

**EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER AND
EGYPTIAN ROCK PHOSPHATE ON THE
GROWTH, CHEMICAL COMPOSITION AND
OIL PRODUCTION OF TARRAGON
(*Artemisia dracunculus* L.)**

By

MAIE MOHAMED AHMED MOHSEN

B.Sc. Agric. Sci. (Agricultural Extension), Fac. Agric., Cairo Univ., 1994

M.Sc. Agric. Sci. (Horticulture), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 2002

THESIS

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

DOCTOR OF PHILOSOPHY

In

**Agricultural Sciences
(Ornamental Horticulture)**

**Department of Ornamental Horticulture
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT**

2009

استمارة معلومات الرسائل التى تمت مناقشتها

الكلية / المعهد : الزراعة القسم : بساتين الزينة

١ - الدرجة العلمية : ماجستير دكتوراه بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية : تأثير التسميد العضوى وصخر الفوسفات المصرى على النمو والتركيب الكيماوى وانتاج الزيت فى نبات الطرخون

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية : **Effect of organic fertilizer and Egyptian rock phosphate on the growth, chemical composition and oil production of Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.)**

التخصص الدقيق :

تاريخ المناقشة : ٢٠٠٩/٧/١١

٣ - بيانات الطالب :

الاسم : مى محمد أحمد محسن الجنسية : مصرية النوع : أنثى
العنوان : ٢٣ ش ابراهيم بحر التعاون - فيصل - الجيزة رقم التليفون : ٠١٢١٣٧٧٥٨٥
جهة العمل : معهد بحوث البساتين - مركز البحوث الزراعية - وزارة الزراعة
رقم الفاكس : ----- البريد الإلكتروني : **maie1972@hotmail.com**

٤ - المشرفون على الرسالة :

الاسم	القسم	الكلية	الجامعة
١- أد/عبد الغفور عوض السيد	الزينة	الزراعة	القاهرة
٢- أد/حازم عبد الجليل منصور	الزينة	الزراعة	القاهرة
٣- أد/محاسن محمد عبد الغنى صدقى	معهد بحوث البساتين - مركز البحوث الزراعية		

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

٥ - ١ باللغة العربية :

أوضحت النتائج أن إضافة صخر الفوسفات بمعدل ٥٠ كجم/فدان أو سماد الماشية بمعدل ٦٠ م^٣/فدان أو الجمع بين المعاملة بسماد الماشية بمعدل ٤٠ م^٣/فدان، وإضافة صخر الفوسفات المصري بمعدل ٥٠ كجم/فدان كانت أفضل المعاملات في زيادة وزن ومحصول العشب الطازج والجاف لكل من النبات والفدان، وكذلك النسبة المئوية للزيت في العشب الطازج ومحصول الزيت المتحصل عليه من النبات و الفدان. وكذلك أدت إلى زيادة محتوى الأوراق من كلوروفيل أ و ب و الكاروتينات كما سجلت أعلى محتوى كلى للكربوهيدرات في العشب و أعلى القيم بالنسبة الى محتوى كلا من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم و الحديد و المنجنيز و الذنك وذلك لكل الحشائش بكلا الموسمين. اما بالنسبة الى مكونات الزيت فقد سجلت هذه المعاملة اعلى محتوى من الأنتول والليمونين واقل محتوى من الأسترجول عموما فان استخدام سماد الماشية باى معدل كان له افضل التأثير على جودة الزيت نتيجة لتقليله تركيز الأسترجول فى الزيت الطيار وذلك خلال الحشة الثانية لكلا الموسمين. من جهة اخرى فأن جميع المعاملات لم يكن لها اى تاثير على الصفات الطبيعية او الكيماوية للزيت الطيار.

(الكلمات الدالة: الطرخون، التسميد، صخر الفوسفات، سماد الماشية، الأسترجول، الصفات الطبيعية او الكيماوية للزيت)

٥ - ٢ باللغة الأجنبية :

The results showed that although all the applied treatments improved the growth and yield parameters of tarragon, Egyptian rock phosphate (ERP) at 50 kg/fed., or cattle manure (CM) at 60 m³/fed., or Interaction between Egyptian rock phosphate (ERP) at 50 kg/fed. and cattle manure (CM) at 40 m³/fed. gave the tallest plant, the highest number of branches/ plant, the highest values of fresh and dry herb yields per (plant and feddan). Also recorded the highest oil percentage/plant, oil yield per (plant and feddan),so, increase the chlorophyll A, B and carotenoids content and gave the highest values of total carbohydrates, N, P, K, Fe, Mn and Zn contents. As well as the oil components this treatment gave the highest anethol and Limonene. Generally, the different CM treatments had a favourable effect on oil quality, by decreasing the estragol (which is an undesirable component) content. Among the three cuts harvested each season, the second cut gave the highest values for herb yield, oil percentage, oil yield, as well as the chemical parameters.

