جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

الأداء والسلوك الوراثي لتراكيب وراثية من القطن (*Gossypium hirsutum* L.) عند مستويات مختلفة من التسميد النانوي

عبد الله مؤيد عمر عبد الله

أطروحة دكتوراه

المحاصيل الحقلية

بإشراف

الدكتور خالد محمد داود الزبيدي

أستاذ

2023 م

1445 هـ

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية تقويم الصفات الحقلية وحاصل القطن الزهر ومكوناته وخصائص التيلة لثمانية تراكيب وراثية مدخلة من القطن فضلاً عن الصنفين COKER310 وLACHATA المسجلين والمعتمدين في العراق (تم الحصول على بذورها من كلية الزراعة بجامعة تكريت) عند أربعة مستويات من التسميد النانوي Nano Chelated NPK 20-20-20 (صفر و1 و2 و3 غم لكل لتر)، وتقدير مكونات التباين المظهري (الوراثى الكلي والبيئى) والتوريث بالمعنى الواسع والتحسين الوراثي المتوقع ومعاملي الاختلاف المظهري والوراثي والارتباطات المظهرية والوراثية وتحليل معامل المسار والإستقرارية وأدِلة الإنتخاب والتحليل العنقودي لصفات حاصل القطن الزهر ومكوناته. إذ تمت الزراعة في موقعين، الأول في الرحمانية بالموصل في 22 و23 نيسان 2022، والثاني في منطقة الكسك في 24 و25 نيسان 2022 في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، وكانت الزراعة في الموقعين تحت ظروف الري بالتنقيط. وشملت الدراسة عشرون صفة هي: عدد الأيام من الزراعة حتى تفتح أول زهرة وأول جوزة وارتفاع النبات وعدد الأفرع الخضرية والثمرية بالنبات وعدد العقد لغاية أول فرع ثمري وعدد الجوز المتفتح بالنبات ومتوسط وزن الجوزة ودليلي البذور والتيلة وتصافي الحليج ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر بالنبات وبالهكتار وطول التيلة عند 50 و2.5% وانتظام طول التيلة ونعومتها ومتانتها واستطالتها. ويمكن تلخيص اهم نتائج الدراسة بما يأتي:

بينت نتائج تحليل التباين أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية في موقع الرحمانية كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها ماعدا صفتي عدد الأيام لتفتح أول جوزة وانتظام طول التيلة (غير معنوي)، وفي موقع الكسك كان معنوياً عند مستوى احتمال 5% لصفة عدد الأيام لتفتح أول زهرة وغير معنوي لصفة عدد الأفرع الخضرية بالنبات في حين كان عالِ المعنوية للصفات الأخرى. وظهر من متوسطات التراكيب الوراثية ان بعضها اعطت متوسطات أداء جيدة لأكبر عدد من الصفات في كل موقع، ففي موقع الرحمانية جاء في مقدمتها التركيب الوراثي (BA440) بأدائه الجيد لسبعة صفات، تلاه التركيب التركيب الوراثي (FLASH) لخمس

صفات بضمنها حاصل القطن الزهر بالنبات وبالهكتار، وفي موقع الكسك جاء التركيب الوراثي (CANDIA) في المقدمة بمتوسطات أداء جيدة لسبع صفات بضمنها حاصل القطن الزهر بالنبات وبالهكتار، تلاه التركيب الوراثي (FLASH) لخمسة صفات.

كان متوسط مربعات مستويات التسميد في موقع الرحمانية معنويا عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها ما عدا صفة انتظام طول التيلة عند 5% و(غير معنوي) لصفات دليل البذور وطول التيلة عند 50% وعند 2.5%، وفي موقع الكسك كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها باستثناء طول التيلة عند 50% وانتظام طولها (غير معنوي). وتبين من متوسطات مستويات التسميد ان بعضها اعطت متوسطات أداء جيدة لأكبر عدد من الصفات لموقعي الدراسة، اذ حقق المستوى 2غم/لتر في موقع الرحمانية متوسطات أداء جيدة لسبع صفات، تلاه المستوى 3غم/لتر لستة صفات بضمنها حاصل القطن الزهر بالنبات وبالهكتار، ثم المستوى 1غم/لتر لصفتين، وفي موقع الكسك جاء في المقدمة مستوى التسميد 3غم/لتر بمتوسطات أداء جيدة لست صفات بضمنها حاصل القطن الزهر بالنبات وبالهكتار، تلاه المستوى 1 غم/لتر لثلاث صفات، ثم المستوى 2 غم/لتر بمتوسط أداء جيد لصفة واحدة.

