EFFECT OF FERTIGATION ON OLIVE TREES PRODUCTIVITY UNDER MID SINAI CONDITIONS

By

OSAMA HILMY MOHAMED EL-GMAAL

B.Sc. Agric. Sci.(Dry farming), Fac. Agric.,Saba Basha, Alexandria Univ.,1989
M.Sc. Agric. Sci.(Pomology), Fac.Enviro.& Agric. Sci. El-Arish, Suez Canal Univ., 2003

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

2008

APPROVAL SHEET

EFFECT OF FERTIGATION ON OLIVE TREES PRODUCTIVITY UNDER MID SINAI CONDITIONS

Ph.D. Thesis
By

OSAMA HILMY MOHAMED EL-GMAAL

B.Sc. Agric. Sci.(Dry farming), Fac. Agric.,Saba Basha, Alexandria Univ.,1989
M.Sc. Agric. Sci.(Pomology), Fac.Enviro.& Agric. Sci. El-Arish, Suez Canal Univ., 2003

Approved by:

Dr. MOHAME EL-SAYED EL-SAYED.....
Head researcher of Pomology, Hort. Res. Inst., Agric. Res. Center

Dr. MOHAME AHMED FAYEK .....
Professor of Pomology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. AYMAN EL-SAYED SHABAN.....
Associat Professor of Pomology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MAGDA MAHMOUD KHATTAB .....
Professor of Pomology, Fac. Agric., Cairo University

Date: 18 /12 /2008

SUPERVISION SHEET

EFFECT OF FERTIGATION ON OLIVE TREES PRODUCTIVITY UNDER MID SINAI CONDITIONS

Ph.D. Thesis
By

OSAMA HILMY MOHAMED EL-GMAAL

B.Sc. Agric. Sci.(Dry farming), Fac. Agric.,Saba Basha, Alexandria Univ.,1989
M.Sc. Agric. Sci.(Pomology), Fac.Enviro.& Agric. Sci. El-Arish, Suez Canal Univ., 2003

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. MAGDA MAHMOUD KHATTAB
Professor of Pomomlgy, Fac. Agric., Cairo University

Dr. AYMAN EL-SAYED SHABAN
Associat Professor of Pomomlgy, Fac. Agric., Cairo University

Dr. ISMAIL ABDEL-GALIL HUSSEIN
Resareach Professor of Pomology, Desert Research Center

تأثير التسميد من خلال مياة الرى على انتاجية اشجار الزيتون تحت ظروف وسط سيناء

رسالة مقدمة من

أسامة حلمى محمد الجمال

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (زراعة جافة) – كلية الزراعة (سابا باشا) – جامعة الاسكندرية، ١٩٨٩
ماجستير فى العلوم الزراعية (بساتين فاكهة) – كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش– جامعة قناة السويس، ٢٠٠٣

للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة

فى

العلــوم الزراعيـــة
(بساتين الفاكهة)

قسـم بساتيـن الفاكهـة
كليــة الزراعــة
جامعة القاهرة
مصر

٢٠٠٨

تأثير التسميد من خلال مياة الرى على انتاجية اشجار الزيتون تحت ظروف وسط سيناء

رسالة دكتوراه الفلسفة

فيالعلوم الزراعية

(بساتين الفاكهة)

مقدمة من

أسامة حلمى محمد الجمال

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (زراعة جافة) – كلية الزراعة (سابا باشا) – جامعة الاسكندرية، ١٩٨٩
ماجستير فى العلوم الزراعية (بساتين فاكهة) – كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش– جامعة قناة السويس، ٢٠٠٣

لجنة إجازة الرسالة:

د. محمد السيد السيد .....
رئيس بحوث الفاكهة – معهد بحوث البساتين - مركز البحوث الزراعية

د. محمد أحمد فايق .....
أستاذ الفاكهة – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

د. أيمن السيد احمد شعبان .....
أستاذ الفاكهة المساعد – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

د. ماجدة محمود خطاب .....
أستاذ الفاكهة – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

