جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

القدرة على الاتحاد وقوة الهجين وبعض المعالم الوراثية باستخدام نظام التزاوج العاملي عند مواعيد زراعة مختلفة في الذرة الصفراء(*Zea mays* L.)

زهراءعبدالرحمن صبري عبدالله

أطروحة دكتوراه

المحاصيل الحقلية

بإشراف

الدكتور محمد صبحي مصطفى الطويل

أستاذ

1445هـ

2024م

الخلاصة

استخدمت في هذه الدراسة عشر سلالات نقية من الذرة الصفراء هي (DR-F-53 و MA-F-53و H-4 و DKC-F-59 و IK-58 و ZP-595 و POL-F-6 و SYM-F-53 و MY-F-53 و SYN-F-54)، زرعت خلال الموسم الربيعي لعام 2022 في حقل كلية الزراعة والغابات (قرب نينوى اوبروي) وأُجريت بينها التهجينات، حسب طريقة التصميم التزاوجي العاملي التي اقترحها Comestock) و Robinson 1948 باعتماد السلالات DR-F- 53 و MA-F-53 و H-4 و DKC-F-59 و IK-58 و ZP-595 أباء مذكرة والسلالات POL-F-6 و SYM-F-53 و MY-F-53 و SYN-F-54 اباء مونثة وتم الحصول على 24 هجيناً فردياً.

زرعت التراكيب الوراثية جميعها (10 سلالات + 24 هجينا فرديا فضلا عن الصنف التجاري DKC6777) في الحقل ذاته عند ثلاثة مواعيد للزراعة وهي (23 و30 تموز و6 آب) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. وتم تسجيل البيانات عن صفات (عدد الأيام للتزهير الذكري وعدد الأيام للتزهير الأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيس وطول وقطر العرنوص وعدد العرانيص بالنبات ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبتي التفريط والزيت) بهدف تقدير الفعل الجيني وتأثيرات المقدرتين الاتحاديتين العامة للاباء والخاصة للهجن ومكونات التباين المظهري والمعالم الوراثية وقوة الهجين على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن أفضل الأبوين والصنف التجاري.

ويمكن تلخيص النتائج كالآتي :-

- بينت نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية (السلالات النقية وهجائن الجيل الأول) أن متوسط مربعات الانحرافات لها كان معنويا عند مستوى احتمال 1 % للصفات جميعها في مواعيد الزراعة الثلاث.
- تفوقت السلالة (MY-F-53) على بقية السلالات في صفات عدد الأيام للتزهير الذكري والتزهير الأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيس وقطر العرنوص ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس ووزن500 حبة، تلتها السلالة (DR-F-53) في صفات العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب

- جاء موعد الزراعة الأول في 23 تموز متفوقا في صفات عدد الأيام للتزهير الذكري ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبتي التفريط والزيت ثم تلاه الموعد الثالث في 6/ آب لمعظم الصفات.
- ظهر من متوسطات التوافيق بين السلالات ومواعيد الزراعة ان السلالة (MY-F-53) جاءت متفوقة في صفات عدد الأيام للتزهير الذكري وطول وقطر العرنوص وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبة الزيت عند الموعد 23/ تموز ، تلتها السلالة (SYM-F-53) في صفتي عدد العرانيص بالنبات ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس عند الموعد 6/آب.
- ومن متوسطات الهجائن، يلاحظ ان الهجين (SYN-F-54 ×IK-58) اظهر تفوقا في عدد الأيام للتزهير الذكري وارتفاع النبات ونسبة التفريط والهجين(POL-F-6 × IK-58) في صفتي حاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ، ومن متوسطات مواعيد الزراعة، تفوق الموعد 30/تموز لأكبر عدد من الصفات قيد الدراسة تلاه الموعد 6/آب ، وبالنسبة لمتوسطات التوافيق بين الهجائن ومواعيد الزراعة تفوق الهجين (MY-F-53× ZP-595) في صفات ارتفاع العرنوص الرئيس وقطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص عند الموعد 30/ تموز والهجين (POL-F-6× ZP-595) في صفة حاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب عند الموعد 23/ تموز.
- ظهر من نتائج تحليل التباين حسب التصميم التزاوجي العاملي ان متوسط مربعات كل من الهجائن والآباء والأُمهات والتداخل بينهما كان معنويا عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها في مواعيد الزراعة الثلاثة.
- ظهرت نسبة مكونات المقدرة العامة إلى المقدرة الخاصة على الاتحاد في حالة الآباء أقل من واحد صحيح للصفات جميعها عند مواعيد الزراعة الثلاثة باستثناء عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وقطر العرنوص ونسبة التفريط في الموعد 23/تموز وصفة ارتفاع النبات في 6/آب، وفي حالة الأُمهات كانت أقل من واحد صحيح لمعظم الصفات عند مواعيد الزراعة الثلاثة عدا صفة ارتفاع النبات في الموعدين 30/تموز و6/آب ، وهذا دليل على الأهمية الأكبر للفعل الجيني السيادي مقارنة بذلك العائد للتأثيرات الإضافية.

