A STUDY ON SOME TREATMENTS TO INCREASE SOME GENOTYPES OF JUJUBE DROUGHT TOLERANCE

By

EMAN IBRAHIM EL-AMARY MOSTAFA
B.Sc. Agric. Sci. (Pomolgy), Fac. Agric., Assuit Univ., ١٩٩٢
M.Sc. Agric. Sci. (Pomolgy), Fac. Agric., Benha Univ., ٢٠٠٦

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY

In

Agricultural Sciences
(Pomology)

Department of Pomology
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

٢٠١٢

SUPERVISION SHEET

A STUDY ON SOME TREATMENTS TO INCREASE SOME GENOTYPES OF JUJUBE DROUGHT TOLERANCE

Ph.D. Thesis
In
Agric. Sci. (Pomology)

By

EMAN IBRAHIM EL-AMARY MOSTAFA

B.Sc. Agric. Sci. (Pomolgy), Fac. Agric., Assuit Univ., ١٩٩٢
M.Sc. Agric. Sci. (Pomolgy), Fac. Agric., Benha Univ., ٢٠٠٦

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. MOHMMED ABD EL GAWAD SHAHIEN
Professor of Pomology, Fac. Agric.,Cairo University

Dr. TAHER AHMED ALI YEHIA
Professor of Pomology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. ISMAEL ABD EL-GLEEL HUSSIEN
Researcher Professor of Pomology, D. R. C., Cairo, Egypt

APPROVAL SHEET

A STUDY ON SOME TREATMENTS TO INCREASE SOME GENOTYPES OF JUJUBE DROUGHT TOLERANCE

Ph. D. Thesis
In
Agric. Sci. (Pomology)

By

EMAN IBRAHIM EL-AMARY MOSTAFA

B.Sc. Agric. Sci. (Pomolgy), Fac. Agric., Assuit Univ., ١٩٩٢
M.Sc. Agric. Sci. (Pomolgy), Fac. Agric., Benha Univ., ٢٠٠٦

APPROVAL COMMITTEE

Dr. MAHMOUD IBRAHIM EL-DESOKY.....
Researcher Professor of Pomology,D.R.C., Cairo, Egypt

Dr. MOHAMED REDA SAIED BARAKAT.....
Professor of Pomology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. TAHER AHMED YEHIA .....
Professor of Pomology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MOHMMED ABD EL GAWAD SHAHIEN.....
Professor of Pomology, Fac. Agric.,Cairo University

Date: ٩ / ٧ / ٢٠١٢

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	١
REVIEW OF LITERATURE.....	٥
MATERIALS AND METHODS.....	٢٧
RESULTS AND DISCUSSION.....	٣٩
١. Evaluation study of three Jujube (*Zizuphus jujuba* Mill) genotypes	٣٩
A. Morphological studies	٣٩
١. Tree dimensions	٣٩
٢. Vegetative growth	٤٠
a. Zig-Zag (scorpioid) branches characters	٤٠
b . Branchiets characters	٤٢
C.Leaf characters	٤٢
B.physiological studies	٤٤
١. Fruit characteristics	٤٤
a. Fruit dimensions.....	٤٤
b. Fruit, pulp weight and fruit edible rate (%).....	٤٥
c. Seed length, width and weight	٤٦
d. Fruit Length/width and Pulp weight/seed weight ratio.	٤٧
٢.Chemical constituents	٤٨
a. Moisture content and dry matter %.....	٤٨
b. Total Soluble Solids (TSS) and Total acidity.....	٤٩
c. Ascorbic acid and Sugars content	٥٠
٢. The effect of different available soil water levels on the growth	٥٢
A. stem length and leaf area.....	٥٢
b.Stem fresh weight and stem dry weight	٥٣
c.Root fresh weight and Root dry weight	٥٤
d.Leaves fresh weight and leaves dry weight.....	٥٥
e.Number of leaves.....	٥٦
f. Specific leaves dry weight and Specific stems dry weight..	٥٧
Molecular genetic studies.....	٦٥

Randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis ٦٥
ISSR amplification analysis..... ٧٢
Genotypic specific markers..... ٧٨
Isozymes analysis..... ٨٠
٣. A study on grafting and comparability of three Jujube genotypes ٩٦
a- Survival percentage and scion length..... ٩٦
b- Number of leaves and laterals of shoots..... ٩٨
SUMMARY AND CONCLUSION..... ١٠٥
REFERENCES ١١١
ARABIC SUMMARY

Name of Candidate: Eman Ibrahim El-Amary Moustafa **Degree:** Ph.D
Title of Thesis: A Study on Some Treatments to Increase Some Genotypes of Jujube Drought Tolerance
Supervisors: Dr. Mohmmed Abd El Gawad Shahien,
Dr. Taher Ahmed Yehia
Dr. Ismael Abd El-Gleel Hussien
Department: Pomology **Branch:** -
Approval: ٩ /٧/ ٢٠١٢

ABSTRACT

This study was conducted during two successive seasons (٢٠٠٨ and ٢٠٠٩) at Maryout Experiment Station, Desert Research Center on three Jujube (*Zizuphus jujuba* mill) genotypes, "Toffahi" "Zaytoni" and "Date". In three experiments. ١) an evaluation study of three Jujube genotypes. ٢)to study the effect of different available soil water levels on the growth of the three Jujube genotypes . Four levels of available water ١٠٠,٧٥,٥٠,٢٥٪ were used to determine the drought tolerance of the three genotypes studied. Molecular genetic studies were applied using RAPD and ISSRs to obtain a) genetic uniformity between each of the three jujube genotypes and their irrespective suckers b) genotypic identification in relation to marker assisted selection (MAS) for drought tolerance and c) the genetic relationships among the three genotypes tested based on similarity index data. ٣) study grafting and comparability. Whip graft and budding graft were the two methods applied on the three studied genotypes.

Results indicated that, Toffahi genotype gave the highest tree height , top circumference, number of internodes/branch , leaf width, fruit length and widths, fruit bulb weight, fruit edible ratio, seed width and weight, pulp weight /seed weight ratio, moisture content and total acidity. However, Zaytoni genotype gave the highest branch length, branchiet length, Internodes length, seed length and dry mater content. While, date genotype was the best in number of leaves / branchiet, fruits/ branchiet, leaf length and area, fruit length, fruit length / width, dry mater content, total soluble solids, ascorbic acid and sugars contents.

Increasing water stress significantly reduced rate of stem length ,leaf area, stem fresh weight , stem dry weight, root fresh weight , root dry weight and leaves fresh weight, number of leaves and specific leaves dry weight in three jujube genotypes. Date genotype irrigated by ٢٥٪ of available water level gave the highest specific stems dry weight. The highest drought tolerant genotype (date shape) is discriminated by two positive markers (at MS of ٤٧٠ and ٣٠٠bp) and one negative marker (at MS of ٤٤٠ bp) .

Toffahi genotype gave the best survival percentage, number of leaves and laterals of shoots with whip graft. While, Toffahi and date genotypes with whip graft gave the highest scion length.

In conclusion**,** three jujube genotypes were significantly different with morphological, physiological characteristics and chemical constituents. Date genotypes was the best to tolerat the drought . Toffahi genotype was the best survival percentage with whip graft.

Key words: jujube , Evaluation ,drought , molecular genetic, grafting.

DEDICATION

*I dedicate this work to whom my heart felt thanks; to my parents, my life partner ,my son **Ahmed** and my daughter **Aya** for all the support they lovely offered along the period of my post graduation.*

ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to ***Dr. M. Shahien*** *Professors of Pomology Faculty of Agriculture, Cairo University and* ***Dr. T. A. Yehia*** *Professor of Pomology, Faculty of Agriculture, Cairo University for solving the problems, supervision, and their guidance through the course of the study and revision the manuscript of this thesis. Sincere thanks to* ***Dr. Ismael Abd Elgleel Hussien*** *Researcher Professor of Pomology, Desert Research Center, Cairo, Egypt, for sharing in supervision.*

I am deeply indebted to ***Dr. Samy Afiah*** *Researcher Professor, Desert Research Center, Cairo, Egypt for providing continuous valuable help. He has provided me with valuable training, guidance, encouragement and his experiences in plant genetic. It is clear that without his continuous support, valuable advices and many valuable suggestions, a very important point of study would have been more difficult to appear.*

