

**PERFORMANCE AND VARIABILITY OF SEVEN  
FABA BEAN VARIETIES UNDER DIFFERENT  
CULTURAL TREATMENTS AND NUTRITIONAL  
SEED COATING**

**By**

**NAHID ABD ELATY ALI MORSI**

**B.Sc. Agric. Sci. (Agronomy), Fac. Agric., Ain Shams Univ., 2003**

**THESIS**

**Submitted in Partial Fulfillment of the  
Requirements for the Degree of**

**MASTER OF SCIENCE**

**In**

**Agricultural Sciences  
(Agronomy)**

**Department of Agronomy  
Faculty of Agriculture  
Cairo University  
EGYPT**

**2010**

**APPROVAL SHEET**

**PERFORMANCE AND VARIABILITY OF SEVEN  
FABA BEAN VARIETIES UNDER DIFFERENT  
CULTURAL TREATMENTS AND NUTRITIONAL  
SEED COATING**

**M. Sc. Thesis  
In  
Agric. Sci. (Agronomy)**

**By**

**NAHID ABD ELATY ALI MORSI**  
**B.Sc. Agric. Sci. (Agronomy), Fac. Agric., Ain Shams Univ., 2003**

**Approval Committee**

**Dr. ALI MOHAMED ESMAIL** .....  
**Emeritus Professor of Agronomy, Fac. Agric., Ain Shams University**

**Dr. MOHAMED REDA ALI SHABANA** .....  
**Emeritus Professor of Agronomy, Fac. Agric., Cairo University**

**Dr. DARWISH SALEH DARWISH** .....  
**Professor of Agronomy, Fac. Agric., Cairo University**

**Dr. MAZHAR MOHAMED FAWZY ABDALLA** .....  
**Emeritus Professor of Agronomy, Fac. Agric., Cairo University**

**Date: 30 / 11/ 2010**

**SUPERVISION SHEET**

**PERFORMANCE AND VARIABILITY OF SEVEN  
FABA BEAN VARIETIES UNDER DIFFERENT  
CULTURAL TREATMENTS AND NUTRITIONAL  
SEED COATING**

**M.Sc. Thesis  
In  
Agric. Sci. (Agronomy)**

**By**

**NAHID ABD ELATY ALI MORSI**  
**B.Sc. Agric. Sci. (Agronomy), Fac. Agric., Ain Shams Univ., 2003**

**SUPERVISION COMMITTEE**

**Dr. MAZHAR MOHAMED FAWZY ABDALLA**  
**Professor Emeritus of Agronomy, Fac. Agric., Cairo University**

**Dr. DARWISH SALEH DARWISH**  
**Professor of Agronomy, Fac. Agric., Cairo University**

**Dr. MAHMUD IBRAHIM EIEMERY**  
**Head of Research Emeritus of Seed Technology Res. Sec., ARC, Giza**

**Name of Candidate:** Nahid Abd Elaty Ali Morsi      **Degree:** M.Sc.  
**Title of Thesis:** Performance and Variability of Seven Faba Bean Varieties  
Under Different Cultural Treatments and Nutritional Seed  
Coating.  
**Supervisors:** Dr. Mazhar Mohamed Fawzy Abdalla  
Dr. Darwish Saleh Darwish  
Dr. Mahmud Ibrahim Elemery  
**Department:** Agronomy      **Approval:** 30 /11/ 2010

### ABSTRACT

Four field trials were conducted at the Agricultural Experiment Station, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza, Egypt during 2005/2006 and 2006/2007 seasons. During each season, two trials were carried out at two planting dates (November 15 and 30). Seven faba bean varieties were used. These varieties were treated with five treatments (Control, soaking seeds in water, foliar application with micronutrients (Fe:Zn:Mn) twice at 25 and 50 days from sowing, coating seeds with micronutrients and coating seeds with macronutrients (NPK) prior to sowing).

A germination experiment was conducted in the growth chamber of the Seed Technology Res. Dep., FCRI, ARC, Giza. Four seed treatments: control, soaked seeds in water, coated seeds with micronutrients and coated seeds with macronutrients were used to study the germination and seedling vigor of the seven faba bean varieties.

The first season significantly surpassed the second season in most traits. The mean effects of sowing dates across seasons showed that late sowing date significantly exhibited superior characters than those recorded during Nov., 15 for all studied traits except harvest index.

The investigated treatments recorded significant variances for all studied characters except for seed index. The investigated varieties showed significant variances for most traits.

Cluster analysis of environments showed that the most promising environment was # 3, which positively affected most traits. It is the combination of spray was the one treatment in the first season and the first sowing date. It could be concluded that the spraying with micronutrients treatment had a positive impact on seed yield and chemical constituents of the seeds.

