Name of Candidate: Fouz Fotouh Mohamad Abo El-Enen **Degree:** M.Sc.
Title of thesis: Heterosis and Combining Ability for Forage Yield Components in Pearl Millet (*Pennisetum glaucum*).
Supervisors: Dr. Adel Abd El-Moniem Hob Allah
Dr. Mohamed Ibrahem Masri
Dr. Mohamed Abo Zed El-Nahrawy
Department: Agronomy **Approval:** / /

ABSTRACT

Ten pollen parents of pearl millet were crossed with four male-sterile lines using line x tester mating design. The fourteen parents, 40 F_1's and 40 F_2's were grown to evaluate heterosis and combining ability in F_1 generation as well as inbreeding depression in F_2 generation for forage yield and its related traits. Results showed significant differences among the evaluated genotypes for all studied traits of both cuts. Variable and significant magnitude of heterosis and heterobeltiosis was observed for all studied characters. The highest heterosis was expressed by plant height, number of tillers plant, fresh and dry forage yields at both cuts as well as total fresh and dry forage yields over the two cuts. The highest heterobeltiosis was observed for forage yield in the cross 861A **x** 87/059IPCNo293 at both cuts. Estimates of variance component for general GCA and specific SCA combining abilities cleared the predominance of variance due to SCA over GCA, indicating non-additive type of gene action involved for the control of plant height, number of leaves/plant, stem diameter, leaf length, leaf width, number of tillers/plant, fresh and dry forage yields at both cuts as well as total fresh and dry yields over the two cuts. Seventeen of the crosses showed significant and favorable positive SCA effects for forage yield and its related traits. The crosses 861A **x** 87/059IPCNo293, ICMA98777 x ICMV05111 and 14A x PE00205 expressed significant positive SCA effects for total forage yield. Further 14A x PE00205 and 17A x ICMV05333 exhibited the best combinations for total dry forage yield. F_2 crosses varied significantly for forage yield and its components. Some of evaluated F_2 crosses showed close agreement between actual and predicted F_2 yields indicating no epistasis, while other F_2 crosses showed notable deviation between actual and predicted F_2 yields indicating epistasis gene effects. For most studied characters, a large number of hybrids showed a significant positive and negative inbreeding depression.

Key words: Pearl millet (*Pennisetum glaucum*), general combining ability, specific combining ability, heterosis, heterobeltiosis**,** inbreeding depression, epistasis.

اسم الطالب: فوز فتوح محمد أبو العنين **الدرجة:** ماجستير

عنوان الرسالة: قوة الهجين والقدره على التآلف لمكونات محصول العلف فى الدخن الحولى

المشرفون: دكتور/ عادل عبد المنعم حب الله
دكتور/ محمد ابراهيم المصرى
دكتور/ محمد ابوزيد النحراوى

