جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

السلوك الوراثي لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) عند كثافات نباتية مختلفة

وئام يحيى رشيد ألشكرجي

أطروحة دكتوراه

المحاصيل الحقلية

إشراف

الدكتور محمد صبحي مصطفى الطويل

أستاذ

١٤٤٤هـ ٢٠٢٣م

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية تقويم صفات النمو والحاصل ومكوناته والصفات النوعية لعشرة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء مختلفة المنشأ تم الحصول عليها من كلية الزراعة ، الحويجة / جامعة كركوك، تحت تأثير ثلاث كثافات نباتية 66667 و53333 و44444 نبات.هكتار$^{-1}$ ، وتقدير مكونات التباين المظهري (الوراثية والبيئية) والمعالم الوراثية (التوريث بالمعنى الواسع والتحسين الوراثي المتوقع ومعاملي الاختلاف المظهري والوراثي) ، فضلاً عن التحليل العنقودي والاستقرار الوراثي للتراكيب الوراثية وللصفات (موعدي التزهير الذكري والانثوي (يوم) وارتفاع النبات (سم) وارتفاع العرنوص الرئيس (سم) ومساحة ورقة العرنوص الرئيس (سم^2) وعدد العرانيص بالنبات وطول وقطر العرنوص (سم) ووزن العرنوص الكلي (غم) وعدد الصفوف والحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة (غم) وحاصل النبات الفردي من الحبوب (غم) والحاصل الكلي للحبوب (طن.هكتار$^{-1}$) ونسبتي التفريط والزيت). وكانت بذور التراكيب الوراثية العشرة قد زرعت خلال موسم النمو الربيعي / 2022 في موقعين مختلفين: الاول حقل الابحاث الزراعية التابع لكلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل في منطقه الغابات السياحية بتاريخ 2022/3/31 ، والثاني حقل احد المزارعين في ناحية بعشيقة بتاريخ 2022/4/1 ، نفذت كتجربة عامليه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. سجلت البيانات وحللت احصائياً حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم وقورنت الفروقات بين المتوسطات بطريقة دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05.

ويمكن تلخيص النتائج التي تم الحصول عليها بما يأتي:

اولا : التحليل التجميعي للموقعين (الموصل وبعشيقة).

- أظهرت نتائج تحليل التباين التجميعي لموقعي الدراسة ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية كان معنويا عند مستوى احتمال 1% للصفات قيد الدراسة جميعها.
- اظهرت نتائج تحليل التباين التجميعي البيئي الوراثي أن متوسط مربعات كل من البيئات والتراكيب الوراثية كان معنويا عند مستوى احتمال 1% لجميع الصفات المدروسة.
- اعطت التراكيب الوراثية المزروعة في موقع الموصل وللكثافات النباتية الثلاثة افضل متوسطات أداء لمعظم الصفات قيد الدراسة مقارنة بمثيلاتها المزروعة في موقع بعشيقة.
- كان التباين الوراثي معنويا عن الصفر للصفات جميعها باستثناء صفة نسبة التفريط ، فيما كان التباين البيئي والتباين التداخلي الوراثي البيئي معنويا عن الصفر لجميع الصفات. وكانت قيم التباين الوراثي اعلى من قيم التباين البيئي لصفات موعدي التزهير الذكري والانثوي ووزن العرنوص الكلي وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص واقل منه للصفات الاخرى.

- كانت قيم معامل الاختلاف المظهري اعلى من قيم معامل الاختلاف الوراثي للصفات جميعها. وكانت قيم معاملي الاختلاف الوراثي والمظهري متماشية مع قيم التوريث لصفتي وزن العرنوص الكلي وعدد الحبوب بالعرنوص. يستنتج من ذلك ان المعامل المعني يعد مؤشر لقيم التوريث المتوسطة لهاتين الصفتين.
- كانت قيم التوريث بالمعنى الواسع عالية فقط لصفتي موعد التزهير الذكري والانثوي 0.624 و 0.644 على التوالي ، ومتباينة بين المنخفضة والمتوسطة للصفات الاخرى وتراوحت بين 0.057 لصفة نسبة التفريط و 0.467 لصفة وزن العرنوص الكلي.
- تباينت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من متوسط الصفة بين المنخفضة والمتوسطة وتراوحت بين 1.306 لصفة نسبة التفريط و 17.694 لصفة عدد الحبوب بالعرنوص.