- أظهرت نتائج تقدير تأثيرات المقدرة الإتحادية العامة للآباء في الموعد الأول أن السلالة (ZP-595) كانت لها تأثيرات معنوية مرغوبة في 11 صفة هي (عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وطول العرنوص وقطر العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبة التفريط ونسبة الزيت، تلتها السلالة (H-4) للصفات ذاتها عدا ارتفاع النبات، والسلالة الأنثوية (SYN-F-54) كانت لها تأثيرات مرغوبة للصفات جميعها عدا صفات قطر العرنوص ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس وعدد الصفوف بالعرنوص، تلتها السلالة (MY-F-53). وفي الموعد 30/تموز كان للسلالة الابوية (DR-F-53) تأثيرات مرغوبة في7 صفات هي (عدد الأيام للتزهير الذكري وارتفاع العرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبة التفريط)، تلتها السلالة (IK-58) بتأثيرات مرغوبة في 8 صفات هي (عدد الأيام للتزهير الأنثوي وارتفاع النبات ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبة التفريط)، وكانت للسلالة المؤنثة (MY-F-53) تأثيرات مرغوبة في 11 صفة هي (عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيس ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيسي وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة و حاصل الحبوب بالنبات ونسبة التفريط ونسبة الزيت) تلتها السلالة (SYN-F-54) لصفات ارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيس ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس ووزن500 حبة. أما في الموعد 6 آب ظهرت للسلالة الابوية (IK-58) تأثيرات معنوية مرغوبة في 10 صفات (عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وعدد العرانيص بالنبات ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبة التفريط)، وتلتها السلالة (ZP-595) في 8 صفات. وكان للسلالة المؤنثة (MY-F-53) تأثيرات مرغوبة للصفات جميعها باستثناء صفات طول وقطر العرنوص ونسبة الزيت ، تلتها السلالة (SYN-F-54)، التي ظهرت متفوقة في 5 صفات.
- تفوق الهجين (MY-F-53 × H-4) عند موعد الزراعة الأول بتأثيرات معنوية مرغوبة للمقدرة الخاصة على الاتحاد في 11 صفة (عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وطول العرنوص ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة و

حاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبة التفريط ونسبة الزيت)، تلاه الهجين (MY-F-53 ×MA-F-53) الذي كانت له تأثيرات معنوية مرغوبة في 11 صفة. وعند الموعد الثاني تفوق الهجين (H4×SYM-F-53) بتأثيرات معنوية مرغوبة للقدرة الخاصة على الاتحاد في 10 صفات (عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيس ومساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الكلي للحبوب ونسبة التفريط)، ثم تلاه الهجينين (H- ×SYN-F-54 4) و(SYN-F-54×IK-58) في 10 صفات لكل منهما. بينما عند الموعد 6 آب تفوق الهجين (SYN-F-54×IK-58) بتأثيرات معنوية مرغوبة للمقدرة الاتحادية الخاصة لأكبر عدد من الصفات ثم تلاه الهجين (MY-F-53 × DR-F-53).

