STUDIES ON THE EFFECT OF SALINITY AND FERTILIZATION ON THE GROWTH AND CHEMICAL COMPOSITION OF WHEAT

By

HANAN HAGGAG ABDEL-KADER

B. Sc. Agric. Sci. (Soil Sciences), Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt, 2000

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

MASTER OF SCIENCE

In

Agricultural Sciences

(Soil Sciences)

Department of Soil Sciences
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

2009

APPROVAL SHEET

STUDIES ON THE EFFECT OF SALINITY AND FERTILIZATION ON THE GROWTH AND CHEMICAL COMPOSITION OF WHEAT

M.Sc. Thesis

By

HANAN HAGGAG ABDEL-KADER

B.Sc. Agric. Sci. (Soils), Fac. Agric. , Cairo Univ., Egypt, 2000

Approved by:

Dr. MAHMOUD AHMED MORSY.....

Professor of Soils, Fac. Agric. Minia University.

Dr. MOHAMEDY IBRAHIM EL- KHERBAWY.....

Professor of Soils, Fac. Agric., Cairo University.

Dr. YOUSSIEF ALI ABDEL-AAL .....

Professor of Soils, Fac. Agric., Cairo University.

Dr. SAYED TAHA ABOU- ZEID..... .....

Professor of Soils, Fac. Agric., Cairo University.

Date: / /

SUPERVISION SHEET

STUDIES ON THE EFFECT OF SALINITY AND FERTILIZATION ON THE GROWTH AND CHEMICAL COMPOSITION OF WHEAT

M.Sc.Thesis
In
Agric. Sci. (Soil Sciences)

By

HANAN HAGGAG ABDEL-KADER
B.Sc. Agric. Sci. (Soil Sci.), Fac. Agric.,Cairo Univ., Egypt, 2000

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. YOUSSIEF ALI ABDEL-AAL
Professor of Soils, Fac. Agric., Cairo University

Dr. SAYED TAHA ABOU- ZEID
Professor of Soils, Fac. Agric., Cairo University

Dr. AHMED LOTFY SALEH
Researcher Professor of Plant Nutrition,
National Research Center,
Giza

استمارة معلومات الرسائل التى تمت مناقشتها

الكلية / المعهد : **الزراعة** **القسم :** الأراضى

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

٢ - بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية :

دراسات عن تأثير الملوحة والتسميد على النمو والتركيب الكيماوى للقمح

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية :

Studies on the effect of salinity and fertilization on the growth and chemical composition of wheat

التخصص الدقيق :

تاريخ المناقشة : ٢٠٠٩/٥/٣١

٣ - بيانات الطالب :

الاسم : حنان حجاج عبد القادر الجنسية : مصرية النـوع : أنثي

العنوان : البدرشين – مساكن السكة الحديد رقم التليفون : ٠١٢٧٠٥٥٧٧١

جهة العمل : المركز القومى للبحوث رقم الفاكس : ٣٣٣٧١٦٣٥

البريد الإلكترونى : Hanansoil@yahoo.com

٤ - المشرفون على الرسالة :

الاسم	القسم	الكلية	الجامعة
١- أ.د. يوسف على عبد العال	الأراضى	الزراعة	القاهرة
٢- أ.د. سيد طه أبو زيد	الأراضى	الزراعة	القاهرة
٣- أ.د. أحمد لطفى صالح	تغذية نبات	المركز القومى للبحوث	

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

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

(الكلمات الدالة : الملوحة – التسميد – القمح)

أقيمت تجربتى أصص لدراسة تأثير الملوحة والتسميد النتروجينى على النمو والتركيب الأيونى لبعض أصناف القمح. دلت نتائج التجربة الأولى على أن النمو والتركيب الأيوني تأثرا معنوياً بمستويات الملوحة وفى التجربة الثانية أدت إضافة الأسمدة النتروجينية (السماد البلدى واليوريا) إلى زيادة تحمل النباتات للملوحة سواء فى الأصناف المتحملة أو الحساسة للملوحة. وكان التأثير الأفضل للسماد البلدي بالمقارنة بسماد اليوريا.

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

(Key Words : salinity – fertilizer - wheat)

Two pot experiment were carried to study the effect of salinity and nitrogen fertilization on the growth and ions concentration of some wheat cultivars. The data of first experiment indicated that growth and ion concentration significantly affected by salinity levels. In the second experiment, the addition of nitrogen fertilizers (FYM and urea) increased the salt tolerance of both tolerant and sensitive cultivars-FYM was the best compared with urea.

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

(لا تزيد عن سطرين لكل منها)

٦ - ١ تقسيم أصناف القمح الشائعة الإستخدام فى مصر إلى مجموعتين إحداهما متوسطة التحمل للملوحة والأخرى متوسطة الحساسية للملوحة.

