جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

دراسة تأثير إضافة محسنات وقود الديزل المتوفرة محلياً في كفاءة أداء الجرار الزراعي المحمل بالمحراث تحت التربة ثنائي السلاح

هلال حازم أيوب فتحي

رسالة ماجستير

المكائن والآلات الزراعية

بإشراف

الدكتور يوسف يعقوب هلال — أستاذ مساعد

السيد رقيب حمادي رجب — أستاذ مساعد

1446هـ . — 2024م .

الخلاصة

أجريت الدراسة بهدف تقييم تأثير ثلاثة عوامل والتي شملت العامل الاول هو نوع الوقود وبأربع مستويات هي (وقود ديزل بدون محسن ووقود ديزل مضاف اليه محسن Power Max ألماني المنشأ ووقود ديزل مضاف اليه محسن Bardahl هولندي المنشأ ووقود ديزل مضاف اليه محسن Max-Tane امريكي المنشأ). والعامل الثاني وهو زاوية اختراق سلاحي المحراث للتربة وبمستويين هما (45 و55) درجة،اضافة الى العامل الثالث وهو عمق الحراثة وبمستويين هما (35 و45) سم في كل من قوة السحب ومساحة التربة المفككة وكفاءة استغلال الطاقة وكفاءة الجر والقدرة المفقودة في مقاومة التدحرج واستهلاك الوقود والاهتزاز عند مقعد السائق والضوضاء ودرجة حرارة غاز عادم المحرك.نفذت التجربة في العروة الخريفية للموسم الزراعي 2023 – 2024 م. في أحد حقول منطقة جليوخان في قضاء الحمدانية / محافظة نينوى– العراق. إذ تميزت طبوغرافية الحقل بأستوائها وكانت التربة ذات نسجة طينية مزيجية.

أجريت تجربة عاملية بثلاثة عوامل، بإستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(RCBD) ونظام الالواح المنشقة المنشقة (Split-Split-plot)، اذ اعتبر عامل نوع الوقود كألواح رئيسة (Main-plot) وبأربع مستويات وعامل زاويا الاختراق كألواح ثانوية (Sub-plot) وبمستويين اما عمق الحراثة فقد تم تحديدها كألواح منشقة – منشقة (Sub-Sub-plot) وبمستويين وبذلك يكون عدد المعاملات في التجربة (16) معاملة (4 x 2 x 2) وكل معاملة بثلاثة مكررات فيكون عدد الوحدات التجريبية (48) وحدة، وكان طول المعاملة (90 متراً). اختبرت المتوسطات بواسطة اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05 لإختبار معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات المختلفة. وفيما يأتي أهم النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة :-

– حقق تأثير نوع الوقود المحسن بإضافة Bardahl افضل القيم وبفرقٍ معنوي في كل من الصفات قوة السحب (10.386) كيلونيوتن ومساحة التربة المفككة (0.245) م^2 وكفاءة استغلال الطاقة (23.527) م^3/ميكاجول واستهلاك الوقود (9.939) لتر/ساعة والاهتزاز عند مقعد السائق (0.248) م/ثا^2 ودرجة حرارة غاز عادم المحرك (175.415) درجة مئوية. كما حقق نوع الوقود المحسن بإضافة Max–Tane افضل قيمة وبفارقٍ معنوي في كفاءة الجر (74.274)% والضوضاء(81.608) ديسيبل.اما نوع الوقود بدون محسن فقد حقق افضل قيمة وبفرقٍ معنوي في القدرة المفقودة في مقاومة التدحرج (2.293) كيلوواط .

– حقق تأثير زاوية اختراق سلاحي المحراث للتربة 45 درجة فرقاً معنوياً من خلال افضل القيم التي سجلها في كل من الصفات قوة السحب(10.956) كيلونيوتن ومساحة التربة المفككة (0.245) م^2 وكفاءة استغلال الطاقة (22.486) م^3/ميكاجول واستهلاك الوقود(9.937) لتر/ ساعة والاهتزاز عند مقعد السائق (0.287) م/ثا^2، وقد حقق تأثير زاوية اختراق سلاحي المحراث 55 درجة فرقاً معنوياً بأفضل قيمة للقدرة المفقودة في مقاومة التدحرج (2.474) كيلوواط .

– وفيما يختص بتأثير عمق الحراثة 35 سم فقد حقق التأثير ذي الفرق المعنوي في كل من الصفات قوة السحب (10.625) كيلونيوتن وكفاءة الجر(73.170)% واستهلاك الوقود (9.970) لتر/ساعة والاهتزاز عند مقعد السائق (0.277) م/ثا^2. ليحقق عمق الحراثة 45 سم في تأثيره المعنوي في كل من صفة مساحة التربة المفككة (0.272) م^2 وكفاءة استغلال الطاقة (22.722) م^3/ميكاجول والقدرة المفقودة في مقاومة التدحرج (2.413) كيلوواط .