التاريخ:١٨ /١٢ / ٢٠٠٨

تأثير التسميد من خلال مياة الرى على انتاجية اشجار الزيتون تحت ظروف وسط سيناء

رسالة دكتوراه الفلسفة

فيالعلوم الزراعية

(بساتين الفاكهة)

مقدمة من

أسامة حلمى محمد الجمال

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (زراعة جافة) – كلية الزراعة (سابا باشا) – جامعة الاسكندرية، ١٩٨٩

ماجستير فى العلوم الزراعية (بساتين فاكهة) – كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش– جامعة قناة السويس، ٢٠٠٣

لجنة الإشراف

الدكتورة / ماجدة محمود خطاب

أستاذ الفاكهة- كلية الزراعة - جامعة القاهرة

الدكتور/ ايمن السيد شعبان

أستاذ الفاكهة المساعد – كلية الزراعة - جامعة القاهرة

الدكتور/ اسماعيل عبدالجليل حسين

أستاذ الفاكهة – رئيس مركز بحوث الصحراء

استمارة معلومات الرسائل التي تمت مناقشتها

الكلية / المعهد : كلية الزراعة الزراعة **القسم: بساتين الفاكهة**

١ - **الدرجة العلمية :** ماجستير [ ] دكتوراه [✓]

٢ - **بيانات الرسالة :**

عنوان الرسالة باللغة العربية : تاثير التسميد من خلال مياه الرى على انتاجية اشجار الزيتون تحت ظروف وسط سيناء

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية : Effect of fertigation on olive trees productivity under mid Sinai conditions

التخصص الدقيق : فاكهة

تاريخ المناقشة : ١٨ / ١٢ / ٢٠٠٨

٣ - **بيانات الطالب :**

الاسم : اسامة حلمى محمد السيد الجمال الجنسية : مصرى النوع : ذكر

العنوان :١٨ ش عبدالعال البجيرى - ٢٣ يوليو- الخانكة - القليوبية

تليفون: ٠٢٤٤٦٤١٤٩٩ منزل ٠١٠٤٩٩٠٧٦١ موبيل

جهة العمل : مركز بحوث الصحراء

رقم الفاكس : ٢٦٣٨٥٧٨ البريد الإلكترونى : Elgmalaa@yahoo.com

٤ - **المشرفون على الرسالة :**

أ.د/ ماجدة محمود خطاب قسم الفاكهة كلية الزراعة جامعة القاهرة

د/ ايمن السيد احمد شعبان قسم الفاكهة كلية الزراعة جامعة القاهرة

أ.د/ اسماعيل عبدالجليل حسين قسم الانتاج النباتى مركز بحوث الصحراء

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

٥ - ١ باللغة العربية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

أجريت هذة الدراسة خلال موسمى ٢٠٠٥، ٢٠٠٦ على اشجار زيتون بيكوال عمرها ١٠ سنوات بمزرعة بمنطقة المغارة بمحافظة شمال سيناء بهدف تقيم تأثير المستويات المختلفة من الرى (١٠٠- ٧٥- ٥٠ %) والتسميد من خلال مياة الرى (١٠٠- ٧٥- ٥٠ %) ومصادر السماد العضوى على النمو الخضرى والأزهار والمحصول وصفات الثمار والزيت على الزيتون صنف بيكول .اوضحت النتائج المتحصل عليها ان زيادة مستويات مياة الرى ومعدلات التسميد من خلال مياة الرى ادت الى حدوث زيادة معنوية فى النمو الخضرى كدلك زاد محتوى الاوراق من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. ايضا زاد عدد النورات وعدد الازهار الكلية بالنورة و عدد الازهار الكاملة والمحصول وتحسنت صفات الثمار اوضحت النتائج أن سماد الاغنام كان افضل مصدر للسماد العضوى لتحسين النمو الخضرى ومحتوي الاوراق من العناصر وصفات الازهار والمحصول مقارنة بكلا من مخلفات الزيتون والمدن. فى حين أن التسميد بمخلفات الزيتون كان الافضل لتحسين صفات الثمار.