أظهر متوسط مربعات تداخل التراكيب الوراثية مع مستويات التسميد معنوية عالية للصفات جميعها في الموقعين، ما عدا طول التيلة عند50% وانتظام طولها ونعومتها في موقع الرحمانية (غير معنوي).

ظهر من نتائج تحليل الاتجاه ان العلاقة الانحدارية المناسبة لمستويات التسميد كانت في موقع الرحمانية من الدرجة الأولى (خطية) مع صفتي طول التيلة عند 50% وانتظام طولها، ومن الدرجة الثانية (تربيعية) لصفات ارتفاع النبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات ومتوسط وزن الجوزة وحاصل القطن الزهر بالنبات ونعومة التيلة واستطالتها، ومن الدرجة الثالثة (تكعيبية) لصفات عدد الأيام لتفتح أول جوزة وعدد الأفرع الثمرية وتصافي الحليج ودليل التيلة ومعامل التبكير ومتانة التيلة، في حين لم تتضح علاقة مناسبة بين مستويات التسميد النانوي وكل من دليل البذور وطول التيلة عند 2.5%. وفي موقع الكسك ظهرت الإستجابة المناسبة لمستويات التسميد من الدرجة الأولى (خطية) لصفة متوسط وزن الجوزة، وتربيعية لصفات عدد الأفرع الثمرية وعدد

الجوز المتفتح بالنبات وتصافي الحليج وطول التيلة عند 2.5%، وتكعيبية لصفات عدد الأيام لتفتح أول جوزة وارتفاع النبات ودليل البذور ودليل التيلة ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر بالنبات ونعومة التيلة ومتانتها واستطالتها، في حين لم تتضح علاقة مناسبة لصفتي طول التيلة عند 50% وانتظام طولها.

كان التباين الوراثي الكلي معنوياً عن الصفر للصفات جميعها في كلا الموقعين ما عدا صفتي عدد الأيام لتفتح أول جوزة وانتظام طول التيلة في موقع الرحمانية وصفة عدد الأفرع الخضرية في موقع الكسك، اما بالنسبة للتباين البيئي فقد كان معنوياً عن الصفر للصفات جميعها في الموقعين باستثناء معامل التبكير في موقع الكسك ، وكانت قيم التباين الوراثي في كلا الموقعين أعلى من نظيرها البيئي لمعظم الصفات باستثناء عدد الأيام لتفتح أول جوزة ودليل البذور ومعامل التبكير وطول التيلة عند 50% و2.5% وانتظام طولها ونعومتها في موقع الرحمانية وعدد الأيام لتفتح أول زهرة وأول جوزة وعدد الأفرع الخضرية وطول التيلة عند 50% وانتظام طولها ونعومتها في موقع الكسك.

ظهرت قيم التوريث بالمعنى الواسع في موقع الرحمانية عالية لصفات عدد الأيام لتفتح أول زهرة وعدد الأفرع الخضرية بالنبات وعدد العقد لغاية أول فرع ثمري ومتوسطة لصفات ارتفاع النبات وتصافي الحليج ودليل التيلة ومعامل التبكير، وواطئة لبقية الصفات، اما في موقع الكسك فكانت عالية لصفة عدد العقد لغاية أول فرع ثمري، ومتوسطة لصفات عدد الأفرع الثمرية بالنبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات ومتوسط وزن الجوزة ودليل البذور وتصافي الحليج وحاصل القطن الزهر، وواطئة لبقية الصفات.

كانت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط في موقع الرحمانية عالية لصفة دليل التيلة، ومتوسطة لصفات عدد الأفرع الخضرية بالنبات وعدد العقد لغاية أول فرع ثمري وارتفاع النبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات وتصافي الحليج وإستطالة التيلة ومنخفضة لبقية الصفات، اما في موقع الكسك فكانت عالية لصفة عدد الجوز بالنبات ومتوسطة لصفات عدد العقد لغاية أول فرع ثمري وعدد الأفرع الثمرية بالنبات ومتوسط وزن الجوزة وتصافي الحليج ودليل التيلة وحاصل القطن الزهر ومنخفضة لبقية الصفات.