The genotypes were clustered in unique group that includes Giza 843, Cairo 4 and Cairo 25 varieties, which characterized by higher values for most traits.

For germination test, treatments affected significantly only germination percentage, germination rate and seedling dry weight. However, genotypes and the interaction between treatments and genotypes were affected significantly for all studied traits.

The genotypes exhibited variable responses to environmental conditions. Selection among these genotypes may be valuable for better performance and stability, which may be contributed towards the improving of varieties performance across a wide range of environmental conditions.

**Key words:** Faba bean, *Vicia faba*, varieties, sowing dates, seed soaking, spraying, seed coating, micronutrients, NPK, cluster analysis, stability analysis

## *DEDICATION*

*I dedicate this work to my late father (God bless his soul) for all the support he lovingly offered and encouragement along the period of my post graduation studies.*

## *ACKNOWLEDGEMENT*

*I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and sincere appreciation to **Dr. Mazhar Mohamed Fawzy Abdalla**, Professor Emeritus of Agronomy, Faculty of Agriculture, Cairo University for his supervision, valuable guidance, continuous encouragement, sincere efforts and helpful suggestion during the progress of this work and preparing the thesis.*

*I wish to express my deep thanks to **Dr. Darwish Saleh Darwish**, Professor of Agronomy, Faculty of Agriculture, Cairo University for his supervision, patience, and helpful suggestions during the progress of this work, follow-up for agricultural experiments, valuable guidance, his assistance in the statistical analysis and his great help in writing the thesis.*

*My great and general thanks to **Dr. Mahmud Ibrahim Elemery**, Head of Research Emeritus of Seed Technology Research Section, ARC, for his supervision, continuous encouragement, and his great assistance in this study.*

*Special deep appreciation to all members of Cell Research Department, Field Crops Research Institute, Agricultural Research Center for their interest and kind help during this work, especially **Dr. Naglaa Ashry**, professor of Cell Research Department and **Dr. Heba Ibrahim Mohamed**, Lecturer, Plant Department, Faculty of Education, Ain Shams University.*

*Thanks are also extended to my mother and my late father, my husband as well as to my sisters for their continuous encouragement.*

<p><b>الدرجة:</b> ماجستير</p> <p><b>عنوان الرسالة:</b> أداء وتباين سبعة أصناف من الفول البلدى تحت معاملات زراعية مختلفة وتغليف البذور بالعناصر المغذية</p> <p><b>المشرفون :</b> دكتور: مظهر محمد فوزى عبدالله</p> <p><b>دكتور:</b> درويش صالح درويش</p> <p><b>دكتور:</b> محمود ابراهيم العميرى</p> <p><b>قسم:</b> المحاصيل</p> <p><b>تاريخ المناقشة:</b> ٢٠١٠/١١/٣٠</p>	<p><b>اسم الطالب:</b> ناهد عبد العاطى على مرسى</p>
<p><b>المستخلص العربي</b></p> <p>أجريت تجربتان حقليتان فى محطة التجارب الزراعية بكلية الزراعة – جامعة القاهرة – الجيزة – مصر. خلال موسمي ٢٠٠٥/٢٠٠٦، ٢٠٠٦/٢٠٠٧. لدراسة أداء وتباين سبعة أصناف من الفول البلدى تحت معاملات زراعية مختلفة فى ميعادين زراعة مختلفين (منتصف ونهاية نوفمبر).</p> <p>تمت دراسة سبعة أصناف من الفول البلدى وخمسة معاملات تجريبية: الكنترول، نقع البذور فى الماء لمدة ٢٤ ساعة قبل الزراعة، رش بالعناصر الصغرى (حديد، زنك، منجنيز)، تغليف البذور بالعناصر الصغرى، تغليف البذور بالعناصر الكبرى (NPK). تم إجراء اختبار الإنبات المعملى لبذور الأصناف السبعة بمعمل قسم بحوث تكنولوجيا البذور – معهد بحوث المحاصيل الحقلية – مركز البحوث الزراعية – الجيزة. وتمت زراعة تقاوي الأصناف تحت المعاملات التالية: الكنترول – نقع البذور فى الماء لمدة ٢٤ ساعة قبل الزراعة – تغليف البذور بالعناصر الصغرى (حديد، زنك، منجنيز) – تغليف البذور بالعناصر الكبرى (NPK).</p> <p>كان الموسم الاول إيجابى التأثير معنويا عن الموسم الثانى فى بعض الصفات تبعا للظروف البيئية السائدة. وتوقفت صفات المحصول فى الميعاد المتأخر مقارنة بالميعاد الأول ماعدا دليل الحصاد.</p> <p>أظهرت المعاملات اختلافات معنوية لجميع الصفات ماعدا دليل البذرة. كما أظهرت الأصناف اختلافات معنوية فى عدد الأفرع والقرون والبذور، كذلك وزن ١٠٠ بذرة والنسبة المئوية للبروتين والكربوهيدرات ومحصول البذور بالخط.</p> <p>أشارت نتائج التحليل العنقودى للبيئات أن البيئة رقم ٣ سجلت أفضل النتائج لجميع الصفات، ومن هذا يتضح أن معاملة الرش مرتين أثناء نمو النباتات أفضل المعاملات فى محصول البذور والمحتوى الكيميائى للبذور.</p> <p>ظهرت مجموعة واحدة مكونة من جيزة ٨٤٣ وقاهرة ٤ وقاهرة ٢٥ وسجلت أعلى القيم فى معظم الصفات، وذلك للتحليل العنقودى للأصناف، فى حين أن الأربعة أصناف الباقية لم تنتمى لأى مجموعة. وبالنسبة لنتائج الاختبار المعملى: أثرت المعاملات معنويا فقط على نسبة وسرعة الإنبات والوزن الجاف للبادرات، بينما أثرت الأصناف وكذلك التفاعل بين الأصناف والمعاملات معنويا على جميع الصفات.</p> <p>أظهرت التراكيب الوراثية من الفول البلدى إستجابات متباينة للظروف البيئية المختلفة مما قد يكون ذو قيمة فى إنتخاب الواعدة منها أداء وثباتا، وذلك قد يساهم فى تحسين أداء الأصناف المختلفة فى مدى واسع من الظروف البيئية.</p> <p><b>الكلمات الدالة:</b> الفول البلدى، مواعيد الزراعة، الأصناف، نقع البذور، تغليف البذور، العناصر الصغرى والكبرى، الرش بالعناصر المغذية الصغرى، التحليل العنقودى للأصناف والبيئات، تحليل ثبات الأصناف</p>	