ثانيا: موقع الموصل.

- كان متوسط مربعات التراكيب الوراثية معنويا عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها باستثناء نسبة التفريط حيث كان فيها معنويا عند مستوى احتمال 5%.
- تفوق التركيب الوراثي TORRO بأفضل متوسطات لصفات مساحة ورقة العرنوص الرئيس وطول العرنوص ووزن العرنوص الكلي وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ، تلاه التركيب الوراثي JOXLIN لصفات موعدي التزهير الذكري والانثوي وعدد العرانيص بالنبات وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ثم التركيب الوراثي CONS لصفات قطر العرنوص ووزن 500 حبة والحاصل الكلي للحبوب ونسبة التفريط.
- تم الحصول على افضل متوسطات اداء لصفات ارتفاع النبات ومساحة ورقة العرنوص الرئيس وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ونسبة الزيت عند الكثافة النباتية 53333 نبات.هكتار$^{-1}$ ، ولصفات ارتفاع النبات ومساحة ورقة العرنوص الرئيس وعدد العرانيص بالنبات وحاصل النبات الفردي من الحبوب ونسبة الزيت للكثافة النباتية 44444 نبات.هكتار$^{-1}$.
- تميز التركيب الوراثي TORRO مع الكثافة النباتية 44444 نبات.هكتار$^{-1}$ بافضل متوسطات اداء لصفتي طول العرنوص وحاصل النبات الفردي من الحبوب ، تلاه التركيب الوراثي CONS والكثافة النباتية 66667 نبات.هكتار$^{-1}$ لصفتي وزن 500 حبة والحاصل الكلي للحبوب.
- كانت قيم التباين الوراثي والبيئي معنوية عن الصفر للصفات جميعها. وكانت قيم التباين الوراثي اعلى من قيم التباين البيئي لجميع الصفات باستثناء صفتي قطر العرنوص ونسبة التفريط.

- كانت قيم معامل الاختلاف المظهري اعلى من قيم معامل الاختلاف الوراثي للصفات جميعها. وكانت قيم معاملي الاختلاف الوراثي والمظهري متماشية مع قيم التوريث لصفات وزن العرنوص الكلي وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ونسبة الزيت. يستنتج من ذلك ان المعامل المعني يعد مؤشر لقيم التوريث سواء العالية او المتوسطة لهذه الصفات.
- كان التوريث عالياً لمعظم الصفات وتراوح بين0.311 لصفة نسبة التفريط و 0.879 لصفة مساحة ورقة العرنوص الرئيس.
- قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من متوسط الصفة كانت عالية لصفة وزن العرنوص الرئيس ، وتباينت بين المنخفضة والمتوسطة لباقي الصفات الاخرى حيث تراوحت بين 6.042 لصفة نسبة التفريط و 28.783 لصفة عدد الصفوف بالعرنوص.
- كان اعلى بعد وراثي بين التركيبان الوراثيان TORRO و CADIZ اللذين اظهرا اقل نسبة تشابه بلغت 0.422 لامتلاكهما مادة وراثية مختلفة، بينما سجل اقل بعد وراثي بين التركيبان الوراثيان CADIZ و DKC6664 واللذين اظهرا اعلى نسبة تشابه بلغت0.797.

ثالثا: موقع بعشيقة.

