الملخص العربي

تحسين إنتاجية القمح تحت ظروف الملوحة والجفاف باستخدام نظام التهجين الدائري

يعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب الرئيسية في العالم حيث يعتبر الغذاء الأساسي لأكثر من بليون مواطن يمثلون حوالى 35% من سكان العالم لما يتمتع به من صفات غذائية و تصنيفية ممتازة. . ولكن تعاني مصر مشكلة نقص إنتاج القمح حيث توجد فجوة غذائية ما بين الاستهلاك والإنتاج (بلغ إنتاج موسم 2004/2003 حوالي 7.1 مليون طن بينما كان الاستهلاك حوالي 12 مليون طن) ولذلك كان لابد من زيادة الإنتاج عن طريق التوسع الأفقي بزراعة بعض المناطق المتاحة فى الأراضي الصحراوية ومناطق الاستصلاح الجديدة، وحيث أن المحدد الرئيسي للزراعة في هذه المناطق هو نقص الماء وزيادة نسبة الأملاح الضارة كان لابد من زراعة تراكيب وراثية متحملة للجفاف والملوحة وتعطي محصول عالي نسبيا تحت هذه الظروف الغير مواتية. وقد اجري هذا البحث بهدف دراسة إمكانية التربية لتحمل بعض ظروف الإجهاد البيئي لتحمل الملوحة والجفاف وكذلك دراسة قوة الهجين والقدرة علي التآلف ومعامل الحساسية للجفاف بالإضافة إلي بعض القياسات الفسيولوجية المرتبطة بتحمل النباتات للجفاف وتفاعلهم مع البيئة

وقد استخدم لهذا الغرض سبعة تراكيب وراثية ذات أصول وراثية متباعدة هي (إيكاردا-٣، شام-٦ ، ياكورا، جيزة 168 ، سخا-93 ، جميزة-7 ، سلالة-606).

وقد أجرى هذا البحث خلال ثلاثة مواسم هى: 2003/2002، 2003/ 2004، 2004 / 2005 حيث تم عمل جميع الهجن الممكنة بين الآباء السبعة دون العكسية بنظام Half diallel cross في صوبة التهجينات بمركز بحوث الصحراء بالقاهرة تحت ظروف الري بالمياه العادية.

الدراسة الأولى (الجيل الأول):

في موسم 2004/2003 تم زراعة الآباء السبعة وهجن الجيل الأول في تجربتين منفصلتين في تصميم قطاعات كاملة العشوائية ذات ثلاثة مكررات بحقل التجارب بمركز بحوث الصحراء بالقاهرة حيث رويت التجربة الأولي عند 60% من السعة الحقلية، أما التجربة الثانية رويت عند 40% من السعة الحقلية. وشملت القطعة التجريبية سطر من كل تركيب وراثي بمسافة بين السطور 10سم وبين النباتات داخل السطر 10سم وطول السطر 3 م. وقد دونت البيانات على 10 نباتات فردية أخذت عشوائيا من كل قطعة تجريبية وقد قدرت قوة الهجين لكافة الصفات المدروسة كنسبة مئوية لانحراف قيمة الهجين عن قيمة متوسط الأبوين أو قيمة الأب الأفضل. وقدرت قيم القدرة العامة والخاصة على التآلف بتطبيق ما افترضه جريفينج (1956) حسب النموذج الأول للطريقة الثانية. أيضا تم تقدير معامل الحساسية للإجهاد البيئي من البيانات الأساسية للتجربتين باستخدام معادلة Saulescu *et al.* (1995).

الصفات التي درست هي :

أ- الصفات المحصولية:

١- طول النبات ٢- مساحة ورقة العلم

٣ - عدد السنابل / نبات ٤ - عدد الحبوب / السنبلة

٥- وزن الـ١٠٠٠ حبة (جم) ٦- وزن محصول القش/ النبات (جم)

٧- وزن محصول الحبوب/ النبات (جم) ٨- المحصول البيولوجى(جم)

٩- دليل الحصاد

ب- قياسات الجفاف:

١- مقاومة الثغر ٢- معدل النتح

٣- درجة حرارة الورقة ٤- المحتوى المائي للورقة

٥- محتوى البوتاسيوم بالأوراق

جـ- حساب معامل الحساسية للإجهاد البيئي.

ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

١- صفات النمو والمحصول ومكوناته:

أ- تحليل التباين والمتوسطات وقوة الهجين:

١ - كان التباين الراجع لمعاملتي الري عالي المعنوية لكافة الصفات المدروسة، وكان متوسط قيم معاملات الري العادي أعلى من تلك التي تحت ظروف الإجهاد.

٢- كان تباين التراكيب الوراثية عالي المعنوية لكافة الصفات في التجربتين وكذلك التحليل المشترك بينهما، أيضا كان تباين التفاعل بين التراكيب الوراثية ومعاملتي الري معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة.

٣- كان التباين الراجع للآباء معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة بينما كان التباين الراجع للتفاعل بين الآباء ومعاملتي الري معنويا لكافة الصفات فيما عدا طول النبات وعدد السنابل/نبات.

٤- أعطت السلالة الأبوية 606 (P_7) أعلى القيم لمتوسطات مساحة ورقة العلم وعدد السنابل/النبات ووزن محصول القش والحبوب والمحصول البيولوجى/النبات.

٥- أعطى الصنف جميزة-7 (P_6) أعلى قيم لمتوسطات طول النبات ووزن الـ 1000 حبة بينما أعطى اقل قيم لمتوسطات عدد السنابل/النبات ودليل الحصاد.

٦- كان التباين الراجع الى الهجن معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة في التجربتين وكذلك التحليل المشترك بينهما. أيضا كان التباين الراجع للتفاعل بين الهجن ومعاملتي الري معنويا لكافة الصفات.

٧ – أعطى الهجينين ($P_5 \times P_2$) و ($P_6 \times P_2$) أعلى قيم لمتوسطات وزن محصول الحبوب/النبات في التحليل المشترك والذي قد يرجع إلي ارتفاع عدد السنابل/النبات وعدد الحبوب/السنبلة ودليل البذرة ويعتبر هذان الهجينان من الهجن المبشرة لمواصلة برنامج التربية لرفع إنتاجية محصول القمح.

٨- كان التباين الراجع لقوة الهجين معنويا في كل من البيئتين والتحليل المشترك بينهما لكافة الصفات تحت الدراسة ماعدا التباين الراجع إلى الآباء مقابل الهجن فيما يتعلق بصفتي مساحة ورقة العلم في التحليل المشترك بينهما ودليل الحصاد تحت ظروف الري العادي. كما كان تباين التفاعل بين قوة الهجين والبيئة معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة فيما عدا صفات طول النبات وعدد الحبوب/السنبلة ودليل البذرة ووزن محصول الحبوب/النبات.

٩- أظهرت أربعة هجن هي ($P_1 \times P_6$) و ($P_2 \times P_5$) و ($P_2 \times P_6$) و($P_6 \times P_3$) قوة هجين عالية بالنسبة للأب الأفضل وذلك لوزن محصول الحبوب/نبات في التحليل المشترك.

ب القدرة على التآلف :

١- كان التباين الراجع للقدرة العامة والخاصة على التآلف معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة. كما كان تباين التفاعل بين الري والقدرة العامة على التآلف معنويا لكافة الصفات فيما عدا طول النبات وعدد السنابل/النبات. أيضا كان تباين التفاعل بين معاملتي الري والقدرة الخاصة على التآلف معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة.