- كانت قيم التباينات الوراثية الإضافية والسيادية البيئية معنوية عن الصفر للصفات جميعها في مواعيد الزراعة الثلاثة ، وكانت قيم التباين الوراثي السيادي أعلى من تلك العائدة للتباين الوراثي الإضافي للصفات جميعها وفي المواعيد الثلاثة عدا صفات عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي ونسبة التفريط عند الموعد 23/ تموز وصفة ارتفاع النبات عند الموعدين 30 / تموز و6 / آب وصفة عدد الصفوف بالعرنوص عند 6/ آب ، حيث كانت قيم التباين الوراثي الإضافي أكبر من التباين الوراثي السيادي.
- كانت قيم التوريث بالمعنى الواسع عالية لجميع الصفات عند مواعيد الزراعة الثلاث باستثناء صفتي قطر العرنوص ونسبة الزيت عند الموعد 6/ آب حيث كان فيها التوريث بالمعنى الواسع متوسطا.
- ظهرت قيم التوريث بالمعنى الضيق عالية لصفات عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي وقطر العرنوص ونسبة التفريط عند موعد الزراعة 23/ تموز، وصفة ارتفاع النبات عند الموعدين 30/تموز و6/ آب وصفة عدد الصفوف بالعرنوص عند الموعد 6/ آب ، وكانت متوسطة لبقية الصفات في المواعيد الثلاثة باستثناء صفة نسبة الزيت إذ كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق فيها واطئة عند الموعد 6/اب .
- كان معدل درجه السيادة أكبر من واحد للصفات جميعها عند مواعيد الزراعة الثلاثة، وهذا دليل على وجود السيادة الفائقة، ماعدا صفة ارتفاع النبات عند الموعدين 30/ تموز و 6/ آب اذ كان

معدل درجة السيادة فيها قريب من واحد (0.994 و0.846 على التوالي) وهذا يدل على السيادة التامة.

- ظهرت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من الوسط الحسابي للصفة متوسطة لصفات ارتفاع النبات وعدد العرانيص بالنبات وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بالنبات و الحاصل الكلي للحبوب ونسبة الزيت في الموعد 23/ تموز، اما باقي الصفات كانت النسبة فيها واطئة. وفي الموعد 30/ تموز كانت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية واطئة للصفات جميعها عدا صفات ارتفاع النبات وعدد العرانيص بالنبات وحاصل الحبوب بالنبات كانت متوسطة. اما بالنسبة للموعد 6/ آب كانت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام منخفضة للصفات جميعها، باستثناء صفة ارتفاع النبات وعدد العرانيص بالنبات وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب بالنبات كانت متوسطة .
- بينت نتائج تقديرات قوة الهجين قياسا إلى أفضل الأبوين في موعد الزراعة 23/ تموز تفوق مجموعة من الهجن(SYN-F-54×IK-58) و(SYN-F54× ZP-595) و(MY-F-53× ZP-595) بقوة هجين معنوية مرغوبة لعدد كبير من الصفات بضمنها صفة حاصل الحبوب بالنبات ، وقياسا إلى الصنف التجاري كان الهجين (SYN-F-54×IK-58) متفوقا في سبعة صفات بضمنها صفة الحاصل الكلي للحبوب . وفي الموعد 30/آب وقياسا إلى أفضل الأبوين كان الهجين (SYN-F-54×IK-58) متفوقا على باقي الهجن في عدد من الصفات بضمنها حاصل الحبوب بالنبات ، تلاه الهجين (P0L-F-6×DKC-F-59) في سبعة صفات بضمنها حاصل الحبوب بالنبات، وقياسا إلى الصنف التجاري تفوق الهجين(DR-F-53×POL-F-6) بقوة هجين معنوية مرغوبة لأربع صفات هي مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص الرئيس وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة ونسبة التفريط. اما في الموعد 6/آب قياسا مع افضل الأبوين تفوق الهجين (SYN-F-54×IK-58) في تسعة صفات وفي اربعة صفات قياسا الى الصنف التجاري .

Summary

Ten pure lines of maize were used in this study: (DR-F-53, MA-F-53, H-4, DKC-F-59, IK-58, ZP-595, POL-F-6, SYM-F-53, MY-F-53, and SYN-F-54), planted during the spring season of 2022, at the field of the College of Agriculture and Forestry (near Nineveh Oberoi Hotel), and crosses among them were carried out according to factorial mating design that explained by Comestock and Robinson (1948), using the lines DR-F-53, MA-F-53, H-4, DKC-F-59, IK-58, and ZP-595 as male parents and the lines, POL-F-6, SYM-F-53, MY-F- 53 and SYN-F-54 as female parents, and then 24 single crosses were obtained.

All genotypes (10 lines + 24 hybrids in addition to the commercial variety DKC6777) were planted in the same field at three planting dates (July 23, 30, and August 6) using a randomized complete block design with three replications. Data on the following traits were recorded (number of days to tasseling, number of days to silking, plant height, main ear height, ear length, ear diameter, , number of ears per plant, leaf area surrounding the main ear, number of rows per ear, number of grains per ear, 500 grains weight, grains yield per plant, total grains yield, shelling percentage, and oil percentage) for the purpose of estimating the gene action, the effects of general combining ability for parents, specific combining ability for hybrid, phenotypic variance components, genetic parameters and heterosis as deviation of F_1's from better parent and commercial variety.