أداء وتباين سبعة أصناف من الفول البلدى تحت معاملات زراعية  
مختلفة وتغليف البذور بالعناصر المغذية

رسالة ماجستير  
في العلوم الزراعية  
(محاصيل)

مقدمة من

ناهد عبدالعاطى على مرسى

بكالوريوس في العلوم الزراعية (محاصيل) - كلية الزراعة - جامعة عين شمس، ٢٠٠٣

لجنة الإشراف

دكتور/ مظهر محمد فوزى عبدالله  
أستاذ المحاصيل المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ درويش صالح درويش  
أستاذ المحاصيل - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ محمود ابراهيم العميرى  
رئيس بحوث المحاصيل المتفرغ - معهد بحوث المحاصيل الحقلية - مركز البحوث الزراعية



أداء وتباين سبعة أصناف من الفول البلدى تحت معاملات زراعية  
مختلفة وتغليف البذور بالعناصر المغذية

رسالة ماجستير  
في العلوم الزراعية  
(محاصيل)

مقدمة من

ناهد عبدالعاطى على مرسى

بكالوريوس في العلوم الزراعية (محاصيل) - كلية الزراعة - جامعة عين شمس، ٢٠٠٣

لجنة الحكم

دكتور/ على محمد اسماعيل  
أستاذ المحاصيل المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة عين شمس

دكتور/ محمد رضا على شبانة  
أستاذ المحاصيل المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ درويش صالح درويش  
أستاذ المحاصيل - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ مظهر محمد فوزى عبدالله  
أستاذ المحاصيل المتفرغ - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

التاريخ ٢٠١٠ / ١١ / ٣٠

# أداء وتباين سبعة أصناف من الفول البلدى تحت معاملات زراعية مختلفة وتغليف البذور بالعناصر المغذية

رسالة مقدمة من

ناهد عبدالعاطى على مرسى

بكالوريوس في العلوم الزراعية (محاصيل) - كلية الزراعة - جامعة عين شمس، ٢٠٠٣

للحصول على درجة

الماجستير

في

العلوم الزراعية  
(محاصيل)

قسم المحاصيل  
كلية الزراعة  
جامعة القاهرة  
مصر

٢٠١٠

# CONTENTS

	Page
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>REVIEW OF LITERATURE.....</b>	<b>3</b>
1. Sowing date.....	3
2. Varieties.....	8
3. Seed soaking.....	15
4. Spraying by micronutrients.....	16
5. Coating by micronutrients.....	20
6. Coating by macronutrients.....	23
<b>MATERIALS AND METHODS.....</b>	<b>24</b>
<b>RESULTS AND DISCUSSION.....</b>	<b>36</b>
1. Field experiments.....	36
a. Significance of variances due to different sources of combined analyses over seasons and sowing dates.....	36
b. Effects of seasons, sowing dates and their interactions on performance.....	42
c. Effects of treatments on studied characters.....	44
d. Performance of investigated varieties over seasons, sowing dates and treatments.....	46
e. Performance of varieties and effects of treatments × seasons × sowing dates combination.....	48
f. Cluster analysis of 20 environments.....	49
g. Cluster analysis of genotypic performance across 20 environments.....	52
h. Stability analysis of faba bean genotypes.....	56
2. Effects of treatments on seed germination and seedling growth of studied varieties.....	61
<b>SUMMARY.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>79</b>
<b>ARABIC SUMMARY</b>	