٢- كانت نسبة تباين القدرة العامة على التآلف إلى تباين القدرة الخاصة على التآلف (GCA/SCA) ذات قيمة أقل من الوحدة لصفات عدد السنابل/النبات

في كلا من معاملتي الري وكذلك التحليل المشترك بينهما وعدد الحبوب/السنبلة ووزن محصول الحبوب/ النبات تحت ظروف الري العادي وكذلك التحليل المشترك بينهما ، ووزن محصول القش والمحصول البيولوجي/النبات ودليل الحصاد تحت ظروف الإجهاد وأيضا التحليل المشترك بينهما. بينما كانت نسبة تباين القدرة العامة على التآلف إلى تباين القدرة الخاصة على التآلف ذات قيمة أعلى من الوحدة للصفات الأخرى.

٣- كانت النسبة بين القدرة الخاصة على التآلف × البيئة / القدرة الخاصة على التآلف أعلى من النسبة بين القدرة العامة على التآلف × البيئة / القدرة العامة على التآلف لكافة الصفات فيما عدا عدد الحبوب/السنبلة.

٤- كانت أحسن الآباء قدرة على التآلف هي السلالة-606 وذلك لصفات وزن محصول القش والحبوب والمحصول البيولوجي/نبات ودليل البذرة وعدد السنابل/نبات ومساحة ورقة العلم وطول النبات تحت ظروف الإجهاد.

٥- أظهر الهجين ($P_2 \times P_5$) قدرة خاصة على الائتلاف عالية بالنسبة للمحصول وبعض مكوناته ويعتبر من الهجن المبشرة لمواصلة برنامج التربية لرفع إنتاجية محصول القمح تحت ظروف الجفاف.

٢- قياسات الجفاف:

أ- تحليل التباين والمتوسطات وقوة الهجين:

١- كان التباين الراجع لمعاملتي الري عالي المعنوية لكافة قياسات الجفاف. وكانت قيم متوسطات معاملة الإجهاد لكافة قياسات الجفاف أعلى من تلك التي تحت ظروف الري العادي فيما عدا صفات معدل النتح والمحتوى المائي بالأوراق كانت أعلى في البيئة العادية.

٢- كان التباين الراجع للتراكيب الوراثية والآباء والهجن والآباء مقابل الهجن معنويا لكافة قياسات الجفاف في كلا من البيئتين وكذلك التحليل المشترك بينهما فيما عدا التباين الراجع للآباء لصفة درجة حرارة الورقة تحت ظروف الإجهاد،

والتباين الراجع للآباء مقابل الهجن لصفة مقاومة الثغر في التحليل المشترك، ومعدل النتح ودرجة حرارة الورقة والمحتوى المائي للورقة تحت ظروف الإجهاد.

٣- كان التباين الراجع للتفاعل بين التراكيب الوراثية والآباء والهجن والآباء مقابل الهجن ومعاملتي الري معنويا لكافة قياسات الجفاف ما عدا التباين الراجع إلى التفاعل بين الآباء ومعاملتي الري لصفة درجة حرارة الورقة، والتباين الراجع إلى التفاعل بين الهجن ومعاملتي الري لصفة مقاومة الثغر، والتباين الراجع إلى التفاعل بين الآباء مقابل الهجن ومعاملتي الري لصفتي درجة حرارة الورقة ومحتوى البوتاسيوم بالأوراق.

٤- كان التباين الراجع لقوة الهجين معنويا لكافة قياسات الجفاف في كلا معاملتي الري وأيضا التحليل المشترك بينهما. فيما عدا صفة مقاومة الثغر في التحليل المشترك و المحتوى المائي للورقة تحت ظروف الإجهاد.

ب القدرة على التآلف :

١- كان التباين الراجع إلى القدرة العامة على التآلف معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة (قياسات الجفاف) في كلا من معاملتي الري والتحليل المشترك بينهما عدا التباين الراجع للقدرة العامة على التآلف لمقاومة الثغر ودرجة حرارة الورقة ومحتوي البوتاسيوم بالأوراق تحت ظروف الإجهاد. بينما كان التباين الراجع إلى القدرة الخاصة على التآلف معنويا لكافة الصفات تحت الدراسة.

