخاصة على التوافق معنوية لصفة وزن الألف حبة مما يدل على مساهمة كل من الفعلين المورثيين الإضافي والسيادي في وراثة صفة وزن الألف حبة، وبينت النسبة σ2 GCA/σ2 SCA التي كانت أكبر من الواحد1.56 سيطرة الفعل المورثي الإضافي على وراثة صفة وزن الألف حبة وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أقل من الواحد 0.80 جدول(7)، مما يثبت هيمنة الفعل المورثي الإضافي في توريث هذه الصفة في بيئة الإجهاد الملحي، حيث نستنتج أن وراثة صفة وزن الألف حبة تقع تحت سيطرة الفعل المورثي السيادي في البيئة العادية بينما خضعت لسيطرة الفعل المورثي الإضافي في بيئة الإجهاد الملحي أي أن صفة وزن الألف حبة لم تسلك نفس السلوك الوراثي في كلتا البيئتين، وبالتالي توجد إمكانية لتحسين هذه الصفة بفعل عملية التهجين في البيئة العادية بينما في بيئة الإجهاد الملحي هناك إمكانية لتحسين هذه الصفة بفعل عملية الانتخاب في الأجيال الانعزالية وهذا يتفق مع( Tayade *et al*., 2019).

**2-3-2-تأثيرات القدرة على التوافق: في البيئة العادية (N):** أظهرت السلالتين الأبويتين P1,P4 قدرة عامة جيدة على التوافق بصفة وزن الألف حبة لامتلاكهما أعلى التأثيرات الإيجابية عالية المعنوية الجدول (8)، كما سجلت الهجنP1×P5 ، P3×P5، P4×P5، P1×P4 تأثيرات عالية المعنوية مرغوبة لوزن الألف حبة الجدول ( 9). أما

في بيئة الإجهاد الملحي (S): انسجمت تأثيرات القدرة العامة على التوافق لصفة وزن الألف حبة عند كل من السلالات الأبوية في بيئة الإجهاد الملحي مع متوسطات البيئة العادية حيث نجد من الجدول(8) أن السلالتين الأبويتين P1,P4 أظهرتا قدرة عامة جيدة على التوافق بصفة وزن الألف حبة لامتلاكهما أعلى التأثيرات الإيجابية المعنوية، أما بالنسبة لتأثيرات القدرة الخاصة سجل الهجينان P1× P5، P3× P5 تأثيرات عالية المعنوية مرغوبة لصفة وزن الألف حبة في بيئة الإجهاد الملحي جدول(9).مما تقدم يتبين أن للسلالة الأبويةP1 امتلكت أعلى القيم المعنوية المرغوبة للقدرة العامة على التوافق وأن لديها المقدرة العامة على توريث صفة وزن الألف حبة العالي لبعض أنسالها الهجينية في الجيل الأول وقد أكدت هذه النتيجة حصول بعض هجنها التي شاركت في تكوينها صفة وزن الألف حبة العالي كالهجين P1×P5 والذي حقق قيم مرتفعة في متوسطات صفة وزن الألف حبة سواء في البيئة العادية (N) أو بيئة الإجهاد الملحي ( S) كما أبدى الهجين P3×P5 نفس السلوك في كلتا البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي من حيث الأداء و تأثيرات القدرة الخاصة لصفة وزن الألف حبة وبالتالي يمكن إدخالها في برامج تربية وتحسين القمح الطري وتحمله للإجهاد الملحي بالنسبة لصفة وزن الألف حبة الذي ينعكس ايجابياً على الغلة الحبية بالنبات، وصفة وزن الألف حبة صفة مميزة في القمح الطري لما لها من تأثير على الغلة الحبية /النبات لذلك يجب الاهتمام بهذه الصفة كمؤشر انتخاب في برامج تحسين القمح الطري وهذا ينسجم مع نتائج( Ayoob, 2020).

