جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

تطوير محراث تحت التربة الترددي وتقييم اداءه الحقلي

علي حسين علي حسن العبيدي

رسالة ماجستير

المكائن والآلات الزراعية

بإشراف

الدكتور يوسف يعقوب هلال — أستاذ مساعد

السيد رقيب حمادي رجب — أستاذ مساعد

1447 هـ

2025 م

الخلاصة

أجريت الدراسة بهدف تقييم تأثير ثلاثة عوامل والتي شملت العامل الأول رقم سيتان وقود الديزل بثلاثة مستويات (وقود ديزل اعتيادي بدون أي إضافة ذو رقم السيتان 54 ووقود ديزل محسن ذو رقم السيتان 57 ووقود ديزل محسن ذو رقم السيتان 60)، والعامل الثاني نوع حافة ساق المحراث بمستويين (حافة الساق التقليدية وحافة الساق المصنعة محليا)، والعامل الثالث نوع أجنحة المحراث بمستويين (اجنحة 35 سم و45 سم) على كل من اهتزاز مقعد السائق ومساحة إثارة التربة وكفاءة استغلال الطاقة وكفاءة السحب وكفاءة نقل القدرة الكلية والاستهلاك النوعي للوقود وطاقة السحب والفقد بالقدرة ودرجة حرارة العادم. نفذت التجربة في شهر شباط 2025 م داخل الحرم الجامعي، إذ تميزت طبوغرافية الحقل باستوائها وكانت التربة طينية النسجة. تم تحليل نتائج التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ونظام الألواح المنشقة (Split-Split plot)، إذ عُدّ عامل رقم سيتان وقود الديزل كألواح رئيسة (Main-plot) بثلاثة مستويات، وعد نوع حافة الساق لمحراث تحت التربة كألواح ثانوية (Sub- plot) بمستويين، أما نوع الأجنحة عدت كألواح منشقة – منشقة (Sub-Sub-plot) وبمستويين. قسمت التجربة على 12 معاملة وبثلاثة مكررات لكل معاملة وكان طول المعاملة 90 متر بمكرراتها الثلاثة وعدد الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية، اختبرت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05 لاختبار معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات المختلفة.

وفيما يأتي أهم النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة:

1- تأثير رقم سيتان وقود الديزل في الصفات المدروسة: إذ حقق رقم السيتان (60) أفضل القيم وبفارق معنوي في كل من الصفات اهتزاز مقعد السائق (2.46 م/ثا^2) ومساحة إثارة التربة (0.121 م^2) وكفاءة استغلال الطاقة (13.65 م^3/ميكا جول) وكفاءة نقل القدرة الكلية (58.22%) في حين حقق رقم السيتان (57) أفضل قيمة وبفارق معنوي لصفة درجة حرارة العادم (185 °م).

2- تأثير نوع حافة ساق محراث تحت التربة في الصفات المدروسة: إذ حققت حافة الساق المصنعة محليا أفضل القيم وبفارق معنوي في كل من الصفات اهتزاز مقعد السائق (2.34 م/ثا^2) ومساحة إثارة التربة (0.124 م^2) وكفاءة استغلال الطاقة (15.51 م^3/ميكا جول) وكفاءة السحب (67.82%) والفقد بالقدرة (4.27 كيلوواط).

3- تأثير نوع أجنحة محراث تحت التربة في الصفات المدروسة: إذ حقق نوع الجناح ذو العرض 45 سم أفضل القيم وبفارق معنوي في كل من الصفات مساحة إثارة التربة (0.123 م^2) وكفاءة السحب

(67.69%) وكفاءة نقل القدرة الكلية (59.04%) والاستهلاك النوعي للوقود (0.475 كيلوغرام/كيلوواط.ساعة) ودرجة حرارة العادم (172.88 °م) في حين حقق نوع الجناح ذو العرض 35 سم أفضل القيم وبفارق معنوي لكل من صفة اهتزاز مقعد السائق (2.50 م/ثا^2) وطاقة السحب (8564.0 كيلوجول/كيلوغرام).

4- تأثير التداخل الثنائي بين رقم السيتان وحافة الساق في الصفات المدروسة: إذ حقق التداخل بين وقود الديزل ذو رقم السيتان (57) وحافة الساق المصنعة محليا أفضل القيم وبفارق معنوي في كل من الصفات اهتزاز مقعد السائق (2.25 م/ثا^2) ودرجة حرارة العادم (190 °م).

5- تأثير التداخل الثنائي بين رقم السيتان ونوع الاجنحة في الصفات المدروسة: إذ حقق التداخل بين وقود الديزل ذو رقم السيتان (60) والأجنحة ذات العرض 45 سم أفضل قيمة وبفارق معنوي لصفة كفاءة السحب (70.95%) في حين حقق التداخل بين وقود الديزل ذو رقم السيتان (57) والأجنحة ذات العرض 45 سم أفضل قيمة وبفارق معنوي لصفة درجة حرارة العادم (190.50 °م).