2- كانت نسبة تباين القدرة العامة على التآلف إلى تباين القدرة الخاصة على التآلف (GCA/SCA) ذات قيمة أقل من الوحدة لصفات مقاومة الثغر تحت ظروف الإجهاد والتحليل المشترك بينهما، ومعدل النتح في كلا من معاملتي الري والتحليل المشترك، والمحتوى المائي للورقة تحت ظروف الري العادي ومحتوى البوتاسيوم بالأوراق تحت ظروف الإجهاد. بينما كانت نسبة تباين القدرة العامة على التآلف إلى تباين القدرة الخاصة على التآلف ذات قيمة أعلى من الوحدة للصفات الأخرى.

3- كانت النسبة بين القدرة الخاصة على التآلف × البيئة / القدرة الخاصة على التآلف أعلى من النسبة بين القدرة العامة على التآلف × البيئة / القدرة العامة على التآلف في كافة قياسات الجفاف فيما عدا صفتى مقاومة الثغر ومعدل النتح.

4- كانت أحسن الآباء قدرة على التآلف هي إيكاردا-3 (P_3) وذلك لصفات مقاومة الثغر و المحتوى المائي للورقة ومحتوى البوتاسيوم تحت ظروف الري العادي وأيضا التحليل المشترك بينهما، ودرجة حرارة الورقة في كلا من معاملتي الري وأيضا التحليل المشترك بينهما. كما كان الأب سخا-93 (P_5)أحسن الآباء في صفة معدل النتح تحث ظروف الإجهاد وكذا التحليل المشترك ويمكن اعتباره أحسن الآباء في برامج التربية الموجه لانتاج صنف ذو معدل نتح منخفض.

5- أظهرت الهجن ($P_2 \times P_7$)، ($P_3 \times P_4$)، ($P_2 \times P_6$) لصفة مقاومة الثغر و ($P_6 \times P_7$)، ($P_4 \times P_5$)، ($P_2 \times P_3$) لصفة معدل النتح. ($P_5 \times P_7$)، ($P_3 \times P_6$)، ($P_2 \times P_4$) لصفة المحتوى المائي للورقة في كلا من معاملتي الري وأيضا التحليل المشترك بينهما تأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على التآلف .

3- دليل الحساسية للجفاف للمحصول ومكوناته "*SI*".

أ- تحليل التباين والمتوسطات وقوة الهجين:

1- كان التباين الراجع للتراكيب الوراثية والآباء والهجن معنويا لكافة الصفات المدروسة.

2- كان أحسن الأصناف بالنسبة لمعامل الحساسية للجفاف هو الصنف ياكورا لصفات عدد السنابل/نبات، دليل البذرة، وزن محصول الحبوب/نبات ودليل الحصاد.

3- كان التباين الراجع لقوة الهجين (متوسط الآباء مقابل متوسط الهجين) لمعامل الحساسية للجفاف معنويا في كافة الصفات المدروسة عدا عدد السنابل/نبات ووزن محصول حبوب/نبات.

4- كانت أفضل الهجن لمعامل الحساسية للجفاف هو الهجين ($P_4 \times P_5$) بالنسبة المحصول وبعض مكوناته.

ب-القدرة على التآلف :

1- كان التباين الراجع لكل من القدرة العامة والخاصة على التآلف عالي المعنوية لمعامل الحساسية للجفاف لكافة الصفات تحت الدراسة عدا التباين الراجع للقدرة العامة على التآلف لصفة عدد السنابل/نبات.

2- كانت نسبة تباين القدرة العامة على التآلف إلى تباين القدرة الخاصة على التآلف لمعامل الحساسية للجفاف (GCA/SCA) ذات قيمة أقل من الوحدة لكافة الصفات المدروسة عدا صفة دليل البذرة. .