- كان متوسط مربعات التراكيب الوراثية معنويا عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها باستثناء ارتفاع العرنوص الرئيس ومساحة ورقة العرنوص الرئيس ونسبة التفريط حيث كان فيها معنويا عند مستوى احتمال 5%.
- اعطى التركيب الوراثي SAGUNTO افضل متوسطات اداء لأكثر عدد من الصفات والمتمثلة بوزن العرنوص الكلي وعدد الصفوف والحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب مقارنة بالتراكيب الوراثية الاخرى.
- تميزت الكثافة النباتية 44444 نبات.هكتار$^{-1}$ بأفضل متوسطات اداء لصفات موعد التزهير الذكري وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيس ومساحة ورقة العرنوص الرئيس وعدد العرانيص بالنبات ووزن العرنوص الكلي وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي من الحبوب ، فيما كان افضل حاصل كلي للحبوب عند الكثافة النباتية العالية 66667 نبات.هكتار$^{-1}$.
- تفوق التركيب الوراثيSAGUNTO عند الكثافة النباتية المنخفضة 44444 نبات.هكتار$^{-1}$ بافضل متوسطات اداء لأكثر عدد من الصفات هي: وزن العرنوص الكلي وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ونسبة الزيت.

- كانت قيم التباين الوراثي معنوية عن الصفر للصفات جميعها باستثناء ارتفاع العرنوص الرئيس ومساحة ورقة العرنوص الرئيس ونسبة التفريط ، أما قيم التباين البيئي فقد كانت معنوية عن الصفر للصفات جميعها. وكانت قيم التباين الوراثي اعلى من قيم التباين البيئي لجميع الصفات باستثناء ارتفاع العرنوص الرئيس ومساحة ورقة العرنوص الرئيس وعدد العرانيص بالنبات ونسبة التفريط.
- كانت قيم معامل الاختلاف المظهري اعلى من قيم معامل الاختلاف الوراثي للصفات جميعها. وكانت قيم معاملي الاختلاف الوراثي والمظهري متماشية مع قيم التوريث لصفات قطر العرنوص ووزن العرنوص الكلي وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ونسبة الزيت. ويستنتج من ذلك ان المعامل المعني يعد مؤشر لقيم التوريث العالية لهذه الصفات.
- كانت قيم التوريث عالية لمعظم الصفات وتراوحت بين 0.083 لصفة مساحة ورقة العرنوص الرئيس و 0.932 لصفة عدد الحبوب بالعرنوص.
- ظهرت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من متوسط الصفة عالية لصفات قطر العرنوص ووزن العرنوص الكلي وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ونسبة الزيت.
- كان اعلى بعد وراثي بين التركيبان الوراثيان SAGUNTO و JOXLIN اللذين اظهرا اقل نسبة تشابه بلغت 0.332 لامتلاكهما مادة وراثية مختلفة ، بينما تم تسجيل اقل بعد وراثي بين التركيبان الوراثيان JOXLIN و DKC6664 اللذين اظهرا اعلى نسبة تشابه بلغت 0.796.

رابعا: تحليل الاستقرارية.

- كان متوسط مربعات التراكيب الوراثية معنويا عند مستوى احتمال 5% لصفتي عدد الصفوف بالعرنوص ووزن 500 حبة ، وعند مستوى احتمال 1% للصفات الاخرى ، باستثناء صفتي عدد العرانيص بالنبات ونسبة الزيت التي لم تصل فيها الى حد المعنوية.
- اظهر التركيب الوراثي DKC6664 استقرارا ومتوسطات اداء جيدة لخمس صفات هي موعد التزهير الانثوي وارتفاع النبات وعدد العرانيص بالنبات ونسبة التفريط ونسبة الزيت ، بينما تميز التركيب الوراثي CONS باستقرارية ومتوسط اداء عالي لصفات وزن 500 حبة وحاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ، ثم التركيب الوراثي SAGUNTO لصفات حاصل النبات الفردي من الحبوب والحاصل الكلي للحبوب ونسبتي التفريط والزيت.

