The Effects of the Combined Tillage Machine Combinations on Some Soil Physio-Chemical Properties and Yield of *Zea mays* L.

Aqeel J. Nassir[1,*], Dakhil R. Ndawi[2], Sadiq J. Muhsin[1]

[1] Department of Agricultural Machines and Equipment, College of Agriculture, University of Basra, Basra, Iraq.
[2] Department of Soil Science and Water Resources, College of Agriculture, University of Basra, Basra, Iraq

Abstract

The investigation was carried out to evaluate the effects of tillage treatments by combined tillage machines on some soil characteristics and maize grain yield. Five combined tillage machines were used in the experiment, namely: (T_1), consisting of a subsoiler working at a depth of 60 cm, a chisel plow, a tandem disc harrow, and a grooved roller, (T_2), which is similar to (T_1) except the subsoiler works at a depth of 40 cm. (T_3), consisting of a subsoiler working at a depth of 60 cm and a chisel plow. (T_4) is similar to (T_3), except the subsoiler works at a depth of 40 cm. (T_5) consists of a chisel plow and tandem disk harrow. respectively. The experiment was laid out in a randomized complete block design (RCBD) with three replicates. The results showed that T_1 and T_3 improved soil characteristics considerably. In contrast, bulk density, EC, and penetration resistance of soil decreased, whereas saturated water conductivity and MWD increased compared to T_2, T_4, and T_5. The results showed that the sampling period had a significant effect ($p<0.01$) on soil characteristics. Bulk density, MWD, and EC of soil were reduced by 5.51, 14.18, and 43.60%, respectively, whereas the hydraulic conductivity and penetration resistance of soil, increased by 36.17 and 43.53% at the start of the maize growing season compared to after harvest. However, T_1 achieved a grain yield greater than that of T_2, T_3, T_4, and T_5 by 14.18, 7.02, 36.52, and 53.17%, respectively.

Keywords: combined tillage machine, soil properties, maize, yield.

تأثير تراكيب آلة الحراثة المركبة في بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

عقيل جوني ناصر[1,*]، داخل راضي نديوي[2]، صادق جبار محسن[3]
[1] قسم المكائن والآلات الزراعية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق
[2] قسم علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق

المستخلص

تم إجراء الدراسة لتقييم تأثير عمليات الحراثة بآلات الحراثة المركبة في خصائص التربة وحاصل الذرة. تضمن التجربة خمس تراكيب مختلفة من آلات الحراثة المركبة هي (T_1) :آلة حراثة مشتركة تشتمل على محراث تحت سطح التربة يعمل على عمق 60 سم ومحراث حفار ومشط قرصي وحادلة محززة (T_2) تشابه (T_1) ولكنه يحتوي على محراث تحت سطح التربة يعمل على عمق 40 سم (T_3) آلة حرث مركبة تتكون من محراث تحت سطح التربة يعمل على عمق 60 سم ومحراث حفار (T_4) تشابه (T_3) باستثناء محراث تحت سطح التربة يعمل على عمق 40 سم (T_5) آلة حرث مركبة تتكون من محراث حفار ومشط قرصي. تبلغ أعماق عمل المحراث الحفار المشط القرصي والحادلة المحززة في جميع تراكيب آلات الحراثة المركبة 20 و 10 و 5 سم على التوالي. استخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاث مكررات لتصميم هذه التجربة. أشارت النتائج إلى أن T_1 و T_3 تحسن بشكل كبير من بناء التربة وخصائصها، اذ انخفضت الكثافة الظاهرية والايصالية الكهربية، ومقاومة الاختراق للتربة، بينما زادت الايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون (MWD) لكل من معاملتي الحراثة T_1 و T_3 بشكل كبير مقارنةً مع T_2 و T_4 وT_5. أوضحت النتائج أن فترة أخذ العينات كان لها تأثير معنوي ($P<0.05$) في خصائص التربة، اذ انخفضت الكثافة الظاهرية و MWD و EC للتربة بنسبة 5.51 و 14.18 و 43.60% على التوالي، في حين زادت الايصالية المائية المشبعة ومقاومة الاختراق للتربة بنسبة 36.17 و 43.53% عند المقارنة بين بداية ونهاية نمو الذرة. الموسم. كما اكتسبت T_1 أكبر غلة للحبوب مقارنة مع T_2 و T_3 و T_4 و T_5 بنسبة 14.18 و 7.02 و 36.52 و 53.17% على التوالي.

الكلمات المفتاحية: آلة الحراثة مركبة، خصائص التربة، الذرة الصفراء، الحاصل.

Introduction

The idea of sustainable agriculture has become a significant problem in agricultural production, and selecting the appropriate farm machinery is essential for achieving it (Puska et al., 2022, Nassir et al., 2021). Reduced costs and overcome difficulties in field operations are made possible by proper implement implementation and good management. Choosing the appropriate tillage implements leads to increased production, reduced environmental pollution, and improved soil characteristics. (Kumar et al., 2018). Combined tillage machines may provide a more

*Corresponding author.
Email: aqeel.nassir@uobasrah.edu.iq
https://doi.org/10.36531/ijds.2023.137165.1012
Received 29 November 2022; Received in revised form 15 March 2023; Accepted 29 March 2023