The results can be summarized as follows:-

- The analysis of variance results for the genotypes (pure lines and their F_1's) showed that their mean square were significant at 1% probability level for all traits at the three planting dates.
- The line (MY-F-53) surpassed other lines for number of days to tasseling, number of days to silking, plant height, main ear height, ear diameter, leaf

area surrounding the main ear and 500 grains weight, followed by the line (DR-F-53) for the traits of ear length. number of grains per ear, grains yield per plant and total grain yield.

- The first planting date on July, 23 was surpassed for the traits of number of days to tasseling, 500 grains weight, grains yield per plant, grains yield per hectare, shelling percentage and oil percentage, then it was followed by the third date on August, 6 for most of the traits.
- It appeared from the means of combinations between the lines and planting dates that the line (MY-F-53) was surpassed in the traits of number of days to tasseling, ear length, ear diameter, grains yield per plant, total grains yield and oil percentage at July/ 23 planting date followed by the line (SYM-F- 53) for the two traits, number of ears per plant and area of the leaf surrounding the main ear at August, 6 planting date.
- From hybrids means, it is noted that the hybrid (SYN-F-54 x IK-58) surpassed in the traits of number of days to tasseling, plant height and shelling percentage, while the hybrid (POL-F-6 x IK-58) showed superiority in the traits of grains yield per plant and total grains yield and from means of planting dates, the planting date on Julyt, 30 was surpassed for largest number of studied traits, followed by August, 6 planting date date. As for the means of the combinations between the hybrids and planting dates, the hybrid (MY-F-53× ZP-595) was surpassed for the traits of main ear height, ear diameter, number of rows per ear at the August, 30 planting date, and the hybrid (POL -F-6× ZP-595) for grains yield per plant and total grains yield at July, 23 planting date.
- The analysis of variance results according to factorial mating design showed that the mean square of the hybrids, male lines, female lines, and

their interaction were significant at 1% probability level for all traits at the three planting dates.

- The ratio of general to specific combining ability components appeared less than one in case of the male parents at the three planting dates, with the exception of the traits of number of days to tasseling and silking, ear diameter and shelling percentage at July, 23 planting date, plant height at August, 6 planting date, and in case of the female parents, were less than one for most traits at the three planting dates, except for plant height at the two planting dates, july, 23 and August, 6, and this is evidence of the great importance of the dominant gene action compared to that related to additive effects.

- The results of estimating the general combining ability effects for male parents at the first date showed that the line (ZP-595) had significant desired effects in 11 traits: (number of days to tasseling and silking, plant height, ear length, ear diameter, number of grains per ear, 500 grains weight, grain yield per plant, total grain yield, shelling percentage and oil percentage), followed by the line (H-4) for the same traits except plant height, and the female line (SYN-F-54) had desirable effects for all traits except ear diameter, leaf area surrounding the main ear, number of rows per ear, followed by the line (MY). -F-53). At July, 30 planting date, the male parent line (DR-F-5) had desirable effects on 7 traits: (number of days to tasseling, ear height, number of grains per ear, 500 grains weight, grain yield per plant and hectare, and shelling percentage), followed by the line (IK-58) with desirable effects on 8 traits are (number of days silking, plant height, leaf area surrounding the main ear, number of grains per ear, 500 grains weight, grain yield per plant, total grain yield and shelling percentage). The female line (MY-F-53) had desirable effects in 11 traits, namely (number of days to tasseling and silking, plant height, main ear

height, , leaf area surrounding the main ear, number of rows per ear, number of grains per ear, 500 grains weight, grain yield per plant, shelling percentage and oil percentage) followed by the line (SYN-F-54) for plant height, main ear height, leaf area surrounding the main ear and 500 grain weight. While at the August, 6 planting date, the male parental line (IK-58) showed desirable significant effects for 10 traits (number of days to tasseling and silking, plant height, number of ears per plant, leaf area surrounding the main ear, number of grains per ear, 500 grains weight, grain yield per plant, total grain yield, and shelling percentage), followed by the line (ZP-595) for 8 traits. The female line (MY-F-53) had desirable effects for all traits except ear length, ear diameter and oil percentage, followed by the line (SYN-F-54), as it appeared surpassed for 6 traits.