Special thanks to ***Dr. Sheren Adel Abd El Hamied*** *Researcher of Pomology, Desert Research Center, Cairo, Egypt for her help, Assistance, and faithful support offered to me through the duration of this work.*

دراسة بعض المعاملات لزيادة مقاومة بعض التراكيب الوراثية من العناب للجفاف

رسالة مقدمه من

إيمان إبراهيم العمارى مصطفى
بكالوريوس في العلوم الزراعية (بساتين الفاكهة)، كلية الزراعة ، جامعة اسيوط، ١٩٩٢
ماجستير في العلوم الزراعية (بساتين الفاكهة)، كلية الزراعة ، جامعة بنها، ٢٠٠٦

للحصول على درجة

دكتوراه الفلسفة

في

العلوم الزراعية
(بساتين الفاكهة)

قسـم بساتين الفاكهة
كليـة الزراعـة
جـامعـة القـاهرة
مصـر

٢٠١٢

دراسة بعض المعاملات لزيادة مقاومة بعض التراكيب الوراثية من العناب للجفاف

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(فاكهة)

مقدمه من

إيمان إبراهيم العمارى مصطفى

بكالوريوس في العلوم الزراعية (بساتين الفاكهة)، كلية الزراعة ، جامعة اسيوط، ١٩٩٢
ماجستير في العلوم الزراعية (بساتين الفاكهة)، كلية الزراعة ، جامعة بنها، ٢٠٠٦

لجنة الحكم

دكتور/ محمود إبراهيم الدسوقي.....
أستاذ باحث الفاكهة،مركز بحوث الصحراء، القاهرة

دكتور/ محمد رضا سيد بركات.....
أستاذ الفاكهة ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة

دكتور/ محمد عبد الجواد شاهين.....
أستاذ الفاكهة ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة

دكتور/ طاهر احمد يحيى .....
أستاذ الفاكهة ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة

٩ / ٧ / ٢٠١٢

اسم الطالبة: إيمان إبراهيم العمارى مصطفى **الدرجة:** دكتوراه الفلسفه

عنوان الرسالة: دراسة بعض المعاملات لزيادة مقاومة بعض التراكيب الوراثية من العناب للجفاف

المشرفون: **الدكتور :** محمد عبد الجواد شاهين
الدكتور : طاهر احمد يحيى
الدكتور: إسماعيل عبد الجليل حسين
قسم: بساتين الفاكهة

تاريخ منح الدرجة: ٩ / ٧ / ٢٠١٢

المستخلص العربي

أجريت هذه الدراسة بمحطة بحوث مريوط التابعة لمركز بحوث الصحراء خلال موسمي ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ على ثلاث سلالات من العناب(*Ziziphus jujuba* Mill) (التفاحى والبلحى والزيتوني).اشتملت هذه الدراسة على ثلاث تجارب

١-تهدف الأولى إلى تقييم الثلاث سلالات من العناب المستخدمة .٢- تهدف الثانية إلى دراسة مدى تحمل الثلاث سلالات من العناب للجفاف باستخدام أربعة مستويات من الماء المتاح ١٠٠,٧٥,٥٠,٢٥%. تم تطبيق الدراسات الجينية الوراثية باستخدام RAPD و ISSRs للتعرف على (ا) درجة التماثل بين أشجار التراكيب الوراثية المختبرة من العناب وثبات كل منها وكذا فى النباتات النامية عن السرطانات الجذرية Suckers. (ب)المفاضلة بين التراكيب الوراثية موضع الدراسة من حيث درجة التحمل للجفاف باستخدام طريقة الانتخاب بمساعدة الكاشفات الجزيئية. (ج) دراسة علاقات القرابة ما بين تراكيب وراثية غير موثقة (مجهولة النسب) من خلال دليل التماثل الوراثى. ٣- تهدف الثالثة إلى دراسة التطعيم المتبادل بين هذة السلالات ومدى توافقها مع بعضها باستخدام طريقتي التطعيم بالقلم وطريقة التطعيم بالعين.