On the other hand, all treatments had no effect on physicochemical properties of tarragon essential oil.

(Key Words: Tarragon, *Artemisia dracunculus*, fertilizer, rockphosphate, cattle manure, estragol, physicochemical properties)

٦ - أهم النتائج التطبيقية التي تم التوصل إليها :

٦ - ١ الجمع بين المعاملة بسماد الماشية بمعدل ٤٠ م^٣/فدان، وإضافة صخر الفوسفات المصري بمعدل ٥٠ كجم/فدان أدت الى زيادة وزن ومحصول العشب الطازج والجاف لكل من النبات والفدان.

٦ - ٢ الجمع بين المعاملة بسماد الماشية بمعدل ٤٠ م^٣/فدان، وإضافة صخر الفوسفات المصري بمعدل ٥٠ كجم/فدان أدت الى زيادة النسبة المئوية للزيت فى العشب الطازج ومحصول الزيت المتحصل عليه من النبات و الفدان.

٦ - ٣ استخدام سماد الماشية بأى معدل كان له افضل التأثير على جودة الزيت نتيجة لتقليله تركيز الأستراجول فى الزيت الطيار وادى الى زيادة كلا من الليمونين و الأنيثول.

٦ - ٤ أفضل النتائج سواء كانت نمو خضرى او محتوى الزيت او المحتوى الكيماوى من العناصر و الكربوهيدرات ظهرت خلال الحشة الثانية لكلا الموسمين.

٧ - ما هي الجهات التي يمكن أن تستفيد من هذا البحث :

٧ - ١ شركات التصدير لان الزيت الناتج نتيجة للمعاملات التي ذكرت فى التجربة أدى الى تقليل محتواه من الأسترجول و هو مادة مسرطنة وذلك مطلوب دوليا.

٧ - ٢ كليات الصيدلة لأن الحصول على محصول عالى فى المادة الفعالة(الزيت الطيار) يساعد على اجراء التجارب الخاصة باستخراج العقار الطبى من النبات بسهولة.

٧ - ٣ شركات الأدوية وذلك راجع الى اهمية النبات الطبية و الى محتواه العالى من المواد الفعالة.

٧ - ٤ مديريات الزراعة المختلفة حتى تستطيع توجيه المزارعين الى استخدام المعدلات المناسبة من الأسمدة وفى الأوقات المناسبة وافضل مواعيد الحش للحصول على اعلى معدلات انتاج.

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

هذه الجهات هي:

٨ - ١ - شركات التصدير

٨ - ٢ - مديريات الزراعة

٨ - ٣ - شركات الأدوية

ما هي طبيعة العلاقة :

مشروع بحثي ☐

تعاون أكاديمي ☐

مشروع ممول من جهة ثالثة ☐ (اذكر ما هي :

أخرى ☐ (تذكر

٩ - هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :

لا ☐ لماذا (☐)
نعم ☐

(I) لتطبيق البحث : ☐

(II) لاستكمال البحث : ☐

(ج) أخرى ☐ (تذكر) ☐ (☐)

١٠ - هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة في مجلات أو مؤتمرات علمية

١٠ - ١ مجلة الإنتاجية و التنمية- جامعة الزقازيق - ابريل/ ٢٠٠٩

١٠ - ٢

١٠ - ٣

١١ - هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع

لا

١٢ - هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة في هذه الاستمارة لجهات أخرى

نعم ☐ لا ☐

توقيع المشرفين :

-

-

-

-

توقيع الطالب :

مى محمد أحمد محسن

التاريخ

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث :

APPROVAL SHEET

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER AND EGYPTIAN ROCK PHOSPHATE ON THE GROWTH, CHEMICAL COMPOSITION AND OIL PRODUCTION OF TARRAGON (*Artemisia dracunculus* L.)