6- تأثير التداخل الثنائي بين حافة الساق ونوع الاجنحة في الصفات المدروسة: إذ حقق التداخل بين حافة الساق المصنعة محليا والأجنحة ذات العرض 35 سم أفضل قيمة وبفارق معنوي لصفة اهتزاز مقعد السائق (2.26 م/ثا^2).

7- تأثير التداخل الثلاثي بين رقم السيتان وحافة الساق ونوع الاجنحة في الصفات المدروسة: إذ حقق التداخل بين الوقود ذو رقم السيتان (57) وحافة الساق المصنعة محليا والأجنحة ذات العرض 35 سم أفضل قيمة وبفارق معنوي لصفة اهتزاز مقعد السائق (2.20 م/ثا^2).

Summary

The study was conducted to evaluate the effect of three factors, including diesel fuel cetane number at three levels (regular diesel fuel without any additives, cetane number 54, diesel fuel with 10 ml/L AMSOIL additive, cetane number 57, and diesel fuel with 14.5 ml/L AMSOIL additive, cetane number 60), two-level subsoiler plow share edge (conventional and locally manufactured), and two-level wings (35 cm and 45 cm wings) on driver seat vibration, loose soil area, energy utilization efficiency, traction efficiency, total power transfer efficiency, specific fuel consumption, traction energy, power loss, and exhaust temperature. The experiment was conducted during the 2024-2025 agricultural season at the University of Mosul in Mosul District, Nineveh Governorate, Iraq. The field topography was flat, and the soil texture was clayey.

The experiment results were analyzed using a Randomized Complete Block Design (RCBD) and a split-split plot system. The diesel fuel cetane number was considered a three-level main plot, the type of stem edge of the subsoiler plow was considered a two-level sub-plot, and the wings were a sub-sub-plot. The experiment was divided into 12 treatments, with three replicates for each treatment. The treatment length was 90 meters, and the number of experimental units was 36. The averages were tested using Duncan's multiple range test at a probability level 0.05 to test the significance of differences between the averages of the different treatments.

The following are the most important results reached in this study:

1- The effect of diesel fuel cetane number on the studied characteristics. Cetane number (60) achieved the best values, with a significant difference in each characteristic: driver's seat vibration (2.46 m/s^2) and loose soil area. (0.121 m^2), energy utilization efficiency (13.65 m^3/MJ), and total power transfer efficiency (58.22%), while cetane number (57) achieved the best value, with a significant difference, for the exhaust temperature characteristic (185°C).

2- The effect of the type of subsoiler plow shank edge on the studied characteristics. The locally manufactured shank edge achieved the best values, with a significant difference, in each of the studied characteristics: driver's seat vibration (2.34 m/s^2), loose soil area (0.124 m^2), energy utilization efficiency (15.51 m^3/MJ), traction efficiency (67.82%), and power loss (4.27 kW).

3- The effect of the subsoiler plow wing type on the studied characteristics. The 45 cm wings types achieved the best values, with a significant difference, in each of the studied characteristics: loose soil area (0.123 m^2), traction efficiency (67.69%), and total power transfer efficiency (59.04%). The specific fuel

consumption (0.475 kg/kWh) and exhaust temperature (172.88°C) were also studied. The 35 cm wings types achieved the best values, with a significant difference, for both driver seat vibration (2.50 m/s²) and traction energy (8564.0 kJ/kg).

4- The effect of the two-way interaction between the cetane number and the wing flange on the studied characteristics. The interaction between diesel fuel with a cetane number 57 and the locally manufactured leg edge achieved the best values, with a significant difference, for both driver seat vibration (2.25 m/s²) and exhaust temperature (190°C).

5- The two-way interaction between the cetane number and wing type affects the studied characteristics. The interaction between diesel fuel with a cetane number 60 and the wings of 45 cm achieved the best value, with a significant difference, for traction efficiency (70.95%). In contrast, the interaction between diesel fuel with a cetane number of 57 and the 45 cm wide wings achieved the best values with a significant difference for the exhaust temperature characteristic (190.50°C).

6- The two-way interaction between the leg edge and the wing types affects the studied characteristics. The interaction between the locally manufactured leg edge and the 35 cm wide wings achieved the best value, with a significant difference for the driver's seat vibration (2.26 m/s²).

7- The effect of the three-way interaction between the cetane number, leg edge, and wing types on the studied characteristics. The interaction between the fuel with a cetane number (57), the locally manufactured leg edge, and the 35 cm wide wings achieved the best value, with a significant difference for the driver's seat vibration characteristic (2.20 m/s²).

University of Mosul
College of Agriculture
and Forestry

Development of an Oscillating Subsoiler Plow and Evaluation of Its Field Performance

Ali Hussein Ali Hassan AL-Obaidi

M.Sc. Thesis

Agricultural Machines and Equipment

Supervised by

Dr. Yousif Yakoub Hilal — Assistant professor

Raqeeb Hamaadi Rajab — Assistant professor

2025 A. D. 1447 A. H.