Dedication

This work is dedicated to,

The Beloved country,

My family

And

Friends

With love and loyalty

ACKNOWLEDGEMENTS

It is a pleasure to express my deepest gratitude and thanks to my supervisor Dr. Khalifa Ahmed Khalifa for his inspiring, guidance, keen interest and enthusiasm and most valuable assistance, useful criticism and untiring efforts in co-operating with me. This involves a large portion of his leisure time which could have been of great value to him.

I am also indebted to Dr. Mubarak Abdalla Abdelrahman of Desertification and Desert Cultivation Studies Institute (DADCSI)- Faculty of Agriculture-University of Khartoum for his generous assistance.

My special thanks and sincere appreciation are due to the staff of Karary Academic of Technology-Dept. of Civil Engineering. Particularly, Eng. Abdalla Hassan Hamza, for his great assistance in conducting the laboratory work.

Careful thanks are extended to the staff of Hudaiba Research Station for providing a cleaned wheat seeds for the two seasons.

My thanks are due to my colleagues for their continuous help during this work.

Special gratitude is extended to the staff of Agric. Engineering Department, faculty of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology.

I record here my great appreciation to my family for the sympathetic understanding during the preparation of this work.

Finally I am indebted to Zaki Eldin elsammani for efficient typing of this thesis and to everybody who contributed directly or indirectly to produce this work.

LIST OF CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

LIST OF PLATES

LIST OF ABBREVIATIONS

RCB	Randomized Complete Block design
CT	Conventional tillage (Disk plowing, offset disk harrowing and leveling).
MTDH	Minimum tillage with offset disk harrow.
MTR	Minimum tillage with rotovator.
MTC	Minimum tillage with field cultivator (Direct seeding).
RP	Minimum tillage with a combined machine (Rotoplanter).
L_w	Liquid Limit
Υ_{dry}	Bulk density
ω	Moisture content
S	Shear strength
P_w	Plastic Limit
ANOVA	Statistical Analysis of Variance
DMRT	Duncan's Multiple Range Test

ABSTRACT

An experiment was conducted in the Demonstration farm of the faculty of Agricultural Studies at Sudan University of Science and Technology for two consecutive seasons (2002/2003 and 2003/2004) to determine the effect of five tillage systems on soil physical and mechanical characteristics and wheat production. These five systems are as follow:

1. Conventional tillage (Disking, Offset disk harrowing and leveling).
2. Tilling with Offset disk harrow.
3. Tilling with Rorovator.
4. Tilling with Field cultivator.
5. Tilling and sowing with a combined machine (Rotoplanter).

The experiment was executed using the Randomized Complete Block Design where the area was divided into four replications and twenty plots of (10×5) m^2 each. Sowing was then done manually for all treatments except for Roroplanter whereas it done mechanically after doing the necessary adjustment.

Application of irrigation water, fertilizers, pesticides and weeding was done equally and simultaneously for all treatments and the results obtained were as follow:

No significant difference was shown regarding the parameters of infiltration rate, bulk density, moisture content and soil resistance to penetration; whereas a significant difference ($p<0.05$) was revealed in weed population as the highest was in minimum tillage with field cultivator of (153.00 and 151.75) and the lowest was in both conventional tillage and minimum tillage

with rotovator of (96.00 and 92.50) and (83.75 and 93.50) in the first and second season respectively. The results also showed a significant difference in root length and weight of dry roots ($p<0.05$) whereas the highest value in root length was recorded by both minimum tillage with offset disk harrow and rotovator of (13.38 and 13.75 cm) and (12.48 and 13.50 cm), since the lowest was in minimum tillage with field cultivator of (11.08 and 11.93 cm) in the first and second season respectively. And in weight of dry roots as the highest was also in both minimum tillage with offset disk harrow and rotovator of (1.73 and 1.95 gm) and (2.03 and 1.75 gm), whereas the lowest was in minimum tillage with field cultivator of (1.40 and 1.13 gm) in the first and second season respectively.