– تبين من تداخل نوع الوقود المحسن بإضافة Bardahl مع زاوية اختراق سلاحي المحراث للتربة 45 درجة تأثيراً معنوياً في صفة قوة السحب بأفضل قيمة بلغت(10.120) كيلونيوتن . كما حقق مع كل من زاويتي الاختراق 45 و55 درجة التأثير ذي الفرق المعنوي في صفة الاهتزاز عند مقعد السائق بقيمة (0.248) م/ ثا^2. حقق تداخل نوع الوقود المحسن بإضافة Max-Tane مع زاوية اختراق سلاحي المحراث للتربة 45 درجة تأثيراً بفروق معنوية في كل من مساحة التربة المفككة (0.254) م^2 واستهلاك الوقود (9.495) لتر/ ساعة.

– كان لتداخل نوع الوقود المحسن بإضافة Bardahl مع عمق الحراثة 45 سم تأثيره المعنوي في صفة مساحة التربة المفككة بقيمة 0.283 م^2. كما حقق بتداخله مع كل من عمقي الحراثة (35 و45) سم تأثيرا معنوياً في صفة الاهتزاز عند مقعد السائق بقيمة (0.248) م/ثا^2. ليحقق تداخل نوع الوقود بدون محسن مع عمق الحراثة 45 سم تأثيراً معنوياً في صفة القدرة المفقودة في مقاومة التدحرج بأفضل قيمة (2.216) كيلوواط. كذلك حقق تداخل نوع الوقود المحسن بإضافة Max-Tane مع عمق الحراثة 35 سم تأثيره المعنوي في صفة الضوضاء بأفضل قيمة (81.591) ديسيبل.

– كان لتداخل زاوية الاختراق 45 درجة مع عمق الحراثة 45 سم تأثيراً معنوياً بأفضل القيم في كل من صفة مساحة التربة المفككة (0.284) م^2 وكفاءة استغلال الطاقة (24.743) م^3 /ميكاجول وكذلك تداخل زاوية الاختراق 45 درجة وعمق الحراثة 35 سم في صفة الاهتزاز عند مقعد السائق

بأفضل قيمـــة (0.269) م/ثا^2 وتداخل زاوية الاختراق 55 درجة مع عمق الحراثة 35 سم في صفة درجة حرارة غاز عادم المحرك بأفضل قيمة (167.205) درجة مئوية.

– ان ما نتج من تداخل نوع الوقود المحسن بإضافة Max – Tane وزاوية الاختراق 45 درجة وعمق الحراثة 45 سم كان تأثيره معنوياً في مساحة التربة المفككة بأفضل قيمة (0.293) م^2 وكذلك ما نتج من تداخل كل من نوع الوقود المحسن بإضافة Max–Tane وزاوية الاختراق 45 درجة مع عمق الحراثة 35 سم في صفة الضوضاء بأفضل قيمة (81.113) ديسيبل. اما بالنسبة لنوع الوقود المحسن Bardahl مع زاوية الاختراق 45 درجة وعمق الحراثة 45 سم تأثيره المعنوي في درجة حرارة غاز عادم المحرك محققاً أفضل قيمة (183.925) درجة مئوية. كما كان لتداخل نوع الوقود بدون محسن مع زاوية الاختراق 55 درجة وعمق الحـراثة 45 سم تأثيراً بفارقٍ معنوي في القدرة المفقودة في مقاومة التدحرج بأفضل قيمة (2.210) كليوواط. وما حققه تداخل نوع الوقود المـحسن بإضـــافة Power Max مع زاوية الاختراق 45 درجة وعمق الحراثة 35 سم كأفضل قيمة لصفة الاهتزاز عند مقعد السائق (0.245) م/ثا^2.

Summary

The study was conducted to evaluate the effect of three factors, which included the fuel type factor at four levels (diesel fuel without improver, diesel fuel with Power max improver (German-made), diesel fuel with Bardahl improver (Dutch-made), and fuel with Max-Tane improver (American-made)). The rake angle at two levels (45, 55) degrees, in addition to the plowing depth factor at two levels (35 and 45) cm, on each of the Draft force, disturbed area, energy utilization efficiency, traction efficiency, power loss in rolling resistance, fuel consumption, vibration at the driver's seat, noise, and engine exhaust gas temperature. The experiment was conducted during the agricultural season 2023-2024 . In one of the fields of the Jaliukhan area, in Al-Hamdaniya District / Nineveh Governorate - Iraq. The field topography was flat, and the soil had a clay-loam texture.

