FUNCTIONAL GENOMIC STUDIES ON ENVIRONMENTAL STRESS TOLERANCE GENES IN ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA* L.)

By

MERVAT REFAEY IBRAHEEM SAYED

B. Sc. Agric. Sc. (Genetics), Ain Shams University, 1998

M. Sc. Agric. Sc. (Genetics), Ain Shams University, 2004

A thesis submitted in partial fulfillment

of

the requirements for the degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY
in
Agricultural Science
(Genetics)

Department of Genetics
Faculty of Agriculture
Ain Shams University

2010

Approval Sheet

FUNCTIONAL GENOMIC STUDIES ON ENVIRONMENTAL STRESS TOLERANCE GENES IN ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA* L.)

By

MERVAT REFAEY IBRAHEEM SAYED

B. Sc. Agric. Sc. (Genetics), Ain Shams University, 1998

M. Sc. Agric. Sc. (Genetics), Ain Shams University, 2004

This thesis for Ph.D. degree has been approved by:

Dr. Abd-Elwahab M. Hassan …….

Prof. Emeritus of Genetics, Faculty of Agriculture (Moshtohor), Banha University

Dr. Alia A. M. El-Seoudy …….

Prof. Emeritus of Genetics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University

Dr. Eman M. Fahmy ……

Prof. of Genetics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University

Dr. Fatthy M. Abdel-Tawab …….....

Prof. Emeritus of Genetics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University

Date of Examination: 20 / 3 / 2010

FUNCTIONAL GENOMIC STUDIES ON ENVIRONMENTAL STRESS TOLERANCE GENES IN ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA* L.)

By

MERVAT REFAEY IBRAHEEM SAYED

B. Sc. Agric. Sc. (Genetics), Ain Shams University, 1998

M. Sc. Agric. Sc. (Genetics), Ain Shams University, 2004

Under the supervision of:

Dr. Fatthy M. Abdel-Tawab

Prof. Emeritus of Genetics, Department of Genetics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University (Principal Supervisor)

Dr. Eman M. Fahmy

Prof. of Genetics, Department of Genetics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University

Dr. Mohamed A. M. El-Nahrawy

Head of Research of Agronomy, Field Crops Research Institute, Agricultural Research Center

دراسات جينومية وظيفية عن جينات تحمل الإجهاد البيئي في البرسيم الحجازي

رسالة مقدمة من

ميرفت رفاعي إبراهيم سيد

بكالوريوس علوم زراعية (وراثة) ، جامعة عين شمس ، 1998

ماجستير علوم زراعية (وراثة) ، جامعة عين شمس ، 2004

للحصول على

درجة دكتور فلسفة في العلوم الزراعية

(وراثة)

قسم الوراثة

كلية الزراعة

جامعة عين شمس

2010

صفحة الموافقة على الرسالة

دراسات جينومية وظيفية عن جينات تحمل الإجهاد البيئي في البرسيم الحجازي

رسالة مقدمة من

ميرفت رفاعي إبراهيم سيد

بكالوريوس علوم زراعية (وراثة) ، جامعة عين شمس ، 1998

ماجستير علوم زراعية (وراثة) ، جامعة عين شمس ، 2004

للحصول على

درجة دكتور فلسفة في العلوم الزراعية

(وراثة)

وقد تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها

اللجنة :

د. عبدالوهاب محمد حسن .....

أستاذ الوراثة المتفرغ ، كلية الزراعة (مشتهر)، جامعة بنها

د. علية أحمد محمد السعودي .....

أستاذ الوراثة المتفرغ ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس

د. إيمان محمود فهمي .....

أستاذ الوراثة ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس

د. فتحي محمد عبد التواب .....

أستاذ الوراثة غيرالمتفرغ ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس

تاريخ المناقشة: 20 / 3 / 2010

جامعة عين شمس
كلية الزراعة

رسالة دكتوراه

اسم الطالبة : ميرفت رفاعي إبراهيم سيد

عنوان الرسالة : دراسات جينومية وظيفية عن جينات تحمل الإجهاد البيئي في البرسيم الحجازي

اسم الدرجة : دكتور فلسفة في العلوم الزراعية (وراثة)

لجنة الإشراف:

د. فتحي محمد عبد التواب
أستاذ الوراثة غيرالمتفرغ ، قسم الوراثة، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس
(المشرف الرئيسى)

د. إيمان محمود فهمي
أستاذ الوراثة ، قسم الوراثة ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس

د. محمد أبو زيد محمد النحراوى
رئيس بحوث المحاصيل ، معهد المحاصيل الحقلية، مركز البحوث الزراعية

تاريخ البحث: 14 / 2 / 2005

الدراسات العليا

ختم الإجازة **أجيزت الرسالة بتاريخ**
20 /3 /2010

موافقة مجلس الكلية **موافقة مجلس الجامعة**
/ /2010 / /2010

ABSTRACT

Mervat Refaey Ibraheem Sayed: Functional Genomic Studies on Environmental Stress Tolerance Genes in Alfalfa (*Medicago sativa* L.). Unpublished ph. D. Dissertation, Department of Genetics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 2010.

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) is a major perennial forage legume which can grow in slightly saline soil and its salt tolerance ability is higher than other crops. The most salt tolerant and the most sensitive alfalfa landraces, their F_1 and F_2 under salt condition were evaluated for some yield-related traits. Marker assisted selection (MAS) at the molecular basis using RAPD-PCR, ISSR-PCR and AFLP- PCR molecular markers was applied.

Thirteen RAPD and five ISSR primers gave distinctive amplifications and polymorphic patterns among these genotypes. The results showed that all these patterns showed differential responses with respect to salt tolerance. Some specific markers were also recorded using two combinations of AFLP markers. Moreover, these molecular markers were considered as molecular markers for salinity tolerance in *Medicago sativa.*

Key words: Medicago sativa, Alfalfa, salinity, molecular markers. RAPD, ISSR, AFLP- PCR.

CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

ABBREVIATIONS

AFLP	Amplified Fragment Length Polymorphism
BAS	Bulked Segregant Analysis
DAF	DNA Amplification Fingerprinting
ECw	Electrical conductivity of Water
ISSR	Inter Simple Sequence Repeats
MS	Molecular Size
NPGS	National Plant Germplasm System
PCR	Polymerase Chain Reaction
PIs	Panicle Initiation
QTL	Quantitative Trait Loci
RAPD	Randomly Amplified Polymorphic DNA
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
SCAR	Sequence Characterized Amplified Regions