أظهرت نتائج الارتباط بين الصفات في موقعي الرحمانية والكسك أن لحاصل القطن الزهر بالنبات ارتباط موجب وعالي المعنوية (وراثياً ومظهرياً) مع صفات عدد الأفرع الثمرية بالنبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات ودليل التيلة.

تبين من نتائج تحليل معامل المسار أن أعلى التأثيرات المباشرة وغير المباشرة من خلال الصفات الأخرى في حاصل القطن الزهر (وراثيًا ومظهريًا) في موقعي الرحمانية والكسك كانت لعدد الجوز بالنبات، تلتها في الاهمية صفة متوسط وزن الجوزة.

أظهرت نتائج تحليل الإستقرارية ان التركيب الوراثي LACHATA تميز بإستقرارية عالية في البيئات المتباينة لسبعة صفات، وأظهر إستجابة عالية في البيئات الجيدة فقط لثلاثة صفات، تلته التراكيب الوراثية SPERO وW888 و BA440بإستقرارية عالية لخمس صفات.

تبين ان أفضل دليل إنتخابي في موقعي الرحمانية والكسك هو ذلك الذي يضم صفتي ارتفاع النبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات.

ظهر من خلال التحليل العنقودي ومن خلال اعتماد بيانات صفات التراكيب الوراثية كمعدل لمستويات التسميد، أن التراكيب الوراثية في موقع الرحمانية توزعت في ثماني مجاميع، في حين جاء توزيعها في موقع الكسك في سبع مجاميع، متضمنة تسع مراحل في كلا الموقعين.

Summary

The current study included the evaluation of the field traits, seed cotton yield of cotton, its components, and the lint characteristics of ten cotton genotypes, including the cultivars COKER310 and LACHATA, which were certified and registered in Iraq (their seeds were obtained from College of Agriculture, Tikrit University) at four levels of nano-chelated NPK 20-20-20 fertilizer (0, 1, 2, and 3 gm/liter), and estimation of phenotypic variance components (total genetic and environmental), broad sense heritability, expected genetic advance, phenotypic and genetic coefficients of variability, phenotypic and genetic correlations, path coefficient analysis, stability, selection indices and cluster analysis of seed cotton yield and its components. The cultivation took place in two locations, the first in Rahmaniyah, Mosul, on April 22 and 23, 2022, and the second in the Al-Kasik region on April 24 and 25, 2022 in a factorial experiment using a randomized complete block design with three replications, and the cultivation was in the two locations under drip irrigation conditions. The study included twenty traits: the number of days from planting until the first opened flower boll, plant height, number of vegetative and fruiting branches per plant, number of nodes to the first fruiting branch, number of bolls per plant, average boll weight, seed and lint indices, ginning outturn, earliness coefficient, seed cotton yield per plant and hectare, 50% and 2.5% span length, fiber length uniformity, lint fineness, lint strength and elongation.

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

The analysis of variance results showed that the mean squares of the genotypes at Rahmaniyah location was significant at 1% level of probability for all traits except number of days to first boll opening and fiber length uniformity (non-significant), and at Al-Kasik, it was significant at 5% level of probability for number of days first flower open and not significant for number of vegetative branches per plant, while it was highly significant for other traits. It appeared from the means of genotypes that some of them gave good performance means for largest number of traits in each location. In the Rahmaniyah location, the genotype (BA440) came first with its good performance for seven traits, followed by the genotype (FLASH) for five traits, including the seed cotton yield per plant and hectare, and in the Al-Kasik location, the

genotype (CANDIA) came first with good performance means for seven traits, including seed cotton yield per plant and hectare, followed by the genotype (FLASH) for five traits.

The mean squares of fertilization levels at Rahmaniyah location was significant at the 1% level for all traits except for the fiber length uniformity at 5%, and (non-significant) for the traits seed index and span length at 50% and at 2.5%, and at Al-Kasik location was significant at 1% level for all traits except span length at 50% and fiber length uniformity (non-significant). It was found from the means of fertilization levels that some of them gave good performance means for largest number of traits in the two locations, as the level of 2g/L in Rahmaniyah achieved good means performance for seven traits, followed by the level of 3g/L for six traits including seed cotton yield per plant and hectare, then the level of 1g / liter for two traits, and in Al-Kasik location, the level 3 g/liter of fertilization came first with good performance means for six traits, including the seed cotton yield per plant and hectare, followed by the level of 1 g/liter for three traits, then the level of 2 g/liter with good mean performance for one trait.