أوضحت النتائج ما يلي : تفوق سلالة التفاحى في كل من أبعاد الشجرة (طول للشجرة, محيط للشجرة), وعدد السلاميات لكل فرع.وعرض الورقة وعرض الثماروزن الثمار ووزن اللحم ,نسبة الجزء الصالح للأكل وزن البذور, نسبة وزن اللحم إلى وزن البذرة,المحتوى الرطوبى للثمار بينما تفوقت سلالة الزيتوني في طول الفرع الزجزاجى و طول الفرع الثانوي وطول السلامية وطول البذرة ومحتوى المادة الجافة. أما سلالة البلحى فقد تفوقت في عدد الأوراق والثمار لكل فرع وطول الورقة ومساحتها وطول الثمرة ونسبة طول الثمرة إلى عرضها والمواد الصلبة الكلية والحموضة الكلية والسكريات الكلية وحمض الاسكوربك.

أدى الإجهاد المائي إلى نقص معدل طول للساق ومساحة للورقة و وزن الساق والجذور الرطب والجاف والأوراق رطبة وعدد الأوراق و المعدل النوعي من وزن الأوراق الجاف . أعطت سلالة البلحى التي تم ريها بنسبة ٢٥% من الماء المتاح أعلى معدل نوعى من وزن السيقان الجافة. كما أعطى البادئ A ١٧٨٩٨ كاشفا واحدا موجبا وأثنين سالبين للتركيب الوراثى الأكثر تحملا للجفاف (سلالة البلحى).

حققت سلالة التفاحى أعلى نسبة نجاح وأعلى عدد أوراق مع طريقة التطعيم بالقلم بينما تفوقت كلا من سلالتى التفاحى والبلحى باستخدام التطعيم بالقلم من حيث طول الفرع

الخلاصة: وجدت اختلافات معنوية بين الثلاث سلالات من العناب في الشكل الظاهري والفيزيائي والكيميائي التى تمت دراستهما. كذلك تفوقت سلالة البلحى في قدرتها على تحمل الجفاف . وحققت سلالة التفاحى أعلى نسبة نجاح مع طريقة التطعيم بالقلم

الكلمات الدالة :العناب ، التقييم ،الجفاف،الوراثة الجزيئية ، التطعيم

دراسة بعض المعاملات لزيادة مقاومة بعض التراكيب الوراثية من العناب للجفاف

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(فاكهة)

مقدمه من

إيمان إبراهيم العمارى مصطفى

بكالوريوس في العلوم الزراعية (بساتين الفاكهة)، كلية الزراعة ، جامعة اسيوط، ١٩٩٢
ماجستير في العلوم الزراعية (بساتين الفاكهة)، كلية الزراعة ، جامعة بنها، ٢٠٠٦

لجنة الإشراف

الدكتور/محمد عبد الجواد شاهين
أستاذ الفاكهة ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة

الدكتور/ طاهر احمد يحيى
أستاذ الفاكهة ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة

الدكتور/ إسماعيل عبد الجليل حسين
أستاذ باحث الفاكهة،مركز بحوث الصحراء، القاهرة

INTRODUCTION

Jujubes are species of the genus *Ziziphus* Tourn. ex L. *Ziziphus* belongs to the family Rhamnaceae named for the genus *Rhamnus.* Along with genera other than *Ziziphus, Rhamnus* does not include many economic species except for some species with edible fruits or of interest for medicinal products or dyestuffs. The Rhamnaceae have fruits which are drupes or are dry and are closely related to another family, Vitaceae, which includes major economic species whose fruits are berries. The name *Ziziphus* is related to an Arabic word used along the North African coast. It is mostly cultivated in China, India, Central Asia and southwest Asia.

The fruits of many *Ziziphus* species are edible and are prepared for consumption in many ways. They are eaten mostly fresh but may be pickled, dried and made into confectionery, or drinks can be made from the juice. *Ziziphus* trees are commonly used for live fencing, fodder and planting to control soil erosion. The wood also finds a number of local uses. Leaves can be used as a feed for silkworms. Flowers can be the source of nectar for honey bees, and ber trees are used for rearing lac insects.

Drought is the most significant limiting factor for plant agriculture worldwide, which can cause serious losses of yields and productivity in most crop plants. Chinese Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) can endure extreme stress caused by drought, salinity, and in some cases water logging. This makes the cultivated Jujubes ideal for planting on marginal or degraded lands provided the right genotypes