Summary

The current study includes evaluating omit the growth, yield, its components and the qualitative traits of ten genotypes of different origins of maize, obtained from the College of Agriculture , Hawija / University of Kirkuk, under the effect of three plant densities 66667, 53333 and 44444 plant.ha^{-1} , and estimation of the components of phenotypic variance (genetic and environmental), and genetic parameters (broad sense heritability, expected genetic advance, phenotypic and genotypic coefficients of variability), as well as cluster analysis and genetic stability of genotypes and traits male and female flowering dates , plant height(cm) , main ear height (cm) , area of leaf main ear , number of ears per plant , ear length and diameter (cm) , total ear weight (gm) , number of rows and grains per ear , 500 grains weight (gm) , grain yield per single plant (gm) , total grain yield (t/h) and shelling and oil percentage.

The seeds of the ten genotypes had been sown during the spring growing season / 2022 , in two different locations: the first site in the field of agricultural research / College of Agriculture and Forestry / University of Mosul /the tourist forest area on 31/3/2022 , the second site in one of the private agricultural fields of Bashiqa on 1/4/2022 , it was carried out as a factorial experiment using a randomized complete block design with three replications. Data were recorded and analysed statistically according to the experimental design method used and the averages were compared using Duncan's polynomial test at a probability level of 0.05.

The most important results of the study can be summarized as follows:

First: The combined analysis of the two sites (Mosul and Bashiqa).

-The results of the combined variance analysis of the two study sites indicate that the mean squares of the genotypes were significant for all studied traits at the probability level of 1%.

-The results of the combined variance analysis (environmental and genetic) indicate that the mean squares of the environments and genotypes were significant for all studied traits at the probability level of 1%.

-The genotypes cultivated in the Mosul site and for the three plant densities gave the best performance averages for most of the traits under study compared to their counterparts cultivated in Bashiqa site.

-The genetic variance was significant from zero for all traits , except for the shelling percentage , as for the environmental variance and interaction variance (genetic and environmental) , it was significant from zero for all studied traits. The genetic variance was higher than the environmental variance for male and female flowering dates , total ear weight and number of rows and grains per ear , and less than for other traits.

-The values of phenotypic coefficients of variability was higher than the values of genotypic coefficients of variability for all studied traits. The values of phenotypic and genotypic coefficients of variability were aligned with values of heritability for two traits total ear weight and number of grains per ear. It can be concluded from this that the coefficient concerned is an indicator of the medium values of heritability for these two traits.

-The values of broad sense heritability were high for both for two traits male and female flowering dates 0.624 and 0.644. respectively , vary between low and medium for other traits and ranged between 0.057 for the shelling percentage and 0.467 for the total ear weight.

-The values of the expected genetic advance as percent of the mean trait vary between low and medium , and ranged between 1.306 for the shelling percentage and 17.694 for the number of grains per ear.

Second: Mosul site.

-The mean squares of the genotypes were significant for all studied traits at the probability level of 1% , except for the shelling percentage where it was significant at the probability level of 5%.

-The TORRO genotype has the superiority over the best averages for area of leaf main ear , ear length , total ear weight , grain yield per single plant and total grain yield , followed by JOXLIN genotype for male and female flowering dates , number of ears per plant , grain yield per single plant and total grain yield , then CONS genotype for ear diameter , 500 grains weight , total grain yield and shelling percentage.

-The best average performance was obtained for plant height , area of leaf main ear , grain yield per single plant , total grain yield and oil percentage at the plant density of 53333 plants.ha^{-1} , and for plant height , area of leaf main ear , number of ears per plant , grain yield per single plant and oil percentage at the plant density of 44444 plants.ha^{-1}.

-The TORRO genotype with a plant density of 44444 plants.ha^{-1} , has the best average performance for two traits ear length and grain yield per single plant , followed by CONS genotype with a plant density of 66667 plants.ha^{-1} for two traits 500 grains weight and total grain yield.

-The values of genetic , environmental variance was significant from zero for all traits. The values of genetic variance were higher than the values of environmental variance for all traits , except for the ear diameter and shelling percentage**.**

-The values of phenotypic coefficients of variability was higher than the values of genotypic coefficients of variability for all studied traits. The values of phenotypic and genotypic coefficients of variability were aligned

with values of heritability for total ear weight , grain yield per single plant, total grain yield and oil percentage. It can be concluded from this that the coefficient concerned is an indicator of the higher and medium values of heritability for these traits.

