ABSTRACT

STUDIES ON HETEROSIS AND COMBINING ABILITY OF SOME IMPORTANT CHARACTERS IN SUNFLOWER

The present work was carried out at Sakha Agricultural Research Station, during 2007, 2008 and 2009 growing seasons. The objective of this investigation was to determine heterosis, G.C.A., S.C.A., types of gene action, heritability and relationship between yield and other characters in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Six lines used in this study to produce fifteen crosses during 2007 and 2008. In 2009, randomized complete block design with three replication was used.

The obtained results could be summarized as follows:

1. Genotypes mean squares were significant for all traits.
2. Mean squares due to parent and crosses were highly significant for all studied traits.
3. Significant positive heterosis were found in most crosses for seed yield/plant and oil percentage.
4. G.S.A. and S.C.A. variances were highly significant for all the studied characters.
5. Significant G.C.A. and S.C.A. effects were obtained for the parents and crosses.
6. Significant values of additive and dominance components were obtained for all the studied traits.
7. High heritability estimates in broad sense were recorded for all the studied traits, while lower values of heritability in narrow sense were obtained.
8. Significant positive estimates of phenotypic correlation coefficient were detected for seed yield/plant and oil content with other characters.

المستخلص العربى

دراسات على قوة الهجين والقدرة على التآلف لبعض الصفات فى محصول عباد الشمس

أجرى هذا البحث بمحطة البحوث الزراعية بسخا خلال مواسم ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩م على التوالى بغرض دراسة الفعل الجينى وتقدير كل من القدرتين العامة والخاصة على الإئتلاف فى مجموعة من الهجن التبادلية لعدد من سلالات عباد الشمس (*Helianthus annuus* L.) وهى (سلالة ١٢٠ ـ سلالة ٥٣ ـ سلالة ٩٢ ـ سلالة ٢ ـ سلالة ٣ ـ سلالة ٤).

فى عام ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨م زرعت الأباء وتم إجراء جميع الهجن الممكنة بين الأباء الستة بنظام Half diallel وذلك للحصول على بذور الجيل الأول ، وفى موسم ٢٠٠٩م تم زراعة تجربة تحتوى على الجيل الأول مع الأباء فى تصميم قطاعات كاملة العشوائية.

تم تحليل البيانات المتحصل عليها للصفات المختلفة طبقا للطريقة التى وضعها Griffing, (1956) واستخدم فيها Method-2 لدراسة القدرة الإئتلافية العامة والخاصة وكذلك حللت النتائج بواسطة ما أقترحه Hayman, (1954) لتقدير مكونات التباين الوراثى.

كما تم تقدير قوة الهجين لكل الصفات المدروسة كنسبة مئوية لإنحراف قيمة الهجين عن قيمة متوسط الأبوين وكذلك عن قيمة الأب الأفضل.

وقد اشتملت الدراسة على الصفات المحصولية والخضرية الأتية: محصول النبات ، محصول الفدان ، وزن ١٠٠ بذرة ، قطر القرص ، قطر الساق ، ٥٠% ، نسبة الزيت ، محصول الزيت للفدان.

ويمكن تلخيص أهم النتائج التى تم التوصل إليها فيما يلى:

١- اختلفت الهجن فيما بينها اختلافات معنوية لجميع الصفات التى تم دراستها والتى ترجع إلى القدرة العامة والخاصة على الإئتلاف.

٢- كانت الاختلافات الراجعة لتأثير كلا من القدرة العامة والخاصة على الإئتلاف فعالة ومعنوية لمعظم الأباء والهجن فى معظم الصفات.

٣- أظهرت النتائج أيضا أن هناك قوة هجين ظاهرة لمعظم الصفات التى تم دراستها حيث أظهرت صفة محصول النبات قيم موجبة ومعنوية وبالنسبه لصفة نسبة الزيت أظهرت معظم الهجن قيم موجبة ومعنوية على العكس من صفة طول النبات التى أظهرت قيم سالبة لمعظم الهجن معنوية وغير معنوية.

٤- مكونات التباين الوراثى:

أ- كانت مكونات التباين الوراثى المضيف (D) معنوية لكل الصفات تحت الدراسة.

ب- كانت مكونات التباين الوراثى السيادى (H_1) معنوية لكل الصفات تحت الدراسة.

جـ- كان الحجم النسبى للتباين المضيف (D) والسيادى (H_1) ويقاس بـ $(H_1/D)^{\frac{1}{2}}$ وظهرت درجة السيادة لكل لاصفات تحت الدراسة فيما عدا صفات سمك الساق ، ٥٠% تزهير ، وطول النبات.

٥- كانت قيم درجة التوريث بمعناها العام مرتفعة لجميع الصفات المدروسة وكانت قيم درجة التوريث بمعناها الضيق أو المحدود أقل بكثير من قيمتها بالمعنى العام فى جميع الصفات فى الجيل الأول.

٦- دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات المختلفة:

أ- كان معامل التلازم الظاهرى بين صفة محصول النبات وباقى الصفات معنويا وموجبا.

ب- أظهرت النتائج أيضا أن قيم معامل التلازم الظاهرى بين صفة نسبة لازيت وكل الصفات الأخرى موجبة ومعنوية.

CONTENTS

I. INTRODUCTION..... 1

II. REVIEW OF LITERATURE 4
1. General and specific combining ability 4
2. Heterosis effect..... 17
3. Genetic components 29
4. Association among characters 36

III. MATERIALS AND METHODS 40

IV. RESULTS AND DISCUSSION 54
4.1. Performance of the parents and their F_1's..... 54
4.2. Estimation of mean squared different genetic sources..... 58
4.3. Estimtion of heterosis 60
4.4. General and specific combining ability 68
4.4.1. Estimates of general combining ability effects (GCA) 71
4.4.2. Estimated of specific combining ability effects (SCA) 75
4.5. Genetic component analysis 81
4.5.1. Estimates of genetic variance components 81
4.5.2. Estimates of genetic ratios 86
4.5.3. Heritability..... 89
4.5.4. Wr/Vr graphic analysis 90
4.6. Association among characters 103
a. Seed yield with other characters..... 103
b. Oil percentage with other characters 105

V. SUMMARY AND CONCLUSION..... 106

VI. REFERENCES..... 112

VII. ARABIC SUMMARY