**Ph. D. Thesis
In
Agric. Sci. (Ornamental Horticulture)**

By

MAIE MOHAMED AHMED MOHSEN

**B.Sc. Agric. Sci. (Agricultural Extension), Fac. Agric., Cairo Univ., 1994
M.Sc. Agric. Sci. (Horticulture), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 2002**

Approved Committee

Dr. EL-SAYED ABD EL-HAMED EL-GAMAL.....
Head Researcher of Medicinal and Aromatic Plants, Hort. Res. Inst.,
Agric. Res. Center

Dr. ABD EL-GHAFOUR AWAD EL-SAYED.....
Professor of Ornamental Horticulture, Fac. Agric., Cairo University

Dr. AHMED SALAMA EL-LEITHY.....
Professor of Ornamental Horticulture, Fac. Agric., Cairo University

Dr. HAZEM ABD EL-GLEEL MANSOUR.....
Professor of Ornamental Horticulture, Fac. Agric., Cairo University

Date: 11 / 7 / 2009

SUPERVISION SHEET

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER AND EGYPTIAN ROCK PHOSPHATE ON THE GROWTH, CHEMICAL COMPOSITION AND OIL PRODUCTION OF TARRAGON (*Artemisia dracunculus* L.)

Ph. D. Thesis

In

Agric. Sci. (Ornamental Horticulture)

By

MAIE MOHAMED AHMED MOHSEN

B.Sc. Agric. Sci. (Agricultural Extension), Fac. Agric., Cairo Univ., 1994

M.Sc. Agric. Sci (Horticulture), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 2002

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. ABD EL-GHAFOUR AWAD EL-SAYED

Professor of Ornamental Horticulture, Fac. Agric. Cairo University

Dr. HAZEM ABD EL-GLEEL MANSOUR

Professor of Ornamental Horticulture, Fac. Agric. Cairo University

Dr. MAHASSEN ABD EL-GHANY SIDKY

**Head Researcher of Medicinal and Aromatic Plants, Hort. Res. Inst.,
Agric. Res. Center**

Name of Candidate: Maie Mohamed Ahmed Mohsen **Degree:** Ph. D.
Title of Thesis: Effect of organic fertilizer and Egyptian rock phosphate on the growth, chemical composition and oil production of Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.)
Supervisors: Dr. Abd El-Ghafour Awad El-Sayed
Dr. Hazem Abd El-Gleel Mansour
Dr. Mahassen Abd El-Ghany Sidky
Department: Ornamental Horticulture
Branch: **Approval:** 11 / 7 / 2009

Abstract

This study was carried out in the farm of the Improved Agricultural Systems Project, Shark-Al-Bohayrat, Middle Sinai region, Ministry of Agriculture, during the two successive seasons of 2004 and 2005, to investigate the response of tarragon (*Artemisia dracunculus*) plants to fertilization using different levels of Egyptian rock phosphate (ERP) at rates of 0, 25 or 50 kg/fed./season, and/or cattle manure (CM) at rates of 0, 20, 40 or 60 m³/fed./ season.

The results showed that although all the applied treatments improved the growth and yield parameters of tarragon, Egyptian rock phosphate (ERP) at 50 kg/fed., gave the tallest plant, the highest number of branches/ plant, the highest values of fresh and dry herb yields per (plant and feddan). Also recorded the highest oil percentage/plant, oil yield per (plant and feddan),so, increase the chlorophyll A, B and carotenoids content and gave the highest values of total carbohydrates, N, P, K, Fe, Mn and Zn contents. As well as the oil components this treatment gave the highest anethol. While the highest value of limonene obtained when applied ERP at 25 kg/fed.

Whereas, the application of cattle manure (CM) at 60 m³/fed.significantly increased plant height, number of branches/ plant, fresh, dry herb and oil yields(per plant and per feddan) and resulted the highest oil percentage/plant and increase the chlorophyll A, B and carotenoids content and gave the highest values of total carbohydrates, N, P, K, Fe, Mn and Zn contents. Also, this treatment increased the main constituents of the essential oil (limonene). While using (CM) at 40 m³/fed.increased anethol. Generally, the different CM treatments had a favourable effect on oil quality, by decreasing the estragol (which is an undesirable component) content.

Interaction between Egyptian rock phosphate (ERP) at 50 kg/fed. and cattle manure (CM) at 40 m³/fed. proved to be the best treatment in increasing the plant height, number of branches/ plant and fresh and dry herb yields (per plant and per feddan) and increase the contents of total carbohydrates P, Fe, Mn and Zn in the herb as well as the oil percentage, oil yields (per plant and per feddan) and anethol content. But the application of ERP at 25 kg/fed., combined with CM at 40 m³/fed.gave the highest content of limonene in the essential oil. While (ERP) at 50 kg/fed. plus (CM) at 20 m³/fed. resulted the lowest content of estragol. Among the three cuts harvested each season, the second cut gave the highest values for herb yield, oil percentage, oil yield, as well as the chemical parameters.