الكلمات الداله: (الرى، التسميد، السماد العضوى، الزيتون، النموات الخضرية، محتوى العناصر، صفات الثمار، صفات الزيت)

٥ ـ ٢ باللغة الأجنبية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

This investigation was conducted in 2005 and 2006 seasons on 10 years old Picual olive trees an orchard located at El-Maghara in mid North Sinai Governorate. It aimed to evaluate the effect of irrigation, fertigation doses and organic manure sources. The results revealed that increasing levels of irrigation and fertigation improved vegetative growth leaf mineral content (N, P and K), flowering characters yield and fruit characters. Sheep manure was the most efficient organic manure for improving vegetative growth, leaf mineral content, flowering characters compared with olive and town wastes. While, olive waste was the most efficient organic manure for improving fruit characteristics.

(**Key Words:** irrigation, fertigation, organic manure, olive, vegetative growth, mineral content, fruit charactestices, oil)

٦ – **<u>أهم النتائج التطبيقية التى تم التوصل إليها</u>** :

(لا تزيد عن سطرين لكل منها)

٦ – ١ استخدام معدل الرى ١٠٠% لرى الزيتون وفقا للمعادلة المستخدمة مما يوفر كمية رى بنسبة ٥٠% بالمقارنة بالمستخدم

٦ – ٢ استخدام مخلفات الزيتون لتسميد بساتين الزيتون المنتجة

٦ – ٣ استخدام مخلفات الاغنام لتسميد بساتين الزيتون فى مراحلها الاولى قبل الدخول فى مرحلة الانتاج

٦ – ٤ اذا كان الغرض من انتاج الزيت لصنف زيتون البيكول يفضل استخدام معلات الرى المنخفضة لانها تزيد من نسبة الزيت بالثمار وتقلل من نسبة الحموضة بالزيت

٧ ـ ما هى الجهات التى يمكن أن تستفيد من هذا البحث :

(اذكر هذه الجهات مع شرح أهمية البحث لهذه الجهة بما لا يزيد عن أربعة سطور لكل جهة

٧–١ المزارع الذى يستهلك ويغالى فى كمية مياة الرى يجب ان يلجا الى المعادلة لانها تقلل كمية مياة الرى المستخدمة وبالتالى المحافظة على المياة

٧ –٢ المستثمر اللجوء الى بيانات الارصاد الجوية المتوفرة بالمنطقة الكائن بها بستانة واستخدام المعادلة لرى اشجار الزيتون

٧ ـ ٣ الباحث عمل مقارنة بين المعادلة المستخدمة فى البحث بمعادلات اخرى او طرق حسابية لحساب كمية مياة الرى لاصناف فاكهة مختلفة

٨ ـ هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : **نعم** ☐ **لا** ☐

فى حالة نعم اذكر هذه الجهات :

٨ ـ ١

٨ ـ ٢

٨ ـ ٣

ما هى طبيعة العلاقة :

مشروع بحثى ☐

تعاون أكاديمى ☐

مشروع ممول من جهة ثالثة ☐ (اذكر ما هى :)

أخرى ☐ (تذكر)

٩ - <u>هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :</u>

لا ☐ **(لماذا** **)**

نعم ☐

(أ) لتطبيق البحث : ☐

(ب) لاستكمال البحث : ☐

(ج) أخرى ☐ **(تذكر** **)**

١٠ - <u>هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة فى مجلات أو مؤتمرات علمية</u>

(تذكر مع جهة النشر و المكان و التاريخ)

١٠ - ١ مجلة المصرية للعلوم التطبيقية – الزقازيق – مجلد ٢٣ عدد ٤ب ابريل ٢٠٠٨

١٠ - ٢

١٠ - ٣

١١ - <u>هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع</u> (تذكر مع الجهة و المكان و التاريخ)

لا

١٢ - <u>هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة فى هذه الاستمارة لجهات أخرى</u>

نعم ☐ لا ☐

توقيع الطالب : توقيع المشرفين :

-

-

-

-

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث : التاريخ

Name of Candidate: Osama Hilmy Mohamed El-Gmaal **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis: Effect of Fertigation on Olive Trees Productivity under Mid Sinai Conditions
Supervisors: Prof. Dr. Magda Mahmoud Khattab, Dr. Ayman EL-Sayed Shaban and Res. Prof. Ismail Abdel-Galil Hussein
Department: Pomology **Approval:** 18/12/ 2008