**جدول( 4) النسبة المئوية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين تحت البيئة العادية (N) والإجهاد الملحي ( S)لصفات عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| Crosses | عدد الحبوب /نبات | | وزن 1000 حبة | | الغلة الحبية/نبات | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | N | S | N | S |
| P1×P2 | -24.20** | -35.81** | -8.59** | -3.14* | -31.05** | -48.66** |
| P1×P3 | -9.82* | -7.70 | 1.20 | 5.43** | -14.16** | -3.51 |
| P1×P4 | -18.43** | -16.94 | 8.41** | -3.51** | -14.65** | -13.29** |
| P1×P5 | 8.57* | 16.94 | 13.34** | 11.87** | 19.22** | 13.64** |
| P2×P3 | -39.86** | -42.41** | -0.08 | 7.31** | -41.34** | -45.88** |
| P2×P4 | -24.62** | -20.22 | -0.48 | 2.61 | -21.44** | -23.07** |
| P2×P5 | 8.34 | -15.74 | 1.75 | 2.71 | 2.43 | -18.19** |
| P3×P4 | -17.03** | -33.80* | 3.98** | 2.60 | -13.57** | -21.93** |
| P3×P5 | 18.37** | 10.24 | 12.05** | 22.58** | 26.16** | 31.18** |
| P4×P5 | 6.22 | -11.86 | 10.84** | 7.27** | 22.51** | -2.75 |
| L.S.D5% | 59.69 | 130.42 | 1.12 | 1.29 | 0.99 | 1.03 |
| L.S.D1% | 80.53 | 175.93 | 1.51 | 1.75 | 1.33 | 1.39 |

* ،** تشير إلى المعنوية عند مستوى ثقة 5% و 1% على التوالي

**جدول ( 5) النسبة المئوية لقوة الهجين بالنسبة لأفضل الأبوين تحت البيئة العادية (N) والإجهاد الملحي ( S) لصفات عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| Crosses | عدد الحبوب /نبات | | وزن 1000 حبة | | الغلة الحبية/نبات | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | N | S | N | S |
| P1×P2 | -37.60** | -49.21** | -15.72** | -19.76** | -47.39** | -63.32** |
| P1×P3 | -10.35** | -11.45** | -8.25** | -8.77** | -23.10** | -13.46** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1×P4 | -38.72** | -38.84** | 5.42** | -8.64** | -39.16** | -39.61** |
| P1×P5 | 0.06 | 5.05** | 1.14 | 0.25 | 17.84** | 12.18** |
| P2×P3 | -50.72** | -55.80** | -1.90 | 1.89 | -51.19** | -58.31** |
| P2×P4 | -33.03** | -27.72** | -5.79** | -11.00** | -28.94** | -26.29** |
| P2×P5 | -16.31** | -38.33** | -1.82 | -6.08** | -21.20** | -41.99** |
| P3×P4 | -37.92** | -52.54** | -3.25* | -6.75** | -33.56** | -41.63** |
| P3×P5 | 9.68** | 2.92* | 10.08** | 17.82** | 14.21** | 16.32** |
| P4×P5 | -24.39** | -39.33** | 1.45 | 1.18 | -12.06** | -32.75** |
| L.S.D5% | 12.76 | 18.87 | 1.75 | 1.88 | 1.64 | 1.67 |
| L.S.D1% | 17.22 | 25.46 | 2.36 | 2.54 | 2.22 | 2.26 |

* ،** تشير إلى المعنوية عند مستوى ثقة 5% و 1% على التوالي

**3- الغلة الحبية/النبات:**

**3-1- تحليل التباين ومقارنة المتوسطات:** أظهرت النتائج وجود فروق عالية المعنوية بين السلالات الأبوية ونسلها الهجيني(F1) في البيئة العادية(N) وبيئة الإجهاد الملحي(S) لصفة الغلة الحبية/النبات مما يشير إلى التباعد الوراثي فيما بينها جدول(2) هذه النتائج متوافقة مع نتائج (El-Fahdawy *et al.*,2019). بمقارنة المتوسطات نجد من الجدول (3) أن المتوسط العام للسلالات الأبوية لصفة الغلة الحبية/النبات قد انخفض بنسبة 20.98% في بيئة الإجهاد الملحي مقارنة بالمتوسط العام للسلالات الأبوية في البيئة العادية نتيجة تأثر هذه الصفة بالملوحة. كما أن المتوسط العام للهجن الفردية نصف التبادلية لصفة صفة الغلة الحبية/ النبات تأثر بالملوحة وانخفض بنسبة 25.37%في بيئة الإجهاد الملحي. ونتيجة لتأثر صفة الغلة الحبية/النبات بالملوحة يمكن اعتبارها مؤشر انتخابي لمدى تحمل الطراز الوراثي للإجهاد الملحي. كما نلاحظ من الجدول (3) تميز السلالتين الأبويتين P1،P5 بالحفاظ على تفوقهما في صفة الغلة الحبية/النبات في متوسط كلتا البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي وأبدتا بذلك ثباتاً واستقراراً عبر بيئتي الدراسة وتناغمت نتائجنا مع نتائج (Kulshreshtha and Singh, 2011)، كما تفوق الهجينانP5× P3×P5،P1 في متوسط كلتا البيئتين بالنسبة لصفة الغلة الحبية/النبات مما يدل على ثبات أدائهما في كلتا البيئتين. يمكن أن يعزى تراجع متوسط الغلة الحبية/ النبات تحت ظروف الإجهاد الملحي إلى التأثير السلبي في معدل نمو الحبوب وطول فترة نمو الحبة مما يؤثر سلباً في حجم الحبوب المتشكلة (حجم المصب) ومن ثم كفاءة الحبوب التخزينية. حيث يؤثر الإجهاد الملحي في درجة امتلاء الحبوب بسبب قلة الماء الذي يعتبر الناقل الوحيد لنواتج عملية التمثيل الضوئي من المصدر إلى المصب مما يؤثر سلباً في كمية المادة الجافة الكلية الواصلة إلى الحبوب فينعكس سلباً على وزنها وهذا ينسجم مع نتائج(Bayoumi *et al.*,2014) .