On the other hand, all treatments had no effect on physicochemical properties of tarragon essential oil.

Key words: Tarragon, *Artemisia dracunculus*, fertilizer, rock phosphate, cattle manure, estragol, physicochemical properties.

Dedication

I dedicate this work to whom my heart felt thanks; to my husband, my children and all my friends for their love, for their patience and help, as well as to my parents and my brothers for their continuous support and encouragement, throughout the course of this study and during the preparation of this thesis.

ACKNOWLEDGMENT

I would like to express my appreciation, sincere thanks, and deepest gratitude to Dr. Abd El-Ghafour Awad El-Sayed, Professor of Medicinal and Aromatic Plants, Ornamental Horticulture Department, Faculty Agriculture, Cairo University for his supervision, indispensable advice, valuable comments, encouragement, constructive criticism and continuous help during the course of the investigation.

My deepest thanks are also offered to Dr. Hazem Abd El-Gleel Mansour, Professor of Floriculture, Ornamental Horticultural Department, Faculty of Agriculture, Cairo University and to Dr. Mahassen Abd El-Ghany Sidky, Head Researcher of Medicinal and Aromatic Plants Department, Horticultural Research Institute, Agricultural Research Center, Ministry of Agriculture, for their supervision, continuous encouragement, and guidance throughout the study and during the preparation of this thesis, and thanks are also to the staff members of Medicinal and Aromatic Plants Department.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	1
REVIEW OF LITERATURE	5
A. Effect of some organic fertilizers	5
1. On growth and yield	5
2. On oil yield and oil components.....	13
3. On chemical composition	18
B. Effect of Egyptian rock phosphate.....	22
1. On growth and yield	22
2. On chemical composition	26
C. Effect of organic manure and Egyptian rock phosphate.....	27
1. On growth and yield	27
2. On chemical composition	29
MATERIALS AND METHODS	33
RESULTS AND DISCUSSION	45
A. On vegetative growth	45
1. Plant height (cm)	45
2. Number of branches per plant	49
3. Fresh weight (gm) per plant	54
4. Dry weight (gm) per plant	60
5. Fresh herb yield(ton) per feddan	66
6. Dry herb yield (ton) per feddan	73
B. On oil yield and oil components.....	80
1. Essential oil percentage in fresh herb	80
2. Essential oil yield (ml/plant)	84
3. Essential oil yield (liter/feddan)	89
4. GLC analysis of the essential oil	95
5. Physicochemical properties of the essential oil.....	105
C. On plant chemical composition	109
1. Leaf pigments	109
a. Chlorophyll "a" content.	109
b. Chlorophyll "b" content.	114
c. Carotenoids content	118
2. Total carbohydrates content in herb	123
3. Elements contents	128

a. Nitrogen content in herb	128
b. Phosphorus content in herb	132
c. Potassium content in herb	137
d. Iron content in herb	142
e. Manganese content in herb	146
f. Zinc content in herb.....	151
SUMMARY.....	157
REFERENCES.....	167
ARABIC SUMMARY.....	

LIST OF TABLES

No.	Title	Page
1	Chemical characteristics of the sandy soil used for growing tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during the 2004 and 2005 seasons.	34
2	Physical and chemical characteristics of the cattle manure used for fertilization of tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during the 2004 and 2005 seasons.	36
3	Effect of Egyptian rock phosphate (ERP) and cattle manure (CM) and their interaction on plant height of tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during 2004 and 2005 seasons.....	47
4	Effect of Egyptian rock phosphate (ERP) and cattle manure (CM) and their interaction on number of branches of tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during 2004 and 2005 seasons.....	51
5	Effect of Egyptian rock phosphate (ERP) and cattle manure (CM) and their interaction on herb fresh weight (gm)/plant of tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during 2004 and 2005 seasons.....	55
6	Effect of Egyptian rock phosphate (ERP) and cattle manure (CM) and their interaction on fresh herb yield(ton)/feddan of tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during 2004 and 2005 seasons.....	61
7	Effect of Egyptian rock phosphate (ERP) and cattle manure (CM) and their interaction on herb dry weight (gm)/plant of tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during 2004 and 2005 seasons.....	67
8	Effect of Egyptian rock phosphate (ERP) and cattle manure (CM) and their interaction on dry herb yield(ton)/feddan of tarragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) plants during 2004 and 2005 seasons.....	75