تأثير ضغط انتفاخ الإطارات وعمق الحراثة والسرعة الأمامية في بعض مؤشرات الأداء الحقلي للساحبة

مثنى عبد المالك الجراح
قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل

الخلاصة

تضمن البحث دراسة ضغطي انتفاخ للإطارات الخلفية للساحبة ٨٠ و ١٣٠ كيلوباسكال وعمقي حراثة للمحراث المطرحي القلاب ١٥- ٢٠ و ٢٠- ٢٥سم وثلاثة سر أمامية للساحبة٢ ٢ و ٣ و٥ كم/ ساعة وتأثير ذلك في كل من الاهتزاز الرأسي لمقعد السائق ، قدرة السحب ، الطاقة المستهلكة ، نسبة الانزلاق ، كفاءة السحب والقدرة المفقودة بالانزلاق .اعتمد في تنفيذ التجربة تصميم الالواح المنشقة-المنشقة واستخدم اختبار دنكن لبيان معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات ، أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لضغط الانتفاخ في جميع الصفات المدروسة عدا صفة كفاءة السحب التي لم تتأثر معنويا، وكانت العلاقة طردية بين ضغط الانتفاخ وكل من الاهتزاز الرأسي والطاقة المستهلكة ونسبة الانزلاق والقدرة المفقودة بالانزلاق في حين كانت العلاقة عكسية مع كل من قدرة السحب وكفاءة السحب ، وكان لعمق الحراثة والسرعة الامامية تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة .

المقدمة

يعد الاهتزاز الذي يتعرض له سائق الساحبة أثناء القيادة من الأمور التي لقيت اهتماما كبيرا في كثير من الدول المتقدمة لما له من تأثير سلبي على صحة الإنسان وقابلية أداءه للعمل ، وينشأ الاهتزاز في مجال الزراعة نتيجة انتقال المركبات والمعدات على الأرض غير المستوية ويعد الاهتزاز الرأسي أكثر إيذاء مقارنة بالاهتزاز الأفقي سواء بالاتجاه الطولي أو العرضي (يايه ، ١٩٩٨). إذ بين Muzammil وآخرون (٢٠٠٤) ان اهتزاز الساحبة يتأثر بمجموعة من العوامل منها سرعة دوران المحرك وتحميل الساحبة بالآلة الزراعية ورطوبة التربة وبين ان الاهتزاز الرأسي لمقعد السائق يزداد بزيادة سرعة دوران المحرك كما يكون الاهتزاز الرأسي اكبر في الحقول الجافة مقارنة بالحقول الرطبة فضلا عن زيادة الاهتزاز الرأسي عند تحميل الساحبة بالة حراثة مقارنة بعدم تحميلها بالة. وبين Adams وآخرون (٢٠٠٤) في دراستهم تأثير ضغط انتفاخ الإطارات والسرعة الأمامية عند سير الساحبة علىأنوا مختلفة من الطرق من حيث درجة خشونة السطح وعلاقة ذلك مع اهتزاز السائق أثناء قيادة الساحبة ووجدوا ان تقليل ضغط الانتفاخ من ١٣٨ إلى ٦٩ كيلوباسكال أدى إلى زيادة تفلطح الإطار وتقليل تردد اهتزاز الساحبة مر٨ ١ إلى ١.٥٠ هرتز والذي نتج عنه راحة افضل للسائق أثناء قيادة الساحبة. ودرس Solecki (٢٠٠٧) تأثير استخدامأنوا مختلفة من الآلات الزراعية على الاهتزاز الميكانيكي لمقعد السائق ووجد بان الاهتزاز الرأسي لمقعد السائق كان١٢ ١ م/ثا^{2} عند تنعيم التربة بالأمشاط القرصية في حين انخفض الاهتزاز الرأسي إلى٨١٣ ٠ م/ثا^{2} عند الحراثة العميقة للتربة بالمحراث المطرحي القلاب عند استخدام نفس الساحبة وثبات السرعة الأمامية لها. وأوضح المفرجي (٢٠٠٩) عند دراسته تأثير أعماق الحراثة بثلاث مستويات : دون حراثة و ١٥ و٢٠سم والسرعة الأمامية ٢ و٥ ٣ و٨ ٦ كم/ ساعة في الاهتزاز الرأسي لمقعد السائق لنوعين من الساحبات بان الاهتزاز الرأسي ينخفض بزيادة عمق الحراثة وبفرق معنوي وعزى ذلك إلى انخفاض السرعة العملية للساحبة وزيادة فاعلية قوى التربة في تخميد الاهتزاز بزيادة عمق الحراثة كما بين بان الاهتزاز الرأسي يزداد بزيادة السرعة الأمامية للساحبة وبفرق معنوي بسبب زيادة تردد اهتزاز الساحبة عند زيادة السرعة. ويعد ضغط انتفاخ الإطارات لعجلات الساحبة من العوامل المؤثرة في أداء الساحبات الزراعية إذ ان انخفاض ضغط الانتفاخ يزيد من تفلطح الإطار مما يودي إلى زيادة الطاقة المطلوبةلإرجا الإطار إلى وضعه الأصلي الدائري عندما تتجاوز المنطقة المتفلطحة مساحة التلامس وتزداد هذه الطاقة بزيادة السرعة الامامية للساحبة وبالتالي زيادة مقاومة التدحرج (عداي ، ٢٠٠١). إذ درس Lancas وآخرون (١٩٩٦) ضغط انتفاخ الإطارات بواقع مستويين الاول ١٦٥ كيلوباسكال لكلا المحورين والثاني ٩٠ و ٧٦ كيلوباسكال للإطارات الأمامية والخلفية على التوالي وتأثير ذلك في بعض مؤشرات الأداء لساحبة ذات قدرة عالية ٣٥٠ حصان بمحوري دفع مزودة بعجلات مزدوجة