3-2- قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين وأفضلهما: البيئة العادية(N): كانت قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين إيجابية عالية المعنوية لدى الهجن P3×P5، P4×P5، P1×P5 الجدول ( 4). كما كانت قوة الهجين قياساً بأفضل الأبوين إيجابية عالية المعنوية لدى الهجينين P1×P5، P3×P5الجدول (5) . أما في بيئة الإجهاد الملحي(S): تبين النتائج أن قيم قوة الهجين لصفة الغلة الحبية/النبات قياساً بمتوسط الأبوينMP كانت إيجابية عالية المعنوية لدى الهجينين P1×P5 ، P3×P5 جدول(4). أيضاً قياساً بأفضل الأبوين BP كانت إيجابية عالية المعنوية لدى الهجينين P1×P5، P3×P5 الجدول (5).

**3-3- القدرة على التوافق:**

**3-3- 1- تحليل التباين ومكوناته للقدرة على التوافق:** البيئة العادية(N): نتيجة لما أظهره الجدول(2) من معنوية متوسط مربعات الانحرافات للتراكيب الوراثية فقد تم تجزئة التباين إلى المكونين الرئيسيين له وفقاً ل

Griffing(1956) وهما تباين القدرتين العامة و الخاصة على التوافق والموضحة نتائجه في الجدول (6) حيث ساهم كل من الفعلين المورثيين الإضافي والسيادي في وراثة صفة الغلة الحبية/النبات، و ظهر ذلك من خلال التباين عالي المعنوية للقدرة العامة على التوافق GCA والقدرة الخاصة على التوافق SCA، وبينت النسبة σ2 GCA/σ2 SCA التي كانت أكبر من الواحد1.71سيطرة الفعل المورثي الإضافي على وراثة صفة الغلة الحبية/النبات وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أقل من الواحد 0.76 جدول(7)، مما يثبت سيطرة الفعل المورثي الإضافي في توريث هذه الصفة وهذا يتوافق مع نتائج (Farooq *et al.* ,2019). أما في بيئة الإجهاد الملحي (S): نلاحظ من الجدول (6) امتلاك كل من متوسط مربعات الانحرافات للقدرتين العامة والخاصة على التوافق معنوية عالية لصفة الغلة الحبية/النبات مما يدل على مساهمة كل من الفعلين المورثيين الإضافي والسيادي في وراثة صفة الغلة الحبية/النبات، وبينت النسبة σ2 GCA/σ2 SCA التي كانت أكبر من الواحد1.74 سيطرة الفعل المورثي الإضافي على وراثة صفة الغلة الحبية/النبات وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة التي كانت أقل من الواحد 0.76 جدول(7)، مما يثبت هيمنة الفعل المورثي الإضافي في توريث هذه الصفة في بيئة الإجهاد الملحي أيضاً، حيث نستنتج أن وراثة صفة الغلة الحبية/النبات تقع تحت سيطرة الفعل المورثي الإضافي في كلتا البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي أي أن صفة الغلة الحبية/النبات سلكت نفس السلوك الوراثي في كلتا البيئتين، وبالتالي توجد إمكانية لتحسين هذه الصفة بفعل عملية الانتخاب في كل من بيئتي الدراسة في الأجيال الانعزالية وهذا يتفق مع (Singh *et al.*, 2018).