ABSTRACT

This investigation was conducted in 2005 and 2006 seasons on 10 years old Picual olive trees raised by soft wood cuttings and spaced at 5x5 M in an orchard located at El-Maghara in mid North Sinai Governorate. It aimed to evaluate the effect of irrigation levels (100%, 75% or 50%), fertigation doses (100%, 75% or 50%) and organic manure sources (sheep manure, town waste or olive waste) on vegetative growth, flowering, yield, fruit characteristics and oil quality of Picual olive trees.
The results revealed that increasing levels of irrigation and fertigation improved vegetative growth by increasing tree height, canopy diameter, canopy circumference, shoot length, number of leaves per shoot, leaf length, leaf width and leaf area. Leaf mineral content (N, P and K) increased by increasing levels of irrigation and fertigation. Panicles number per shoot, number of total flowers per panicle and number of perfect flowers per panicle, yield, fruit weight, volume, length, diameter, flesh thickness, moister content and oil quality (acid value and saponification number) were also increased by increasing both irrigation and fertigation .
Sheep manure was the most efficient organic manure for improving vegetative growth, leaf mineral content, flowering characters compared with olive and town wastes.
While, olive waste was the most efficient organic manure for improving fruit characteristics.
Keywords: irrigation, fertigation, organic manure, olive, vegetative growth, mineral content, fruit charactestices, oil.

ACKNOWLEDGEMENT

I would like to express my deepest thanks for ***Allah*** *who gave me powers to complete this work. Also, I wish to express my sincere appreciation and gratitude to* ***Dr. Magda Mahmoud Khattab****, Professor of Pomology, Faculty of Agriculture, Cairo University, for effective supervision, guidance and interest promotion during this work, and for her kind help. Deep thanks and gratitude are also extended to* ***Dr. Ayman El-Sayed Shaban****, Associate Professor of Pomology, Faculty of Agriculture, Cairo University, for his patience, encouragement, guidance are highly appreciated. Also, I wish to express my special thanks and deep gratitude to* ***Dr. Ismail. Abd El-Galil Hussein,*** *Professor of Pomology, Desert Research Center Without his sincerity this work would not to be possible and supplying materials in order to complement this work. Also to* ***Dr. Ahmed Ahmed. Hussein,*** *Professor of Pomology, Desert Research Center useful help in beginning the work and preparation of this manuscript. Grateful appreciation is also extended to all staff members of Pomology Unit, Desert Research Center. Special deep appreciation is given to my father, my late mother, my wife, my brothers and sisters. Also I feel deeply grateful to my kids.*

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	**1**
REVIEWOF LITERATURE.....	**5**
MATERIALS AND METHODS.....	**49**
RESULTS AND DISCUSSION.....	**57**
1- Effect of irrigation, fertigation and organic manure on morphological characteristics of Picual olive trees.....	**57**
a. Increment tree height.....	**57**
b. Increment canopy diameter	**58**
c. Increment canopy circumference	**62**
d. Increment shoot length	**64**
e. Increment number per shoot	**68**
f. Leaf length	**69**
g. Leaf width	**73**
h. Leaf area.....	**75**
2. Effect of irrigation, fertigation and organic manure on Leaf mineral content of Picual olive trees.....	**79**
a. Nitrogen	**79**
b. Potassium	**80**
c. Phosphorus.....	**83**
3. Effect of irrigation, fertigation and organic manure on flowering characters of Picual olive trees.....	**85**
a. Number of panicles per shoot	**85**
b. Total number of l flowers per panicle	**86**
c. Number of perfect flowers per panicle	**89**
4. Effect of irrigation, fertigation and organic manure on Yield of Picual olive trees	**93**
5. Effect of irrigation, fertigation and organic manure on fruit characteristics of Picual olive trees.....	**94**
a. Fruit physical characteristics in green stage	**94**
1. Fruit weight	**94**
2. Fruit volume	**98**