جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تأثير وزن الساحبة الزراعية وعدد مروراتها على متطلبات القدرة

يزن توفيق حامد الدباغ

رسالة ماجستير
المكائن والآلات الزراعية

بإشراف
الدكتور عدنان عبد أحمد
مدرس

1445 هـ
2023 م

- تأثير المرورات في الصفات المدروسة:

تفوق نظام بدون المرور بتسجيل أقل القيم لكل من (قدرة السحب، القدرة المفقودة بالانزلاق، ومقاومة التربة للقطع والتشكيل، الكتل الترابية الأكثر من 50 ملم، الكتل الترابية الاكبر من 100 ملم، الكثافة الظاهرية، مقاومة التربة للاختراق) ، وأعلى قيمة لكفاءة استغلال الطاقة.

- تأثير العمق في الصفات المدروسة:

تفوق العمق (150) ملم بتسجيل أقل القيم لكل من (قدرة السحب، القدرة المفقودة بالانزلاق، ومقاومة التربة للقطع والتشكيل، الكتل الترابية الأكثر من 50 ملم، الكتل الترابية الأكبر من 100 ملم) وأعلى قيمة لكفاءة استغلال الطاقة، بينما تفوق العمق (100) ملم بتسجيل أقل قيمة للكثافة الظاهرية في حين تفوق العمق 50 ملم بتسجيل أقل قيمة لمقاومة التربة للاختراق.

- تأثير تداخل الساحبة مع العمق:

سجلت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام مع العمق (150) ملم أقل القيم لكل من (قدرة السحب ومقاومة التربة للقطع والتشكيل، الكتل الترابية الأكثر من 50 ملم، الكتل الترابية الاكبر من 100 ملم) وأعلى قيمة لكفاءة استغلال الطاقة، بينما سجلت الساحبة زِنة (6) ميكا غرام مع العمق (150) ملم أقل قيمة للقدرة المفقودة بالانزلاق، وكذلك سجلت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام مع العمق (100) ملم أقل قيمة للكثافة الظاهرية، في حين سجلت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام العمق (50) ملم أقل قيمة لمقاومة التربة للاختراق.

- تأثير تداخل الساحبة مع المرور:

سجلت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام مع نظام بدون المرور أقل القيم لكل من (قدرة السحب، الكتل الترابية الأكثر من 50 ملم، الكتل الترابية الاكبر من 100 ملم، الكثافة الظاهرية، مقاومة التربة للاختراق) وأعلى قيمة لكفاءة استغلال الطاقة، بينما سجلت الساحبة زِنة (6) ميكا غرام مع نظام بدون المرور أقل القيم لكل من (القدرة المفقودة بالانزلاق، مقاومة التربة للقطع والتشكيل).

الخلاصة

تُعَدّ ظاهرة كبس التربة من الظواهر السلبية التي تعاني منها كثير من الأراضي الزراعية، ومن أهم الأسباب التي تؤدي الى كبس التربة، مرور الآلات والمكائن الزراعية في الحقل وكذلك وزن الآلات والمكائن الزراعية، والهدف من إجراء هذه الدراسة هو معرفة تأثير كل من الأوزان والمرورات للمكائن والآلات الزراعية على متطلبات القدرة، حيث قيست بعض المؤشرات المتعلقة بمتطلبات القدرة، هي (قدرة السحب، القدرة المفقودة بالانزلاق، مقاومة التربة للقطع والتشكيل، كفاءة استغلال الطاقة، عدد الكتل الترابية الأكبر من (50) ملم، الكتل الترابية الأكبر من (100) ملم وكذلك قيست بعض المؤشرات المتعلقة بكبس التربة، هي (الكثافة الظاهرية، مقاومة التربة للاختراق)، وقد أُجريت التجربة في الموسم الزراعي الخريفي (2022)، في أحد حقول ناحية سادة وبعويزة (قرية نجموك) التابعة لقضاء تلكيف، فقُسَّم الحقل على وفق الألواح المنشقة – المنشقة وبأربعة مكررات، إذ خُصَّصت الألواح الرئيسة لوزن الساحبة وبمستويين (3 ميكا غرام، 6 ميكا غرام) وخصصت الالواح الثانوية للعمق وبمستويين (عمق 150 ملم، عمق 250 ملم)، بينما خُصَّصت الألواح تحت الثانوية لأنظمة المرورات وبأربعة مستويات: (بدون مرور، مرور واحد، مروران، ثلاثة مرورات)، هذا بالنسبة للمؤشرات المتعلقة بمتطلبات القدرة أماّ بالنسبة للمؤشرات المتعلقة بكبس التربة فخُصَّصت الألواح الرئيسة لوزن الساحبة بمستويين (3 ميكا غرام، 6 ميكا غرام) وخُصَّصت الالواح الثانوية لأنظمة المرورات وبأربع مستويات (بدون المرور، مرور واحد، مروران، ثلاث مرورات) وخُصَّصت الألواح تحت الثانوية للعمق بثلاثة مستويات للكثافة الظاهرية (100، 200، 300) ملم، وستة مستويات لمقاومة التربة للاختراق (50، 100، 150، 200، 250، 300) ملم، وقد استخدم اختبار دنكن متعدَّد المدى لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمال (0.05) و(0.01). وفيما يأتي أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