**جدول (6) تحليل التباين للقدرة GCA و الخاصة SCAعلى التوافق وفقاً لطريقة Griffing الثانية والموديل الأول في البيئة العادية(N )والإجهاد الملحي(S ) لصفات عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| البيئات | S.O.V. | df | عدد الحبوب /نبات | وزن 1000 حبة | الغلة الحبية/نبات |
|---|---|---|---|---|---|
| N | GCA | 4 | 409262.07** | 163.09** | 946.10** |
| | SCA | 10 | 27701.71** | 26.89** | 79.61** |
| | Error | 28 | 58.29 | 1.09 | 0.96 |
| S | GCA | 4 | 376862** | 256.8* | 825.15** |
| | SCA | 10 | 27798.9** | 24.6* | 68.49** |
| | Error | 28 | 127.33 | 1.26 | 1.01 |

**جدول (7)مكونات التباين في البيئة العادية (N ) و الاجهاد الملحي(S) لصفات عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| components of variation | عدد الحبوب /نبات | | وزن 1000 حبة | | الغلة الحبية/نبات | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | N | S | N | S |
| $\sigma^2$ GCA | 19485.89 | 17939.75 | 7.71 | 12.16 | 45 | 39.24 |
| $\sigma^2$ SCA | 9214.47 | 9223.87 | 8.6 | 7.77 | 26.21 | 22.49 |
| σ2gca/σ2sca | 2.11 | 1.94 | 0.89 | 1.56 | 1.71 | 1.74 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma^2$ A | 38971.79 | 35879.51 | 15.43 | 24.34 | 90 | 78.49 |
| $\sigma^2$ D | 9214.47 | 9223.87 | 8.6 | 7.78 | 26.2 | 22.49 |
| â | 0.69 | 0.72 | 1.06 | 0.80 | 0.76 | 0.76 |

**جدول (8) تأثيرات القدرة العامة على التوافق للسلالات الأبوية في البيئة العادية(N )والاجهاد الملحي(S ) لصفات عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| Parents | عدد الحبوب /نبات | | وزن 1000 حبة | | الغلة الحبية/نبات | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | N | S | N | S |
| P1 | 38.88** | 52.98** | 3.47** | 4.34** | 4.21** | 4.08** |
| P2 | -122.19** | -133.50** | -2.79** | -5.08** | -6.89** | -7.30** |
| P3 | 41.92** | 55.60** | -1.91** | -1.36** | 0.27 | 1.60** |
| P4 | -150.92** | -141.90** | 2.46** | 1.30** | -6.27** | -5.60** |
| P5 | 192.30** | 166.90** | -1.23** | 0.81* | 8.68** | 7.24** |
| L.S.D 5% | 5.05 | 7.47 | 0.69 | 0.74 | 0.68 | 0.69 |
| L.S.D 1% | 6.64 | 9.82 | 0.91 | 0.98 | 0.91 | 0.93 |
| SE(gi) | 2.58 | 3.81 | 0.35 | 0.38 | 0.33 | 0.34 |
| SE(gi-gj)= | 4.08 | 6.03 | 0.55 | 0.60 | 0.52 | 0.54 |

**جدول (9) تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق لهجن F1 العشرة في البيئة العادية (N) والاجهاد الملحي(S ) لصفات ، عدد الحبوب/النبات، وزن الألف حبة والغلة الحبية /النبات**

| Crosses | عدد الحبوب /نبات | | وزن 1000 حبة | | الغلة الحبية/نبات | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | N | S | N | S |
| P1*P2 | -71.5** | -107.2** | -4.13** | -1.48 | -5.04** | -6.73** |
| P1*P3 | -21.28** | -638** | -0.64 | 0.69 | -2.63** | 0.16 |
| P1*P4 | -51.27** | -32.81 | 2.97** | -1.91* | -2.44** | -0.97 |
| P1*P5 | 40.01** | 107.9** | 4.17** | 3.35** | 5.07** | 3.61** |
| P2*P3 | -169.40** | -126.8** | 0.38 | 1.11 | -6.60** | -5.39** |
| P2*P4 | -26.3** | 32.42** | -0.36 | 1.17 | -0.55 | 1.33 |
| P2*P5 | 54.17** | -51.85** | -0.26 | -1.07 | 0.08 | -2.62** |
| P3*P4 | -42.61** | -95.76** | 0.18 | -0.50 | -1.71** | -2.96** |
| P3*P5 | 123.36** | 88.28** | 2.81** | 5.36** | 6.55** | 7.45** |
| P4*P5 | 10.27* | -51.48** | 2.09** | 1.12 | 2.98** | -1.39* |
| L.S.D 5% | 10.32 | 15.26 | 1.41 | 1.52 | 1.39 | 1.36 |
| L.S.D 1% | 13.57 | 20.06 | 1.86 | 2.00 | 1.87 | 1.78 |
| SE(Sij) | 5.26 | 7.78 | 0.72 | 0.77 | 0.67 | 0.69 |
| SE( Sij - Sik) | 9.99 | 14.77 | 1.37 | 1.47 | 1.28 | 1.31 |

