Name of Candidate: Maysa Said Abd Alsadek **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis: Effect of Environmental Conditions on the Estimates of Genetic Components in Flax
Supervisors: Dr. Mohamed Mustafa Mohamed Amein
Dr. Abd El-Wahab Abd El-Aziz Abo El-Zahab (late)
Dr. Hussein Mustafa Hussein Abo- Kaied
Department: Agronomy **Approval:** 7 / 10/ 2010

ABSTRACT

This investigation was conducted with the objective of obtaining guidelines for efficient parental choice of flax cultivars in cross breeding programs for developing superior dual purpose flax cultivars for marginal and sub marginal soils (sandy and saline soils) using the diallel crossing approach. This was achieved via six flax genotypes: three dual (D) purposes ($P_{1=}$ Giza 7, $P2_{=}$ Giza 8 and $P_{5=}$ S. 282/37/14/8), two oil (O) type ($P_{3=}$ S. 2465/1/3 and $P_{4=}$ S. 402/3/5/10) and one fiber (F) type ($P_{6=}$ S. 533/39/5) in all possible combinations excluding reciprocals in 2001/02. Selfing of the resulted 15 F_1's to produce F_2's was done in 2002/03 previous work was don by Mourad and Abo –Kaied (2000). In 2003/04 and 2004/05 field evaluation of 36 entries (6 parents, 15 F_2's and 15 F_3's) was carried out at five different environments, (Giza 2003/04-E_1, Giza 2004/05-E_2, Ismailia 2003/04-E_3, Ismailia 2004/05-E_4, and Dakahlia 2003/04-E_5). The combined data across environments for yield (straw, seed and oil) traits revealed that out of the six parent studied only two P_3 (S. 2465/1/3) and P_4 (S.402/3/5/10) were significant outstanding in GCA effects in the desired direction for the three yield traits. However, for seed and oil yield/plant which were parallel in their mean performance, P_2 (Giza 8) was also included as a superior parent. For SCA effects, four crosses ($P_1\times P_3$, $P_2\times P_5$, $P_3\times P_4$ and $P_4\times P_5$); five crosses ($P_1\times P_3$, $P_1\times P_4$, $P_1\times P_6$, $P_2\times P_5$ and $P_4\times P_5$) and four crosses ($P_1\times P_3$, $P_1\times P_4$, $P_1\times P_6$ and $P_2\times P_5$) exhibited significant positive SCA effects for the three yield traits (straw, seed and oil, respectively). Only two crosses ($P_1\times P_3$ and $P_2\times P_5$) were common only among the aforementioned crosses exhibiting significant superior SCA effects in the desired direction. These data suggest that across environments, the two crosses {(P_1, Giza 7(D) × P_3, S. 2465/1/3(O) and P_2, Giza 8 (D) × P_5, S. 282/37/14/8 (D)} were of most importance for breeding dual purpose flax. Out of the 15 possible cross combinations, across generations (F_2 and F_3) 3 crosses ($P_1\times P_3$, $P_1\times P_4$ and $P_3\times P_4$), 6 crosses ($P_1\times P_3$, $P_1\times P_4$, $P_2\times P_3$, $P_2\times P_4$, $P_3\times P_4$ and $P_3\times P_5$) and 7 crosses ($P_1\times P_3$, $P_1\times P_4$, $P_2\times P_3$, $P_2\times P_4$, $P_2\times P_5$, $P_3\times P_4$ and $P_3\times P_5$) exhibited stable mean performance for straw, seed and oil yields, respectively in the same order. These data clearly indicate that three crosses ($P_1\times P_3$, $P_1\times P_4$, and $P_3\times P_4$) were common and of stable mean performance for the three yields across generations. The cross $P_1\times P_3$ (Giza 7(D) × S.2465/1/3(O)) is of atmost importance in breeding dual purpose flax due to its superiority in mean performance and stability for the three yield traits across the two generations sampled.

Key words: Flax, Fiber, Oil, Dual purpose, Diallel, GCA, SCA, Stability.

اسم الطالب: مايسة سعيد عبد الصادق **الدرجة:** دكتوراة

عنوان الرسالة: دراسة تأثير الأختلافات البيئية على مكونات التقديرات الوراثية فى الكتان

المشرفون : دكتور: محمد مصطفى امين
دكتور: عبد الوهاب عبد العزيز ابو الذهب (متوفى)
دكتور: حسين مصطفى حسين ابو قايد
قسم: المحاصيل