The highest production (ton/ha) in the first season was achieved by both minimum tillage withrotovator and offset disk harrow of (3.50 and 3.48 ton/ha) whereas the highest in the second season was given by both minimum tillage with rotovator and conventional tillage of (3.98 and 3.93 ton/ha) respectively. Direct seeding represented by field cultivator and manual sowing had given relatively good results in cracking heavy clay soils compared to other treatments although no herbicides was used.

الخلاصة

أجريت هذه التجربة بالمزرعة التجريبية لكلية الدراسات الزراعية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا خلال موسمين متتاليين (2002/2003 و 2003/2004) لمعرفة اثر خمسة أنظمة لحراثة الارض على بعض الخواص الفيزيائية والميكانيكية للتربة و إنتاجية ال قمح و قد كانت أنظمة الحراثة كما يلى:

1. حراثة ت قليدية (حرث بواسطة المحراث ال قرصى ثم تكسير بواسطة المشط ال قرصى المنحرف ثم تسوية بواسطة ال قصابية).
2. الحراثة بالمشط ال قرصى المنحرف.
3. الحراثة بالمحراث الدورانى.
4. الحراثة بالعاز قة الزمبركية.
5. الحراثة بالآلة المركبة (الحارثة الزراعة).

صممت التجربة على أساس تصميم ال قطع العشوائية الكاملة حيث تم ت قسيم ال قطعة الزراعية الى أربعة مكررات وعشرون حوضاً بمساحة (10 ×5) م ^{2} لكل حوض، ثم أجريت عملية الزراعة يدوياً لكل المعاملات فيما عدا للحارثة الزراعة حيث تمت الزراعة آلياً بعد أجراء الضبط الازم للآلة.

أجريت عمليات الرى والتسميد ورش المبيدات الحشرية وعزق الحشائش بصورة متساوية ومتزامنة لكل المعاملات، و قد دلت النتائج على الآتى:

لم تسجل أى فروق معنوية فيما يخص معدل الرشح و الكثافة الظاهرية والمحتوى الرطوبى وم قاومة التربة للإختراق وذلك خلال الموسمين بينما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($p<0.05$) فى كثافة الحشائش حيث كان أكثرها كثافة هو الحراثة بواسطة العاز قة الزمبركية (153.00 و 151.75) بينما كان أ قلها كثافة هو كل من الحراثة الت قليدية وأ قل حراثة بواسطة المحراث الدورانى (96.00 و 092.5) و (83.75 و 93.5) خلال الموسم الأول والثانى على التوالى، كما أظهرت النتائج ايضاً وجود فروق معنوية ($p<0.05$) فى طول الجذور والوزن الجاف للجذور حيث كانت أعلى قيمة لطول الجذور في كل من أ قل حراثة بواسطة المشط ال قرصى المنحرف والمحراث الدورانى (13.38 و 13.75 سم) و (12.48 و 12.50 سم) بينما أ قلها قيمة كان فى أ قل حراثة بواسطة العاز قة الزمبركية (11.08 و 11.93 سم) للموسمين الأول والثانى على التوالى. أما للوزن الجاف للجذور ف قد كانت أعلى قيمة أيضاً فىأ قل حراثة بواسطة المشط ال قرصى المنحرف والمحراث الدورانى (1.73 و 1.95 جم) و (2.02 و 1.75 جم) بينما أدنى قيمة كانت فىأ قل حراثة بواسطة العاز قة الزمبركية (1.40 و 1.13 جم) للموسم الأول والثانى على التوالى.

سجلت أعلي إنتاجية (طن/هكتار) فى كل من أ قل حراثة بواسطة المشط الـ قرصى والمحراث الدورانى (03.5 و 3.48 طن/هكتار) وذلك خلال الموسم الأول بينما فى الموسم الثانى سجلت أعلى إنتاجية فى كل من الحراثة الت قليدية و أ قل حراثة بواسطة المحراث الدورانى (3.98 و 3.93 طن/هكتار) على التوالى. كما أعطى البذر المباشرمتمثلاً فى الحراثة بواسطة العاز قة الزمبركية والبذر اليدوى نتائج جيدة نسبيا فى الاراضى الطينية الث قيلة المتشـ ق قة مـ قارنة مع المعاملات الأخرى بالرغم من عدم إستعمال مبيدات الحشائش التى تعتبر ضرورية فى مثل هذا النوع من الحراثات.