### 3-3-2-تأثيرات القدرة على التوافق: البيئة العادية(N):

أظهرت السلالة الأبوية (P5) قدرة عامة جيدة على التوافق بصفة الغلة الحبية/النبات لامتلاكها أعلى التأثيرات الإيجابية عالية المعنوية الجدول (8)، بالنسبة لتأثيرات القدرة الخاصة على التوافق (SCA) سجلت الهجنP5 ×P3،P1×P5،P4×P5 تأثيرات عالية المعنوية مرغوبة لصفة الغلة الحبية/النبات الجدول (9)،

أما في بيئة الإجهاد الملحي (S): بالنسبة لتأثيرات القدرة العامة على التوافق GCA أظهرت السلالتان P1،P5 قدرة عامة جيدة على التوافق بصفة الغلة الحبية/النبات لامتلاكهما أعلى التأثيرات الإيجابية المعنوية جدول(8)، أما تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق SCA فقد سجل الهجينان P1×P5 ، P3× P5 تأثيرات عالية المعنوية مرغوبة لصفة الغلة الحبية/النبات في بيئة الإجهاد الملحي جدول(9)، مما تقدم يتبين أن السلالة الأبويةP5 امتلكت أعلى القيم المعنوية للقدرة العامة على التوافق في كلتا البيئتين وأن لديها المقدرة العامة على توريث بعض أنسالها الهجينية لصفة الغلة الحبية العالية/النبات في الجيل الأول وقد أكدت هذه النتيجة حصول بعض هجنها التي شاركت في تكوينها صفة الغلة الحبية العالية /النبات كالهجينين P1×P5 ، P3×P5 الذين حققا أعلى القيم في متوسطات صفة الغلة الحبية/النبات سواء في البيئة العادية ( N )أو بيئة الإجهاد الملحي (S) وبالتالي يمكن إدخالها في برامج تربية وتحسين القمح الطري بالنسبة لصفة الغلة الحبية العالية/النبات، لذلك يجب الاهتمام بهذه الصفة كمؤشر انتخاب في برامج تحسين القمح الطري وهذا ينسجم مع نتائج(Turki *et al.*,2012) .

## الاستنتاجات :

1 –خضع السلوك الوراثي لجميع الصفات المدروسة لهيمنة الفعل المورثي الإضافي في كلا البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي ماعدا صفة وزن الألف حبة في البيئة العادية فقد خضعت لسيطرة الفعل المورثي اللاإضافي.

2– كما تبين أن معظم الهجن الحاملة لقوة الهجين في البيئتين العادية وبيئة الإجهاد الملحي معنوية أب واحد على الأقل ذو قدرة عامة على التوافق إيجابية ومعنوية، وتمثل هذه الهجن مادة وراثية هامة للوصول إلى سلالة متفوقة في مختلف الصفات المدروسة ومتحملة للإجهاد الملحي بفضل امتلاك آبائها سيطرة الفعل المورثي الإضافي،

3– بناءً على تأثيرات القدرة العامة على التوافق، أبدت السلالتين( L–68467 ،L–1300) قدرة عامة عالية المعنوية مرغوبة بالغلة الحبية في كلتا البيئتين وتميز الهجينان( L–68467 × L–1300)، (L–68467 × L–68017 ) بقدرة خاصة جيدة ومعنوية لصفة الغلة الحبية في كلتا البيئتين(العادية وبيئة الإجهاد الملحي).