قسم : المحاصيل **تاريخ منح الدرجة:** / /

المستخلص

أجريت هذه الدراسه بهدف تقدير وتقييم قوة الهجين والقدره العامه والخاصه على التآلف لتحديد أهم هجن الجيل الأول الناتجه من التهجين بين أربع سلالات عقيمه الذكرمن الدخن مع عشر كشافات معيده للخصوبه ، وبيان تأثير التربيه الداخليه فى الجيل الثانى لهذه الهجن لذلك تم تقييم الأباء (السلالات والكشافات) والهجن الناتجه منها فى الجيل الأول والثانى فى تجربه بنظام القطاعات كاملة العشوائيه خلال موسم ٢٠٠٨ فى محطة التجارب الزراعيه بكلية الزراعه جامعة القاهره . وتم حش النباتات حشتين ، وفى كل حشه تم تسجيل البيانات موضع الدراسه لصفات عدد الأيام حتى ٥٠ % تزهير ، طول النبات ، عدد الاوراق / النبات ، طول وعرض الورقه ، قطر الساق ، عدد الافرع / النبات ، المحصول الأخضر والجاف / القطعه فى كل حشه والمحصول الأخضر والجاف للحشتين معا. وقد أظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنويه بين المصادر الوراثيه لجميع الصفات موضع الدراسه ، وفروق معنويه عاليه بين الأباء والهجن الناتجه منها لمعظم الصفات دلاله على قوة الهجين وقد أكد ذلك الإرتفاع المعنوى لمتوسطات نباتات الجيل الأول مقارنه بأبائها لجميع الصفات ما عدا عدد الأيام حتى ٥٠ % تزهير. وكانت أكبر قيمه لقوة الهجين بالنسبه لمتوسط الأبوين لصفات طول النبات ، عدد الأفرع / النبات فى الحشه الأولى ، المحصول الأخضر والجاف فى الحشه الأولى والثانيه كما سجلت الهجن أعلى قوة هجين معنويه مقارنه بمتوسط الأب الأعلى لصفات المحصول الأخضر والجاف للحشتين معا. وكان الهجين 87/059IPCNo293 x 861 A هو الأعلى فى قوة الهجين بالنسبه للأب الأعلى لصفة المحصول الأخضرفى الحشه الأولى والثانيه. وقد كان تأثير التربيه الداخليه على الهجن معنوى موجب لصفات عدد الأوراق / النبات ،قطر الساق ،طول وعرض الورقه فى الحشتين والمحصول الجاف / القطعه فى الحشه الثانية ، والمحصول الاخضر / القطعه فى الحشه الاولى . وأوضحت النتائج أن الهجن التى سجلت قيم عالية المعنويه لقوة الهجين بالنسبه لتلك الصفات سجلت ايضا قيم عالية المعنويه لتأثير التربيه الداخليه لنفس الصفات . وقد أظهرت نتائج تحليل القدره على التآلف ان التباين الراجع إلى القدره الخاصه على التآلف أعلى من التباين الراجع للقدره العامه لجميع الصفات موضع الدراسه ماعدا عدد الايام حتى ٥٠% تزهير. وقد تم تحديد افضل السلالات والكشافات ذات القدره العامه على التآلف ، وكذا أفضل الهجن ذات القدره الخاصه على التآلف لجميع الصفات موضع الدراسه من خلال حساب تأثيرات القدره العامه والخاصه على التآلف . حيث إتضح أن السلالاتين 861 A ، 17A وكذا الكشافين PE00205 ، PE00048 هى الأباء الأفضل فى القدره العامه على التآلف لغالبية الصفات تحت الدراسه. كما اظهرت النتائج ايضا ان افضل الهجن التى سجلت أعلى تأثير معنوى للقدره الخاصه على التآلف مصحوبه بقوة هجين عالية المعنويه بالنسبه للصفات الأكثر أهميه هى87/059IPCNo293 x 861A ، ICMA98777 x 14A x PE00205, ICMV05111 لصفة المحصول الاخضر للحشتين معا. وكذلك الهجنين 17A x ICMV05333 ، 14A x PE00205 لصفة المحصول الجاف للحشتين معا. أختلفت معنوية هجن الجيل الثانى لمحصول العلف ومكوناته. فبعض هذه الهجن أظهرت موافقة تامة لمحصول الجيل الثانى المتوقع والحقيقي مما يدل على عدم وجود تأثير تفاعلى للجينات ، بينما بعض الهجن الأخرى أظهرت إنحراف واضح بين المحصول المتوقع والحقيقى مما يشير إلى وجود تأثير للتفاعل الجينى. معظم هجن الجيل الثانى أظهرت معنوية موجبة وسالبة تحت تأثير التربية الداخلية لمعظم الصفات المدروسه.

الكلمات الدالة: الدخن، القدرة العامة على التآلف ، القدرة الخاصة على التآلف ، قوة الهجين ، التدهور الوراثى.

CONTENTS

	page
INTRODUCTION	**1**
REVIEW OF LITERATURE	**3**
1. Heterosis	**3**
2. Combining ability	**9**
3. Inbreeding depression	**16**
MATERIALS AND METHODS	**18**
RESULTS AND DISCUSSION	**25**
1. Analysis of variance	**25**
2. Mean performance	**26**
a. Mean performance of parents	**26**
b. Mean performance of crosses	**34**
3. Heterosis	**47**
4. Combining ability	**61**
a. Analysis of combining ability	**61**
b. Combining ability effects	**62**
1. General combining ability effects	**63**
2. Specific combining ability effects	**68**
5. F_2 generations and inbreeding depression	**75**
SUMMARY	**94**
REFERENCES	**101**
ARABIC SUMMARY	