تاريخ منح الدرجة: 7 / 10 /٢٠١٠

المستخلص العربي

اقيمت تجربتين حقليتين فى خمس بيئات (التجربة الأولى كانت فى ثلاث بيئات ممثلة فى الجيزة والإسماعيلية والدقهلية موسم٢٠٠٣/٠٤ والتجربة الثانية بكل من الجيزة والإسماعيلية موسم٢٠٠٤/٠٥) لدراسة تأثير الاختلافات البيئية على مكونات التقديرات الو راثية في الكتان. وتهدف هذه الدراسة إلى الحصول على بعض الخطوط الرئيسية عند اختيار الآباء التي تدخل في برنامج التهجينات بهدف إنتاج أصناف كتان ثنائية الغرض متفوقة تصلح للزراعة فى الأراضي الهامشية وشبة الهامشية (الرملية والملحية) وثابتة في سلوكها الو راثي. وتم الحصول على المواد الوراثية المستخدمة فى هذا البحث من خلال التهجين الدائري لجميع الهجن الممكنة (ما عد الهجن العكسية) بين ستة تراكيب وراثية تتبع نوع الكتان المنزرع *Linum usitatissimum* L. ودراسة الجيلين الثاني والثالث وهي: ثلاثة تراكيب تنائية الغرض (١) = جيزة ٧ و(٢)= جيزة ٨ و(٥) = سلالة ٨/١٤/٣٧/٢٨٢ واثنان من الطراز الزيتى (٣) = سلالة ٣/١/ ٢٤٦٥ و (٤)=سلالة ١٠/٥/٣/٤٠٢) وسلالة واحدة من الطراز الليفي (٦)= ٥/٣٩/٥٣٣). فى موسم ٢/٢٠٠١ تم زراعة الجيل ألأول (١٥ هجين) لإنتاج بذور نباتات الجيل الثاني لموسم ٢٠٠٢/ ٣. ثم فى موسمى ٤/٢٠٠٣، ٢٠٠٤/ ٥ تم تقييم الـ ٣٦ تركيب وراثي (ستة أباء و١٥ هجين فى الجيل الثاني + ١٥ هجين في الجيل الثالث) وذلك في عدد خمس بيئات (الجيزة ٤/٢٠٠٣ والإسماعيلية ٤/٢٠٠٣ /والدقهلية ٤/٢٠٠٣ و الجيزة ٥/٢٠٠٤ والإسماعيلية ٢٠٠٤/ ٥) . أشارت نتائج التحليل التجميعي لبيانات الصفات المحصولية (القش ، البذور ، الزيت) أن أبوين فقط الأب ٣ (سلالة ٣/١/ ٢٤٦٥) والأب ٤(سلالة ١٠/٥/٣/٤٠٢) أظهرا قدرة عامة على الائتلاف لصفات المحصول الثلاثة السابقة الذكر بينما أشارت النتائج الخاصة بمحصول الزيت والبذور للنبات كان هناك تناسب بالنسبة لمتوسط الاداء للآباء وأن الأب ٢ (جيزة ٨) كان متفوق بالنسبة لهاتين الصفتين . كذلك أشارت نتائج القدرة الخاصة على الائتلاف تفوق الأربعة هجن (١ x ٣) ،(٢ x ٥) ، (٣ x ٤) ،(٤ x ٥) لصفة محصول القش والخمسة هجن (١ x ٣) ، (١ x ٤) ، (١ x ٦) ،(٢ x ٥) ،(٤ x ٥) لصفة محصول البذور والأربعة هجن (١ x ٣) ،(١ x ٤) ، (١ x ٦)، (٢ x ٥) لصفة محصول الزيت بينما كان هناك هجينين فقط (١ x ٣) ،(٢ x ٥) استمرا فى تفوقهما بصفه عامة للثلاث صفات المحصولية (القش ، البذور ، الزيت) لذلك يعتبر هذين الهجينين ذوى أهمية كبيرة للتربية لإنتاج أصناف كتان ثنائي الغرض . أشارت النتائج الخاصة بمقياس الثبات أيضا أن من بين ١٥ هجين المستخدمة فى الدراسة لكلا من الجيلين الثاني والثالث أن ٣ هجن (١× ٣) ،(١× ٤) ، (٣× ٤) أظهروا تفوق وثبات لصفة محصول القش للنبات و ٦ هجن (١×٣) ،(١× ٤)، (٢× ٣)، (٢×٤)، (٣× ٤)، (٣×٥) لصفة محصول البذور للنبات و ٧ هجن (١× ٣)، (١× ٤)، (٢× ٣)، (٢× ٤) ،(٢ × ٥)، (٣× ٤)، (٣× ٥) لصفة محصول الزيت .اظهرت النتائج بوضوح أن ٣ هجن (١ x ٣ ، ١ x ٤، ٣ x ٤) بصفه عامة أظهروا ثبات للصفات المحصولية الثلاثة سابقة الذكر عبر الجيلين الثاني والثالث كذلك أشارت النتائج الى ان الهجين ١ x ٣(جيزة ٧x سلالة ٣/١/ ٢٤٦٥) مهم للاستمرار معه في برنامج التربية لإنتاج سلالات ثنائية الغرض منة حيث اظهر ثبات في السلوك الوراثي مع المحصول العالي للثلاث صفات المحصولية وعبر الجيلين الثاني والثالث تحت الدراسة.

الكلمات الدالة: كتان، الألياف، الزيت، ثنائي الغرض، هجن دائرية،القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، الثبات .

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	**1**
REVIEW OF LITERATURE	**4**
1. Biological Description	**4**
2. Breeding for unfavorable environments	**20**
3. Breeding dual purpose flax for marginal and sub marginal soils	**22**
4. Future prospects for flax breeding	**28**
5. Breeding Methodology	**29**
6. Genotype – environment interaction (GE)	**35**
7. Co-variability	**37**
8. Stability.	**44**
MATERIALS AND METHODS	**46**
RESULTS AND DISCUSSION	**56**
1.Variability	**56**
a. Environmental effects	**57**
b. Genotype mean performance	**57**
c. Parental mean performance	**58**
d. Crosses mean performance	**59**
e. Combining ability variances	**66**
f. GCA effects	**69**
g. SCA effects	**74**
h. Genotype (parents+ crosses) x environment interaction	**77**
i. Generation × environment interaction	**78**
j. Cross × environment interaction (C x E)	**78**
2. Co–variability.	**81**
3. Stability	**94**
SUMMARY	**106**
REFERENCES	**113**
APPENDIX TABLES	**138**
ARABIC SUMMARY	**154**