## المقترحات:

إدخال السلالات الأبوية (L–68467 ، L–1300) في برامج التربية بالتهجين مع آباء جديدة لاستنباط أصناف مستقبلية جديدة محسنة و مغلالة ومتحملة للإجهاد الملحي من القمح الطري والاستفادة من هجنها في F1 وخاصة الهجينان (L–68467 × L–1300)، (L–68467 × L–68017) لعزل سلالات أكثر تفوقاً في العديد من المورثات المسؤولة عن صفات مكونات الغلة الحبية والتحمل للإجهاد الملحي في الأجيال الانعزالية اللاحقة باستخدام برامج التربية بالانتخاب.

## المرجع العلمية:


1.Adel, A. A. and E. A. Ali, (2013 ), *Gene action and combining ability in a six parent diallel cross of wheat.* Asian J. Crop Sci., 5(1), 14–23.

2.Afiah S.A.; A.A. Elgammal and A.A.A. Elhosary (2019*), Selecting diverse bread wheat genotypes under saline stress conditions using ISSR marker and tolerance indices*. Egypt. J. Plant Breed. 23 (1):77 –92

3.AL-ashkar I, Alderfasi A, ben romdhane W, Seleiman MF, El-said RA, AL-doss A. (2020*), Morphological and genetic diversity within salt tolerance detection in eighteen wheat genotypes*. Plants.; 9(3):287

4. AL-Naggar AMM, Sabry SRS, Abd el-aleem, O. M. (2015), *Field screening of wheat (Triticum aestivum L.) genotypes for salinity tolerance at three locations in Egypt*. Journal of Agriculture and Ecology Research International.;88-104.

5.Ashraf M, Shahzad SM, Imtiaz M, Rizwan MS, Iqbal MM (2017), *Ameliorative effects of potassium nutrition on yield and fiber quality characteristics ofcotton (Gossypium hirsutum*L.) *under NaCl stress*. Soil Environ 36:51–58

6.Ayoob, MH (2020) ,*Combining ability analysis, estimation of heterosis and some genetic parameters using half diallel cross in bread wheat (Triticum aestivum* L.). J Edu and Sci 29, 93-106

7.Bacu A, Ibro V, Nushi M.( 2020), *Compared salt tolerance of five local wheat (Triticum aestivum* L.) *cultivars of Albania based on morphology, pigment synthesis and glutathione content*. The EuroBiotech Journal.;4(1):42-52.

8.Bayoumi, T.Y., S. EL-hendawy., M. Sabry., M. A. Emam and S.A. Okasha (2014*), Application of infrared thermal imagery for monitoring salt tolerant of wheat genotypes*. J Am Sci ;10(12):227-234]. (ISSN: 1545-1003). http://www.jofamericanscience.org

9.Borlu, H.O, Celiktas, V., Duzenli, S., Hossain, A., EL sabagh, A. (2018), *Germination and early seedling growth of five durum wheat cultivars (Triticum durum desf*.) is affected by different levels of salinity. Fresen. Environ. Bull. 27, 7746- 7757

10.El-Fahdawy, A.; A.A El-Hosary.; M.El.M. ElBadawy, S.A.S Mehasen, A.A.A. El-Hosary (2019), *utilization of diallel crosses to determine combining ability and heterosis in wheat grown under drought and normal irrigation treatments*. Egypt. J. Plant Breed., 23(3):219 -229

11.El-Hosary A.A.; M.El.M. El-Badawy; S.A.S Mehasen, A.A.A.; El-Hosary, T.A. ElAkkad and A. El-Fahdawy (2019 *), Genetic diversity among wheat genotypes using RAPD markers and its implication on genetic variability of diallel crosses .bioscience research* , 16(2): 12581266.https://www.isisn.org/BR_16_2_2019.htm

12.Farooq, MU; Ishaaq, I; Aqbool, RM; Aslam, I; Naqvi, SMTA; Mustafa, SE (2019), *Heritability, genetic gain and detection of gene action in hexaploid wheat for yield and its related attributes.* AIMS Agric and Food 4, 56-72

13.Fehr , W. R. (1993), Principles of cultivar development: Theory and technique, 1, Macmillan Publishing Company, New York, USA.

14.Gadallah, M.A., Milad, S.N., Mabrook, Y.M., ABO Yossef, A.Y., Gouda, M.A. (2017), *Evaluation of some Egyptian bread wheat (Triticum aestivum) cultivars under salinity stress*. Alex. Sci. Exchange J. 38(2), 259-270

15.Gomaa, M.A.; M. N. M. El-Banna; A. M.Gadalla; E.E. Kandil and A.R.H. Ibrahim(2014). Heterosis, combining ability and drought susceptibility index in some crosses of bread wheat (Triticum aestivum L.) under water stress conditions . Middle East J. of Agric. Res., 3(2): 338-345.