3- أظهرت النتائج أن أحسن الآباء هو السلالة-606 لمعامل الحساسية للجفاف حيث أظهر قدرة عامة ومرغوبة ومعنوية علي التآلف وذلك لصفات دليل البذرة ووزن محصول القش والحبوب والمحصول البيولوجي/نبات ولذلك يمكن اعتباره أحسن الآباء التي يمكن استخدامها في برامج التربية لإنتاج صنف عالي الإنتاجية تحت ظروف الجفاف.

5- أظهرت الهجن ($P_4 \times P_6$)، ($P_4 \times P_5$) لصفة عدد السنابل/نبات والهجن ($P_4 \times P_2$) ، ($P_4 \times P_5$) لصفة عدد الحبوب/سنبلة والهجن ($P_4 \times P_6$) ، ($P_5 \times P_7$) لصفة دليل البذرة، والهجن ($P_1 \times P_2$) ، ($P_3 \times P_4$) لصفة وزن محصول القش/نبات، والهجين ($P_4 \times P_5$) لصفة وزن محصول الحبوب/نبات،والهجن ($P_1 \times P_2$) ، ($P_4 \times P_5$) للمحصول البيولوجي/نبات،والهجين ($P_2 \times P_7$) لصفة دليل البذرة تأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على التآلف .

الدراسة الثانية (الجيل الثاني):

في موسم 2005/2004 تم زراعة الآباء السبعة وهجن الجيل الثاني تحت ظروف الملوحة بمحطة البحوث الزراعية برأس سدر في تصميم قطاعات كاملة العشوائية ذات ثلاثة مكررات وقد تم ري التجربة بمياه من بئر تبلغ ملوحته حوالي 5000 جزء في المليون.

وشملت القطعة التجريبية 4 سطور من كل تركيب وراثي بمسافة بين السطور 10سم وبين النباتات داخل السطر 10سم وطول السطر 3 م. وقد دونت البيانات على 20 نبات فردي أخذت عشوائيا من كل قطعة تجريبية وقد قدرت قوة الهجين لكافة الصفات المدروسة كنسبة مئوية لانحراف قيمة الهجين عن قيمة متوسط الأبوين أو قيمة الأب الأفضل. وقدرت قيم القدرة العامة والخاصة على التآلف بتطبيق ما افترضه جريفينج (1956) حسب النموذج الأول للطريقة الثانية.

الصفات التي درست هي :

١- طول النبات ٢- مساحة ورقة العلم

٣ - عدد السنابل / نبات ٤ - عدد الحبوب / السنبلة

٥- وزن الـ١٠٠٠ حبة (جم) ٦- وزن محصول القش/ النبات (جم)

٧- وزن محصول الحبوب/ النبات (جم) ٨- المحصول البيولوجى(جم)

٩ - دليل الحصاد

ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

١- صفات النمو والمحصول ومكوناته:

أ تحليل التباين والمتوسطات وقوة الهجين:

1- كان التباين الراجع للتراكيب الو راثية والآباء وهجن الجيل الثاني والآباء مقابل هجن الجيل الثاني عالي المعنوية لكافة الصفات المدروسة فيما عدا الآباء مقابل هجن الجيل الثاني لصفة مساحة ورقة العلم.

2- أظهرت السلالة الأبوية-606 أعلى قيم لمتوسطات وزن محصول القش، الحبوب و المحصول البيولوجي/النبات ووزن الـ 1000 حبة وكان ذو قيم متوسطة للصفات الأخرى.

3- أظهرت الهجن ($P_3 \times P_7$)، ($P_2 \times P_4$)، ($P_2 \times P_6$) معنوية عالية لمتوسطات وزن محصول القش، الحبوب والمحصول البيولوجي/النبات وأيضا كانت أعلى القيم معنوية لمتوسطات واحد أو أكثر من مكونات المحصول ولذلك تعتبر من الهجن الهامة في برنامج تربية القمح لتحمل الملوحة.

4- كان التباين الراجع لقوة الهجين المتبقية معنويا لكافة الصفات فيما عدا صفة مساحة ورقة العلم. باستثناء صفة دليل الحصاد كانت قيم متوسطات هجن الجيل الثاني عالية المعنوية بالمقارنة بقيم متوسطات الآباء لكافة الصفات المدروسة.