## LIST OF TABLES

No.	Title	Page
1.	Soil analysis of the experimental site.....	24
2.	Names and features of the seven faba bean varieties used in the study.....	25
3.	Meteorological data of the experimental site during 2005/06 and 2006/07 seasons.....	27
4.	Significance of variances due to different sources of variation of combined analysis of variance due to treatments and varieties over seasons and sowing dates for 13 studied characters.....	38
5.	Mean effects of seasons, sowing dates and their interaction on different traits.....	43
6.	Mean effects of studied treatments over seasons, sowing dates and varieties on different traits.....	45
7.	Mean performance of studied varieties over seasons, sowing dates and treatments on different traits.....	47
8.	Significance of mean squares due to combined analysis over 20 environments for some of studied traits.....	50
9.	Mean effects of 20 environments as groups based on PDwt, SYR, H.I, PYP and CYP.....	53
10.	Mean yield and yield components of seven faba bean genotypes across 20 environments grouped through Euclidean method.....	57

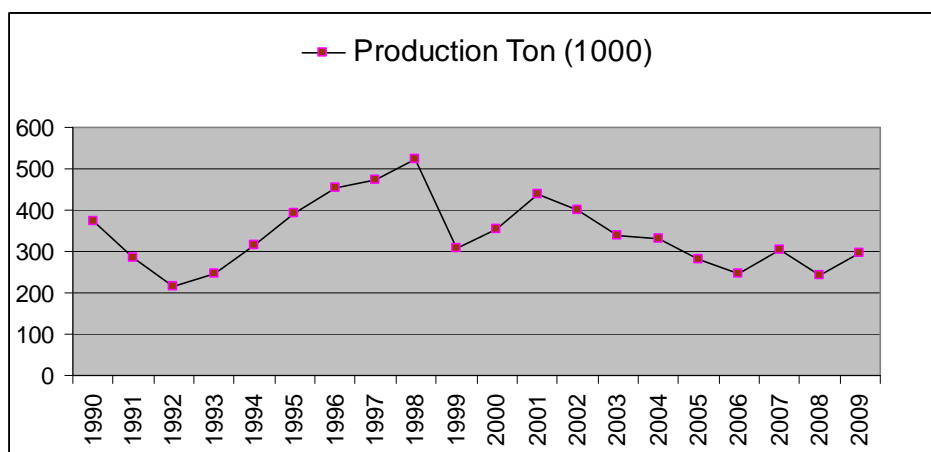
11.	Mean performance of studied genotypes and stability parameters of performance over 20 environments for some of studied traits.....	60
12.	Influence of treatments on performance of investigated genotypes for germination test under laboratory conditions.....	65

## LIST OF FIGURES

<b>No.</b>	<b>Title</b>	<b>Page</b>
1.	The production of faba bean in Egypt during the last 20 years.....	<b>1</b>
2.	Average of air temperatures and relative humidity (RH %) during both seasons of experimentation.....	<b>28</b>
3.	Standard curve of glucose.....	<b>30</b>
4.	Standard curve of protein .....	<b>31</b>
5.	Dendrogram of clustering the 20 environments.....	<b>55</b>
6.	Dendrogram of clustering the seven faba bean cultivars across 20 environments based on significantly varied characters.....	<b>58</b>

## INTRODUCTION

Faba bean (*Vicia faba*, L.) ranks third worldwide in overall production among cool-season legume crops and is used as a main source of protein both for food and feed purposes in many parts of the world. Also, it is important crop for improvement of soil characters in the newly reclaimed lands in Egypt and used as break crop in cereal rotation system to keep the Egyptian soil fertile and productive through nitrogen fixation. The acreages and seed yields vary from season and location to another. This is attributed to various biotic stresses – such as *Orobanche*, diseases and pests - and less favorable environments as abiotic stresses. Therefore, the yield of faba bean greatly fluctuated from year to year Fig. (1).



**Fig. 1. The production of faba bean in Egypt during the last 20 years.**

**Source: Institute of Agricultural Economics, Agricultural Research Center, Ministry of Agriculture, Egypt.**