16.Griffing, B., (1956), *Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems*. Australian Journal of Biological Sciences 9 (4):463-493.

17.Gull S, Azize MK, Ahmed RI, Liaqat S, Rafiq M, Hussain F, Rafiq MR, Manjoor SA:(2015), *Estimation of heterosis and heterobeltiosis in wheat (T. aestivum* L.). Crosses. Basic Res. J. Agric. Sci. and Review. 2015;4:151-157. 50

18.Haridy, MH; Abd el-zaher, IN (2015), *Heterosis and combining ability in bread wheat (Triticum aestivum*, L.). Minia J Agric Res Develop 35, 59-67

19.Hickey,L.T.; Hafeez, A.N.; Robinson, H.; Jackson, S.A.; Leal-bertioli, S.C.; Tester, M.; Gao, C.; Godwin, I.D.; Hayes, B.J.; Wulff, B.B. (2019), Breeding crops to feed 10 billion. Nat. Biotechnol., 37, 744–754..

20.Kandil AA, Sharief AE, Hasnaa SM(2016), .*Estimation of general and specific combining ability in bread wheat (T. aestivum* L.)..Int. J. Agri. R.;37.

21.Kulshreshtha N and KN Singh. (2011), *Combining ability studies in wheat (Triticum aestivum* L.) *for genetic improvement under salt stress*. Journal of Wheat Research 3(2): 22-26

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

23.Mansour, E.; Moustafa, E.S.; Desoky, E.-S.M.; Ali, M.; Yasin, M.A.; Attia, A.; ALsuhaibani, N.; Tahir, M.U.; EL-hendawy, S(2020), *Multidimensional evaluation for detecting salt tolerance of bread wheat genotypes under actual saline field growing conditions.* Plants, 9, 1324.

24.Mather, K. (1949), Biometrical genetics. Dover Publication, Inc., New York

25.Nassar R, Kamel HA, Ghoniem AE, Alarcón JJ, Sekara A, Ulrichs C, Abdelhamid MT(2020*), Physiological and Anatomical Mechanisms in Wheat to Cope with Salt Stress Induced by Seawater*. Plants.;9(2):237.

26.Oral, E., Altuner, F., Tuncturk, R., & Tuncturk, M. (2019), *The impact of salt (NaCl) stress on germination characteristics of gibberellic acid pretreated wheat (Triticum Durum Desf) seeds*. Applied Ecology And Environmental Research, 17(5), 12057-12071. DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1705_1205712071

27.Oyiga, B.C.; Sharma, R.; Shen, J.; Baum, M.; Ogbonnaya, F.; Leon, J.; Ballvora, A.(2016), *Identification and characterization of salt tolerance of wheat germplasm using a multivariable screening approach.* J. Agron. Crop Sci., 472–485

28.Parveen, N., Kanwal, A., Amin, E., Shahzadi, F., Aleem, S., Tahir, M., Younas, A., Aslam, R., Aslam, N., Ghafoor, I., Makhdoom, M., Shakir, M.A. and Najeebullah, M.( 2018) , : .*Assessment of Heritable Variation and Best Combining Genotypes for Grain Yield and Its Attributes in Bread Wheat*. American Journal of Plant Sciences .. 9, 1688-1698.

29.Singh AK, Chaurasia S, Kumar S, Singh R, Kumari J, Yadav MC, Jacob SR, etc. (2018), *Identification, analysis and development of salt responsive candidate gene based SSR markers in wheat.* BMC Plant Biology.;18(1):249.

30.Steel, G.W. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill lnc., london. 403-447

31.Tayade, S.D.; N.R. Potdukhe; B.K. Das; S.J. Gahukar; S. Bharad; and R.M. Phuke (2019*), Combining ability analysis in direct crosses for yield and yield related traits among bread wheat (Triticum aestivum* L.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 8(6): 1772-1777

32.Turki, N, Harrabi, M, Okuno, K. (2012), *Effect of salinity on grain yield and quality of wheat and genetic relationships among durum and common wheat*. J Arid Land Studies. 22, 311–314

33.Waller, R.A.; and D.B. Duncan (1969). A Bayes rule for the symmetric multiple comparisons problem. Journal of the American Statistical Association. 64(328): 1484-1503.