5- أظهرت أربعة هجن هي: ($P_1 \times P_4$)، ($P_2 \times P_4$) ، ($P_2 \times P_6$) ، ($P_3 \times P_7$) تفوقا معنويا بالنسبة لقوة الهجين لصفات وزن محصول القس، الحبوب والمحصول البيبولوجي/النبات.

ب- القدرة على التآلف :

1- كان التباين الراجع لكل من القدرة العامة والخاصة على التآلف معنويا لكافة الصفات المدروسة.

2- كانت النسبة بين القدرة العامة على التآلف إلى القدرة الخاصة على التآلف أعلى من الوحدة لصفات طول النبات، مساحة ورقة العلم، عدد الحبوب/سنبلة ووزن الـ 1000 حبة. وعلى الجانب الأخر كانت النسبة بين القدرة العامة على التآلف إلى القدرة الخاصة على التآلف أقل من الوحدة لبقية الصفات.

3- أظهرت النتائج أن أحسن الآباء هي شام-6 (P_2) و السلالة 606 (P_7) حيث يمكن استخدامها في برامج التربية لاستنباط صنف عالي في وزن محصول القش، الحبوب والمحصول البيولوجي وبعض مكوناته تحت ظروف الملوحة.

4 - أظهرت الهجن ($P_3 \times P_7$)، ($P_2 \times P_6$)، ($P_1 \times P_3$)، ($P_1 \times P_4$)، ($P_4 \times P_2$) قدرة خاصة على التآلف موجبة ومعنوية لمعظم الصفات تحت الدراسة ولذلك يمكن استخدام هذه الهجن في برامج التربية الموجه لوزن محصول الحبوب العالي وبعض من مكوناته تحت ظروف الملوحة.

1- كانت أحسن الآباء والتي يمكن استخدامها في برامج التربية لإنتاج صنف متحمل الملوحة والجفاف هي:

★السلالة-606 (P_7) لصفات طول النبات ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل/نبات ووزن الـ 1000 حبة ووزن محصول القش والحبوب والمحصول البيولوجي/نبات و دليل الحصاد.

★شام-6(P_2) لصفات عدد الحبوب/سنبلة ووزن محصول القش والحبوب والمحصول البيولوجي/نبات.

★جيزة -168(P_4) لصفات طول النبات وعدد الحبوب/سنبلة ودليل الحصاد.

★وجميزة-7 (P_6) لصفات طول النبات ووزن الـ 1000 حبة.

2- كانت أحسن الهجن والتي يمكن استخدامها لإنتاج سلالات لها القدرة على تحمل الملوحة والجفاف هي:

★$P_2 \times P_7$, $P_3 \times P_5$, $P_4 \times P_5$ لصفة طول النبات.

★ $P_1 \times P_2$, $P_1 \times P_7$, $P_3 \times P_4$, $P_4 \times P_5$ لصفة مساحة ورقة العلم.

★ $P_2 \times P_6$, $P_2 \times P_7$, $P_3 \times P_4$ لصفة عدد السنابل/نبات.

★$P_1 \times P_4$, $P_1 \times P_6$, $P_2 \times P_6$, $P_5 \times P_7$ لصفة عدد الحبوب/سنبلة.

★$P_4 \times P_6$, $P_6 \times P_7$ لصفة وزن الـ 1000 حبة.

★ $P_1 \times P_7$, $P_2 \times P_6$, $P_3 \times P_7$ لصفة وزن محصول القش/نبات.

★ $P_2 \times P_6$, $P_2 \times P_7$ لصفة وزن محصول الحبوب/نبات.

★ $P_1 \times P_7$, $P_2 \times P_3$, $P_2 \times P_6$, $P_2 \times P_7$ لصفة المحصول البيولوجي/نبات.

★ $P_4 \times P_6$ لصفة دليل الحصاد