- تأثير وزن الساحبة في الصفات المدروسة:

تفوقت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام بتسجيل أقل القيم لكلٍّ من (قدرة السحب، ومقاومة التربة للقطع والتشكيل، الكتل الترابية الأكثر من (50) ملم، الكتل الترابية الاكبر من (100) ملم، الكثافة الظاهرية، مقاومة التربة للاختراق)، وأعلى قيمة لكفاءة استغلال الطاقة. في حين تفوقت الساحبة زِنة (6) ميكا غرام بتسجيل أقل قيمة للقدرة المفقودة بالانزلاق.

- **تأثير تداخل العمق مع المرورات:**

سجل نظام بدون المرور مع العمق (150) ملم أقل القيم لكل من (قدرة السحب، القدرة المفقودة بالانزلاق، ومقاومة التربة للقطع والتشكيل، الكتل الترابية الأكثر من 50 ملم، الكتل الترابية الأكبر من 100 ملم) وأعلى قيمة لكفاءة استغلال الطاقة، بينما سجل نظام بدون المرور مع العمق (100) ملم أقل قيمة للكثافة الظاهرية، في حين سجل نظام بدون المرور مع العمق (50) ملم أقل قيمة لمقاومة التربة للاختراق.

- **تأثير التداخل بين الساحبة والعمق والمرورات:**

سجلت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام مع العمق (150) ملم مع نظام بدون المرور أقل القيم لكل من (قدرة السحب، الكتل الترابية الأكثر من 50 ملم، الكتل الترابية الاكبر من 100 ملم)، وأعلى قيمة لكفاءة استغلال الطاقة، بينما سجلت الساحبة زِنة(6) ميكا غرام مع العمق 150 ملم مع نظام بدون المرور أقل القيم لكل من (القدرة المفقودة بالانزلاق، مقاومة التربة للقطع والتشكيل)، وكذلك سجلت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام مع نظام بدون المرور مع العمق (100) ملم أقل قيمة للكثافة الظاهرية، في حين سجلت الساحبة زِنة (3) ميكا غرام مع نظام بدون المرور مع العمق (50) ملم أقل قيمة لمقاومة التربة للاختراق.

- **الاجهادات النظرية:**

سجلت الساحبة زنة (6) ميكا غرام مع المرور الثالث أعلى قيمة لإجهاد قص التربة النظري والإجهاد العمودي النظري، بينما سجلت الساحبة زنة (6) ميكا غرام مع المرور الأول أعلى قيمة لإنخفاض سطح التربة.

Summary

The phenomenon of soil compaction is one of the negative phenomena that many agricultural lands suffer from. One of the most important reasons that lead to soil compaction is the passage of agricultural machinery in the field, as well as the weight of farm machinery. The main aim of the current study is to find out the effect of each of the weights and passages of agricultural machinery on the power requirements, where some indicators related to the power requirements were measured, namely (drawbar power, wasted power by slippage, soil resistance to cutting and shaping, energy exploitation efficiency, number of clods larger than 50 mm, number of clods larger than 100 mm) also, some indicators related to soil compaction were measured, which are (bulk density, soil resistance to penetration). The experiment was conducted in the autumn agricultural season (2022), in one of the fields of Sada and Baweza (Najmuk village) of Tel Kaif district. The field was divided according to split-split plots, and with four replications, as the main plots were allocated to the weight of the tractor with two levels (3 megagrams, 6 megagrams). The secondary plots were allocated to the depth and in two levels (150 mm in depth, 250 mm in depth), while the sub-secondary plots were allocated for traffic systems with four levels (without passage, one passage, two passages, three passages), This is for the indicators related to the power requirements, while the indicators related to soil compaction, the main plots were allocated to the weight of the tractor. The secondary plots were allocated to the traffic systems. The Sub-secondary plots were allocated for depth with three levels of bulk density (100, 200, 300) mm and six levels of soil resistance to penetration (50, 100, 150, 200, 250, 300) mm. Duncan's multi-range test was used to compare averages at a probability level (0.05). The following are the most important findings of the study:

- The effect of the weight of the tractor on the studied Characters:

Weight had a significant effect ($p < 0.05$). Where the small tractor (3 Mg) recorded the lowest values for the drawbar power, the soil resistance to cutting and shaping, number of clods more than 50 mm, the number of clods greater than 100 mm, the bulk density, and the soil resistance to penetration. The highest energy exploitation efficiency value was recorded, while the big tractor (6 Mg) was superior by recording the lowest value of the wasted power by slippage.