A factorial experiment was conducted with three factors, using a randomized complete block design (RCBD), and a split-split plot system, where the fuel type factor was considered as main plots (Main-Plot) with four levels and the rake angle as secondary plots (Sub-plot) with two levels. As for the ploughing depth, it was determined as (Sub-Sub-Plot) with two levels. Thus, the number of treatments in the experiment was 16 treatments,(4×2×2) and each treatment had three replicates, so the number of experimental units was 48 units, and the length of the treatment was 90 meters. The averages were tested by Duncan's multiple range test at a probability level of 0.05 to test the significance of the differences between the averages of the different treatments. The main findings from this study are as follows:

- The effect of the type of fuel enhanced with the addition of Bardahl achieved the best values, with significant differences in the following traits: Draft force (10.386 kN), disturbed area (0.245 m^2), energy efficiency (23.527 m^3/MJ), fuel consumption (9.939 L/h), vibration at the driver's seat(0.248 m/s^2), and engine exhaust gas temperature (175.415°C). The fuel type enhanced with Max-Tane achieved the best value, with a significant difference in traction efficiency (74.274%) and noise (81.608 dB), while the fuel type without additives achieved the best value, with a significant difference in power loss in rolling resistance (2.293 kW).

- The effect of the rake angle of the two plow blades into the soil of 45 degrees achieved a significant difference through the best values recorded in each of the following characteristics: Draft force (10.956 KN) , disturbed area (0.245 m^2) , energy efficiency (22.486 m^3/MJ) , fuel consumption (9.937 L/h) , The vibration at the driver's seat (0.287 m/$sec^{2)}$. The effect of the rake angle of the two plow blades of 55 degrees achieved a significant difference with the best value for the power loss in rolling resistance (2.474 kW).

- Regarding the effect of plowing depth (35 cm), it achieved significant differences in the following traits: Draft force (10.625 kN), traction efficiency (73.170%), fuel consumption (9.970 L/h), and vibration at the driver's seat(0.277 m/s^2). The 45 cm plowing depth achieved significant differences in disturbed area (0.272 m^2), energy efficiency (22.722 m^3/MJ), and power loss in rolling resistance (2.413 kW).

- The interaction of the improved fuel type by adding Bardahl with the rake angle of 45 degrees had a significant effect on the Draft force characteristic with the best value reaching (10.120 kN) . It also achieved a significant difference with both rake angles of 45 and 55 degrees on the vibration characteristic at the driver's seat with a value of (0.248 m/sec^2) .The interaction of the fuel type enhanced with the addition of Max-Tane with the rake angle of 45 degrees also achieved a significant difference on both the disturbed area (0.254 $m^{2)}$ and fuel consumption (9.495 L/h).

- The interaction of the fuel type enhanced with Bardahl with the ploughing depths of 45 cm had a significant effect on disturbed area with a value of (0.283 m^2) , and its interaction with both ploughing depths (35 and 45) cm achieved a significant difference effect on the vibration at the driver's seat with a value of (0.248 m/sec^2). The interaction of the fuel type without additives with the ploughing depth of 45 cm achieved a significant difference effect on power loss in rolling resistance,achieving the best value (2.216 kW). Furthermore, the interaction between the fuel type enhanced with Max-Tane and the 35 cm plowing depth had a significant effect on noise, reaching the best value (81.591 dB).

- The interaction of the 45 degrees rake angle and the 45 cm plowing depth had a significant effect on disturbed area (0.284 m^2) and energy efficiency (24.743 m^3/MJ). The interaction of the 45 degrees rake angle and the 35 cm plowing depth had a significant effect on vibration at the driver's seat, achieving the best value (0.269 m/s^2). The interaction of the 55 degrees rake angle and the 35 cm plowing depth had a significant effect on engine exhaust gas temperature, achieving the best value (167.205°C).

- The interaction of the fuel type enhanced with the addition of Max-Tane, the 45 degrees rake angle, and the 45 cm plowing depth had a significant effect on disturbed area, achieving the best value (0.293 m^2). In addition, the type of fuel mixed with Max - Tane, the 45 degrees rake angle, and the 35 cm plowing depth had a big impact on noise, with 81.113 dB being the best value. The fuel type enhanced with Bardahl, the 45 degrees rake angle, and the 45 cm plowing depth had a significant effect on engine exhaust gas temperature, achieving the best value (183.925°C) . The interaction of the fuel type without additives, the 55 degrees rake angle, and the 45 cm plowing depth had a significant effect on power loss in rolling resistance, achieving the best value (2.210 kW). Furthermore, the interaction of the fuel type enhanced with Power Max , the 45 degrees rake angle, and the 35 cm plowing depth had a significant effect on vibration at the driver's seat, achieving the best value (0.245 m/s^2).

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

Studying the Effect Locally Available Diesel Fuel Additives on the Performance Efficiency of the Agricultural Tractor Loaded with a 2-Shank Subsoiler Plow

Hilal Hazim Ayoob Fathi

M.Sc. Theses

Agricultural Machines and Equipment

Supervised by

Dr.Yousif Yakoub Hilal — **Assistant professor**

Raqeeb Hummadi Rajab — **Assistant professor**

2024 A.D. **1446 A.H.**