- The hybrid (H-4 x MY-F-53) surpassed at July, 23 planting date by significant desired effects of specific combining ability in 11 traits (number of days to tasseling and silking, plant height, ear length, leaf area surrounding the main ear, number of grains per ear, 500 grains weight, grain yield per plant, total grain yield, shelling percentage and oil percentage), followed by The hybrid (MA-F-53×MY-F-53), which had significant and desirable effects in 11 traits. At July, 30 planting date, the hybrid (SYM-F-53×H4) outperformed with desirable significant effects of specific combining ability in 10 traits (number of days to tasseling and silking, plant height, main ear height, leaf area surrounding the main ear, number of grains per ear, 500 grains weight, grain yield per plant, total grain yield and shelling percentage), then it was followed by the tow hybrids (SYN-F-54× H-4) and (IK-58× SYN-F-54) in 10 traits each, while at August, 6 planting date the hybrid (IK-58× SYN-F-54) surpassed by desired significant effects of specific combining ability for the largest number of traits, then followed by the hybrid (MY-F-53 × DR-F-53).

- The values of additive and dominant genetic variances, and environmental variance were significant from zero for all traits at the three planting dates, and the values of the dominant genetic variance were higher than that of the additive genetic variance for all traits at the three planting dates, except for the traits of number of days to tasseling and silking and shelling percentage at the July, 23 planting date, plant height at the July, 30 and August, 6 planting dates, number of rows per ear at August, 6 planting date, where the values of the additive genetic variance were greater than the dominant genetic variance.
- The broad-sense heritability values were high for all traits at the three planting dates, with the exception of the two traits: ear diameter and oil percentage at august, 6 planting date, where broad-sense heritability was moderate.
- The narrow sense heritability values appeared high for number of days to tasseling and silking, ear diameter and shelling percentage at July, 23 planting date, plant height at July, 30 and August, 6 planting dates and number of rows per ear at August, 6 planting date, and it was moderate for other traits at the three dates, with the exception of oil percentage, where the narrow sense heritability was low at August, 6 planting date.
- The average degree of dominance was greater than one for all traits at the three planting dates, and this is evidence of the presence of over dominance, except for plant height trait at the July, 30 and August, 6 planting dates, which was close to one (0.994 and 0.846, respectively), and this indicates complete dominance.
- The expected genetic advance values as a percentage of trait mean appeared moderate for plant height, number of ears per plant, number of grains per ear, 500 grains weight, grains yield per plant, total grain yield,

and oil percentage at July, 23 planting date. As for the other traits, the percentage was low. At July, 30 planting date, the expected genetic advance values as percentage were low for all traits except for plant height, number of ears per plant and grain yield per plant were moderate. While for August, 6 planting date, the values of the expected genetic advance as a percentage of the mean were low for all traits except plant height, number of ears per plant, number of grains per ear, and grain yield per plant, which were moderate.

- The results of heterosis estimates compared to the better parents at July, 23 planting date showed the superiority of a group of hybrids (IK-58 × SYN-F-54), (SYN-F54 × ZP-595) and (MY-F-53 × ZP-595) by significant and desirable heterosis for a large number of traits including grain yield per plant, and compared to the commercial variety, the hybrid (IK-58 × SYN-F-54) was surpassed for seven traits including the total grain yield . On the date of July, 30, and compared to the better parents, the hybrid (IK-58×SYN-F-54) was surpassed other hybrids in a number of traits including grain yield per plant, followed by the hybrid (DKC-F-59×P0L-F-6) in 7 traits including grain yield per plant, and compared to the commercial variety, the hybrid (POL-F-6×DR-F-53) surpassed with a significant and desirable heterosis for four traits: area of the leaf surrounding the main ear, number of grains per ear, 500 grains weight and shelling percentage. As for planting date of August, 6, compared to the better parents, the hybrid (IK-58 × SYN-F-54) excelled in 9 traits and in 4 traits compared to the commercial variety.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Combining Ability, Hetrosis and Some Genetic Parameters Using Factorial Mating Design at Different Planting Dates in Maiz (*Zea mays* L.)

Zahraa Abdulrahman Sabri Abdullah

Ph.D. Thesis in
Field Crops

Supervised by
Dr. Mohammed Subhi Mostufa Altaweel
Professor

2024 A.D. **1445 A.H.**