The mean squares of genotypes with fertilization levels interaction showed highly significance for all traits in the two locations, except span length at 50%, fiber length uniformity and fineness in Rahmaniyah location (not significant).

It appeared from the results of the trend analysis that the appropriate regression relationship for the levels of fertilization in Rahmaniyah location was of the first degree (linear) with span length at 50% and fiber length uniformity, of the second degree (quadratic) for plant height, number of bolls per plant, average boll weight, seed cotton yield per plant, lint fineness and elongation, and of third degree (cubic) for the traits number of days to first boll open, number of fruiting branches, ginning outturn, lint index, earliness coefficient and lint strength, while suitable relationship not clear between the nano-fertilization levels and each of seed index and span length at 2.5%. At Al-Kasik location, the appropriate response to the levels of fertilization appeared of the first degree (linear) for the average boll weight, and quadratic for number of fruiting branches, number of bolls per plant, ginning outturn, and span length at 2.5%, and cubic for number of days to first boll open, plant height, seed index, lint

index, earliness coefficient, seed cotton yield per plant, lint fineness and its strength and elongation, while suitable relationship was not clear for the two traits, span length at 50% and fiber length uniformity.

The total genetic variance was significant from zero for all traits in both locations, except for number of days to first boll open and fiber length uniformity at Rahmaniya location and number of vegetative branches at Al-Kasik location, as for the environmental variance, it was significant from zero for all traits in the two locations except earliness coefficient at Al-Kasik location. The values of genetic variance in both locations were higher than their environmental counterpart for most traits, except for number of days to first boll open, seed index, earliness coefficient, span length at 50% and 2.5%, fiber length uniformity and fineness at Rahmaniyah location, the number of days to first flower and boll open, number of vegetative branches, span length at 50%, fiber length uniformity and fineness at Al-Kasik location.

Broad sense heritability values appeared at Rahmaniyah location, high for the traits of number of days to first flower open, number of vegetative branches per plant, number of nodes to first fruiting branch, moderate for the traits of plant height, ginning outturn, lint index, and earliness coefficient, and low for the other traits. While at Al-Kasik location, it was high for number of nodes to the first fruiting branch, moderate for number of fruiting branches per plant, number of bolls per plant, average boll weight, seed index, ginning outturn and seed cotton yield, and low for other traits.

The values of expected genetic advance as a percentage of the mean at Rahmaniyah location were high for lint index, moderate for number of vegetative branches per plant, number of nodes to the first fruiting branch, plant height, number of bolls per plant, ginning outturn and lint elongation, and low for other traits, while at Al-Kasik, it was high for number of bolls per plant, moderate for number of nodes to the first fruiting branch, number of fruiting branches per plant, average boll weight, ginning outturn, lint index, and seed cotton yield, and low for the other traits.

The results of the correlation between the traits at Rahmaniyah and Al-Kasik locations showed that the seed cotton yield per plant had a positive and highly significant correlation (genetically and

phenotypically) with the traits of number of fruiting branches per plant, number of bolls per plant and lint index.

The results of path coefficient analysis showed that the highest direct and indirect effects through other traits on seed cotton yield (genetically and phenotypically) at Rahmaniyah and Al-Kasik locations were for the number of bolls per plant, followed by the average boll weight.

The results of the stability analysis showed that the LACHATA genotype was characterized by high stability in contrasting environments for seven traits, and showed a high response in good environments only for three traits, followed by the four genotypes SPERO, W888 and BA440 with high stability for five traits.

It was found that the best selection index at Rahmaniyah and Al-Kasik locations is the one that includes the two traits of plant height and the number of bolls per plant.

It appeared through cluster analysis and by adopting the traits data of the genotypes as an average of the fertilization levels, that the genotypes at Rahmaniyah location were distributed in eight groups, while their distribution at Al-Kasik was in seven groups, including nine stages in both sites.

University of Mosul

College of Agriculture

and Forestry

Performance and Genetic Behavior of Cotton Genotypes (*Gossypium Hirsutum* L.) at Different Levels of Nano-Fertilization

Abdullah Moayad Omar Abdullah

Ph. D. Thesis in
Field Crops

Supervised
By

Dr. Khalid Mohammad Dawod Al-Zubaidy
Professor

2023 A.D **1445 A.H**