٦ - ٢ إضافة الأسمدة العضوية (السماد البلدي أو سماد المزرعة) واليوريا أدى إلى تقليل الضرر الناشئ عن الملوحة فى محصول القمح.

٦ - ٣

٦ - ٤

٧ – 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 قسم الإرشاد الزراعى بوزارة الزراعة حيث يعمل هذا القسم على تعريف المزارعين بأهم الأصناف متوسطة التحمل للملوحة.

٧ – ٢ أقسام تربية المحاصيل الحقلية ، حيث يفيد هذا التقسيم فى عمليات التربية لإنتاج بعض الأصناف ذات التحمل لمشاكل ملوحة التربة أو ملوحة مياه الرى.

٧ – ٣ الجهات المهتمة بوضع البرامج السمادية لمحاصيل الحقل تحت ظروف الملوحة.

٨ – هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : **نعم** [√] **لا** [ ]

فى حالة نعم اذكر هذه الجهات :

٨ – ١ مركز البحوث الزراعية بوزارة الزراعة.

٨ – ٢ أقسام المحاصيل الحقلية.

٨ – 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 ☑ √

(I) لتطبيق البحث : ☑ √

(II) 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 (نعم – مجلة جامعة المنصورة للعلوم الزراعية – مجلد ٣٣ عدد (١٠) 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

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	**1**
REVIEW OF LITERATURE	**3**
1. Effect of salinity on growth, and yield of wheat plants	**3**
2. Effect of salinity on nutrient content of wheat plants	**11**
a. Nitrogen.....	**11**
b. Phosphorus.....	**13**
c. Potassium.	**14**
d. Sodium.....	**18**
e. Potassium/ Sodium ratio.....	**20**
f. Calcium.....	**23**
3. Effect of organic fertilizers on yield of wheat plants.	**24**
4. Interaction effect of salinity and organic fertilizers on growth, yield and nutrient content of wheat plants.....	**27**
5. Interaction effect of salinity and nitrogen fertilizer on wheat plants.....	**30**
MATERIALS AND METHODS.....	**33**
RESULTS AND DISCUSSION.....	**39**
1. Screening experiment	**39**
a. Effect of different soil salinity levels on growth of various wheat cultivars.	**39**
1.Shoot and root dry weight.....	**39**
2. Classification of wheat cultivars according to their salinity tolerance	**42**
b. Effect of different soil salinity levels on ion concentration of various wheat cultivars.....	**45**
1. Sodium.....	**45**
2. Chloride.....	**49**
3. Potassium.....	**52**
4. Potassium / Sodium ratio.....	**56**
5. Phosphorus.....	**60**
6. Nitrogen.....	**63**
7. Calcium.....	**66**

2. Effect of salinity levels and nitrogen sources on the yield and ion concentration of wheat **69**
a. Grain and straw yield..... **70**
b. Ion concentration..... **75**
1. Sodium..... **75**
2. Chloride..... **79**
3. Potassium..... **82**
4. Phosphorus **86**
5. Calcium..... **90**
6. Nitrogen..... **94**
SUMMARY..... **99**
REFERENCES..... **104**
ARABIC SUMMARY.....

اسم الطالب: حنان حجاج عبد القادر **الدرجة:** الماجستير

عنوان الرسالة: دراسات عن تأثير الملوحة والتسميد على النمو والتركيب الكيماوي للقمح.

المشرفون : دكتور : يوسف علي عبد العال
دكتور : سيد طه أبو زيد
دكتور : أحمد لطفي صالح محمد

قسم: علوم الأراضي **تاريخ منح الدرجة:** ٣١ / ٥ / ٢٠٠٩

المستخلص العربي

نفذت تجربتي أصص لدراسة أثر الملوحة علي النمو والتركيب الكيماوي لبعض أصناف القمح . تم تنفيذ التجربة الأولي لمعرفة تأثير المستويات المختلفة من ملوحة التربة علي النمو والتركيب الكيماوي لبعض أصناف القمح. وتم تنفيذ التجربة الثانية باستخدام نفس مستويات ملوحة التربة المستخدمة في التجربة الأولي وذلك لتقييم تأثير التسميد باستخدام سماد المزرعة كسماد عضوي واليوريا كسماد كيماوي علي التأثير الضار لملوحة التربة علي النمو لصنفين من أصناف القمح تحت الاختبار تم اختيارهما من نتائج التجربة الأولي ومختلفين في مدي تحملهما للملوحة.