-The heritability were high for most traits and ranged between 0.311 for the shelling percentage and 0.879 for the area of leaf main ear.

-The values of the expected genetic advance as percent of the mean trait were high for total ear weight , it varied between low and medium for the rest of the other traits , and ranged between 6.042 for the shelling percentage and 28.783 for the number of rows per ear.

-The highest genetic distance was between the two genotypes TORRO and CADIZ , which showed the lowest similarity ratio of 0.422 because they had different genetic material , while the lowest genetic distance was recorded between the two genotypes CADIZ and DKC6664 , which showed the highest similarity ratio of 0.797.

Third: Bashiqa site.

-The mean squares of the genotypes were significant for all studied traits at the probability level of 1% , except for the main ear height , area of leaf main ear and shelling percentage where it was significant at the probability level of 5%.

-The SAGUNTO genotype gave the best performance averages for the most number of traits and the represented total ear weight , number of rows and grains per ear , grain yield per single plant and total grain yield compared to other genotypes.

-The plant density of 44444 plants.ha^{-1} was characterized by the best average performance of traits male flowering dates , plant height , main ear height , area of leaf main ear , number of ears per plant , total ear weight , number of grains per ear and grain yield per single plant , while the best total grain yield at the high plant density was 66667 plants.ha-^{1}.

-The superiority of the SAGUNTO genotype was at the low plant density of 44444 plants.ha^{-1} with the best performance averages for the most number of traits: total ear weight , number of grains per ear , grain yield per single plant , total grain yield and oil percentage.

-The values of genetic variance was significant from zero for all traits except for the main ear height , area of leaf main ear and shelling percentage , as for the values of environmental variance were significant from zero for all traits. The values of genetic variance was higher than the values of environmental variance for all traits , except for the main ear height , area of leaf main ear , number of ears per plant and shelling percentage.

-The values of phenotypic coefficients of variability were higher than the values of genotypic coefficients of variability for all studied traits. The values of phenotypic and genotypic coefficients of variability were aligned with values of heritability for ear diameter , total ear weight , number of grains per ear , grain yield per single plant, total grain yield and oil percentage. It can be concluded from this that the coefficient concerned is an indicator of the higher values of heritability for these traits.

-The values of heritability were high for most traits and ranged between 0.083 for the area of leaf main ear and 0.932 for the number of grains per ear.

-Values appeared expected genetic advance as percent of the mean trait were high for ear diameter , total ear weight , number of grains per ear , grain yield per single plant, total grain yield and oil percentage.

-The highest genetic distance was between the two genotypes SAGUNTO and JOXLIN , which showed the lowest similarity ratio of 0.332 because they had different genetic material , while the lowest genetic distance was recorded between the two genotypes JOXLIN and DKC6664 , which showed the highest similarity ratio of 0.796.

Fourth: stability analysis.

-The mean squares of the genotypes were significant at the probability level of 5% for two traits number of rows per ear and 500 grains weight , and at a probability level of 1% for other traits , except for two traits number of ears per plant and oil percentage which did not reach the significant limit.

-The DKC6664 genotype showed good stability and average performance for five traits male and female flowering dates , plant height , number of ears per plant and shelling and oil percentage , while the CONS genotype was characterized by stability and high average performance for traits 500 grains weight , grain yield per single plant and total grain yield , then the SAGUNTO genotype for traits grain yield per single plant , total grain yield and shelling and oil percentage.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

Genetic Behavior of Maize (*Zea mays* L.) Genotypes at Different Plant Densities

Wiam Yahya Rasheed Al-Shakarchy

Ph.D. Thesis

Field Crops

Supervised by

Dr. Mohammed Subhi Mostufa Altaweel

Professor

1444 A.H. **2023 A.D.**