- The effect of traffic on the studied Characters:

Traffic had a significant effect ($p < 0.05$). As the no-pass system excelled by producing the lowest values for the drawbar power, the wasted power by slippage, the soil resistance to cutting and shaping, number of clods more than 50 mm, the number of clods greater than 100 mm, the bulk density, soil resistance to penetration, and recorded the highest value of energy exploitation efficiency.

− The effect of depth on the studied Characters:

Depth also had a significant effect ($p < 0.05$).Where the depth 150 recorded the lowest values for the drawbar power, the wasted power by slippage, and the soil resistance to cutting and shaping, the number of clods more than 50 mm, the number of clods greater than 100 mm and scored the highest value for energy exploitation efficiency, while the depth exceeded 100 mm produced the lowest value of bulk density, while the depth exceeded 50 mm produced the lowest value of soil resistance to penetration.

- The effect of overlapping the tractor with the depth:

The effect of overlapping the tractor with depth was significant ($p < 0.05$). Where the small tractor (3 Mg) at a depth of 150 mm excelled by

producing the lowest values of drawbar power, soil resistance to cutting and shaping, number of clods more than 50 mm, and number of clods larger than 100 mm. The highest value of energy exploitation efficiency was recorded, while the large tractor (6 Mg) at a depth of 150 mm excelled by producing the lowest value of lost power by slipping. Also, the small tractor (3 Mg) at a depth of 100 mm excelled by producing the lowest value of bulk density, while the small tractor (3 Mg) at depth of 50 mm excelled, registered the lowest value of soil resistance to penetration

- The effect of overlapping the tractor with traffic:

The interaction of the tractor with the traffic systems had a significant effect ($p < 0.05$). As the small tractor (3 Mg) excelled with the without-pass system by producing the lowest values for each of (drawbar power, number of clods more than 50 mm, number of clods greater than 100 mm, bulk density, and soil resistance to penetration), and the highest value of the energy exploitation efficiency, while the large tractor (6 Mg) excelled with the system without passing by producing the lowest values for each of (lost power by slipping, and soil resistance to cutting and shaping).

- The effect of overlapping depth with traffics:

The overlapping of traffics with depth had a significant effect ($p < 0.05$), as the zero traffic system at a depth of 150 mm achieved by producing the lowest values for drawbar power, lost power by slipping, and soil resistance to cutting and shaping. It also recorded the highest value of the energy exploitation efficiency, while the zero passage system at a depth of 100 mm recorded the lowest value of bulk density, while the zero passage system at a depth of 50 mm recorded the lowest value of soil resistance to penetration.

- The effect of overlapping among the tractor, the depth and the passages:

Where the overlap of the tractor with the depth with the traffic systems had a significant effect ($p < 0.05$), where the small tractor (3 Mg) recorded superiority with a depth of 150 mm and with the zero traffic system by producing the lowest values for each of the drawbar power, number of clods more than 50 mm, and number of clods greater than 100 mm, and the highest value of energy utilization efficiency, while the large tractor (6 Mg) with a zero traffic system at a depth of 150 mm recorded the lowest values for each of (the lost power by slipping, and soil resistance to cutting and shaping), and small tractor (3 Mg) with zero traffic system at a depth of 100 mm excelled by obtaining the lowest value for bulk density, where with the same tractor (3 Mg) with zero traffic system at a depth of 50 mm, obtained the lowest value of soil resistance to penetration.

-Theoretical stresses

The highest values of theoretical soil shear stress and theoretical vertical stress were recorded by the tractor of (6 Mg) with the third pass, whereas the maximum value of rut depth was recorded by the tractor of (6 Mg) with the first pass.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

The Impact of Tractor's Weight and Number of Wheel Traffic on Power Requirements

Yazen Tawfeeq Hamid AL-Dabbagh

M.Sc. Thesis
Agricultural Machines and Equipment

Supervised by
Dr. Adnan Abed Ahmed Luhaib
Lecturer

2023 A.D. 1445 A.H.