أظهرت نتائج التجربة الأولي أن الوزن الجاف لكل من المجموع الخضري والجذري لجميع الأصناف انخفض معنويا بزيادة مستويات ملوحة التربة. وبناءا علي الوزن النسبي للمجموع الخضري ، تم تقسيم الأصناف الي مجموعتين حسب مدي تحملها للملوحة إلي مجموعة الأصناف متوسطة التحمل للملوحة نسبيا ومجموعة الأصناف الحساسة للملوحة نسبيا. زاد تركيز عناصر الصوديوم والكلوريد والكالسيوم في كل من المجموع الخضري والجذري لجميع الأصناف وذلك بزيادة ملوحة التربة، بينما إنخفض تركيز عناصر النيتروجين والفسفور و البوتاسيوم ونسبة البوتاسيوم الي الصوديوم.

في التجربة الثانية تم إنماء صنف سخا ٩٣ كصنف متحمل للملوحة وصنف سخا ٦٩ كصنف حساس للملوحة حتي مرحلة النضج وبينت النتائج أن محصول الحبوب والقش وتركيز النيتروجين والبوتاسيوم والفسفور لكل من الحبوب والقش انخفض معنويا بزيادة مستويات ملوحة التربة وان إضافة الأسمدة سواء سماد المزرعة أو اليوريا أدت إلي زيادة محصول الحبوب والقش وتركيز النيتروجين والبوتاسيوم والفسفور في كلا من الحبوب والقش وكان تأثير سماد المزرعة أفضل من سماد اليوريا. زاد تركيز كل من الصوديوم والكالسيوم والكلوريد بزيادة مستويات الملوحة وأن إضافة الأسمدة قللت من تركيز هذه العناصر مقارنة بالكنترول.

الكلمات الدالة: الملوحة، القمح ، الأصناف، التسميد العضوي، التسميد المعدني

Name of Candidate: Hanan Haggag Abdel- Kader **Degree:** M.Sc.
Title of Thesis: Studies on the effect of salinity and fertilization on the growth and chemical composition of wheat
Supervisors: Dr. Youssief Ali Abdel-Aal
Dr. Sayed Taha Abou-Zaid
Dr.Ahmed Lotfy Saleh
Department: Soil Sciences **Approval:** 31 / ٥ /2009

ABSTRACT

Two pot experiments were carried out to study the effect of salinity on growth and ion composition of some wheat cultivars. The first experiment was carried out to evaluate the effect of different levels of soil salinity on the growth and ion composition of some wheat cultivars. The second experiment was conducted by using the same saline soils used in the first experiment to evaluate the effect of different fertilizers; farmyard manure and urea as organic and chemical fertilizers on allevating the harmful effect of soil salinity on the growth of two wheat cultivars selected from the first experiment and differing in their tolerance to salinity.

The data of the first experiment indicatd that, dry weight of shoots and roots of the tested cultivars decreased significantly with increasing soil salinity levels and according to the relative shoot dry weight, the cultivars classifid as moderately salt tolerant and moderately salt sensitive. Sodium, Chloride and Calcium concentration of both shoots and roots of all cultivars increased with increasing soil salinity levels , while Nitrogen,Phosphorus, Potassium, and Potassium / Sodium ratio decreased.

In the second experiment, Sakha 93 as a salt tolerant and Sakha 69 as a salt sensitive cultivars were grown to maturity stage. The results indicated that nitrogen, potassium and phosphorous of grain and straw decreased with increasing soil salinity levels. Addition of fertilizers as farmyard manure or urea increased grain and straw yield, N, P and K concentration of grain and straw, FYM was more pronounced than urea . sodium, calcium, and chloride concentration were increased by increasing salinity levels. The addition of both FYM and urea decreased the concentration of Na, Ca and Cl compared to control.

Key words : Salinity, wheat, cultivars, organic fertilizer, chemical fertlizer

ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to ***Dr. Youssief Ali Abdel- Aal*** *professor of Soil sciences, Faculty of Agriculture, Cairo University for suggesting the problem, supervision, continued assistance and his guidance and encouragement through the entire work. Sincere thanks and deep appreciation are due to* ***Dr. Sayed Taha Abou -Zeid*** *professor of Soil sciences ,Faculty of Agriculture, Cairo University for his supervision, constructive guidance, valuable advice and progressive criticism.*

Sincere thanks and deep appreciation are due to ***Dr. Ahmed Lotfy Saleh*** *professor of plant nutrition, National research center for suggesting the problem, supervision, continued assistance and his guidance and encouragement through the entire work.*

Sincere thanks and deep appreciation are due to ***Dr. Soad El-Ashry*** *professor of soil science, National research center for her guidance and encouragement through the entire work.*

Special deep appreciation is given to my father, mother, and my sisters .