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٠/٦/١٤ وقبوله ٢٠١٠/٩/٢٩

لكــلا المحــورين تعمــل فــي تربــة طينيــة إذ تــم حراثــة التربــة بالمشــط القرصــي وأظهــرت

النتائج ان تقليل ضغط الانتفاخ المذكور أعلاه أدى إلى تقليل استهلاك الوقود من ١٦ إلى ١٣ لتر/هكتار والانزلاق من ١٠ إلى ٧ % وزيادة الإنتاجية العملية من ٤ إلى ٥ هكتار/ ساعة. وبين الحديثي (٢٠٠٤) في دراسة حول تأثير ضغط انتفاخ الإطارات ١٧٥ و ٢٢٥ و ٢٧٥ كيلوباسكال عند أعماق حراثة وسر أمامية مختلفة في انزلاق العجلات لساحبة بمحوري دفع ذات قدرة ١٤٢ حصان واستنتج ان زيادة ضغط الانتفاخ أدى إلى زيادة نسبة الانزلاق من ٧ إلى ٩ %عند متوسط الاعماق والسر المدروسة. وتعد كفاءة السحب من المؤشرات الفنية المهمة في تحديد قابلية الساحبة على استغلال القدرة المتاحة إذ ان تحسين كفاءة السحب تؤدي الى تحسين كفاءة استغلال الوقود وزيادة انتاجية الساحبة ، وتنخفض كفاءة السحب بزيادة انزلاق العجلات الدافعة وان أفضل كفاءة سحب تحدث عادة بين نسبة انزلاق ٨ الى ١٥ %وبالاعتماد على نو وحالة التربة (Taylor وآخرون ، ١٩٩١). وبين Bashford وآخرون (١٩٩٣) عند دراستهم تأثير ثلاثة أحجام للاطارات الدافعة للساحبة وثلاثة ضغوط للانتفاخ ٥٥ و ٨٣ و ١٢٤ كيلوباسكال في كفاءة السحب على سطحين للتربة الأول غير محروث والأخر محروث وأوضح ان زيادة حجم الاطارات الدافعة أدى الى زيادة كفاءة السحب في حين انخفضت كفاءة السحب بزيادة ضغط الانتفاخ ولكلا السطحين. وأشار Al-Hamed وآخرون (٢٠٠١) ان كفاءة السحب تزداد بأنخفاض ضغط انتفاخ الاطارات وذلك عند دراستهم تأثير ثلاثة ضغوط انتفاخ للاطارات الخلفية ٨٠ و ١٢٠ و ١٦٠ كيلوباسكال لساحبة بمحوري دفع في تربة رملية مزيجية محروثة حيث زادت كفاءة السحب من ٤ الى ٥١ % بانخفاض ضغط الانتفاخ من ١٦٠ الى ٨٠ كيلوباسكال. ودرس المشرقي (١٩٩٩) تأثير ثلاثة اعماق للحراثة ١٠- ١٥ و ١٥- ٢٠ و ٢٠- ٢٥ سم في كفاءة السحب عند الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب في موقعين مختلفين من حيث نسجة التربة الأولى طينية غرينية والثانية مزيجية طينية غرينية وبين ان كفاءة السحب انخفضت من ٧٤ الى ٧٣ % بزيادة عمق الحراثة عند متوسط الموقعين وعزى ذلك الى زيادة نسبة الانزلاق بزيادة عمق الحراثة وبالتالي انخفاض كفاءة السحب. وفي دراسة قام بها Al-Hashem وآخرون (٢٠٠٠) لتأثير المسافة العرضية بين عجلات الساحبة ١٤٠ و ١٦٠ و ١٨٠ سم وعمق الحراثة ١٥ و ٢٥ سم بمحراث قرصي قلاب في تربة طينية ثقيلة في كفاءة السحب اذ بين ان كفاءة السحب تزداد بزيادة المسافة بين العجلات ولكلا العمقين كما انخفضت كفاءة السحب بزيادة عمق الحراثة وعزى ذلك الى زيادة نسبة الانزلاق بزيادة عمق الحراثة. ودرس الطحان (٢٠٠٧) اداء الساحبة رباعية الدفع مع نوعين من المحاريث المطرحية الاول مصمم كنموذج تجريبي والاخر محلي الصنع وتأثير ذلك في متطلبات القدرة والاداء وأوضح بان زيادة عمق الحراثة من (٢٠- ٢٥) الى (٢٥- ٣٠) سم ادى الى زيادة قدرة السحب من ٢١ الى ٢٦ كيلوواط ونسبة الانزلاق من ١١ الى ١٢ % في حين انخفضت الانتاجية العملية من ٠ الى ٠ هكتار/ ساعة اما زيادة السرعة الامامية من ٤.٤ الى ٩ كم/ ساعة فقد ادت الى زيادة قدرة السحب من ١٤ الى ٣٤ كيلوواط ونسبة الانزلاق من ١٠ الى ١٣ % والانتاجية العملية من ٠ الى ٠ هكتار/ ساعة. وبين الرجبو والطائي (٢٠٠٨) عند دراستهم تأثير عمق الحراثة ٨ – ١٢ و ١٣ – ١٧ سم والسرعة الامامية ٣ و٧ و١٥ و٩ كم/ ساعة في متطلبات القدرة للساحبة عند استخدامهم المحراث الحفار بأشكال مختلفة للقصبات (عمودية ، منحرفة الى الامام ، مقوسة) الحاملة لسلاح المحراث وفي موقعين مختلفي النسجة الاول طينية والثاني مزيجية طينية وبينوا ان زيادة كل من عمق الحراثة والسرعة الامامية ادى الى زيادة قدرة السحب ونسبة الانزلاق والقدرة المفقودة بالانزلاق وذلك عند جميع اشكال القصبات والمواقع المدروسة . ويهدف البحث الى دراسة تأثير ضغط انتفاخ الاطارات للعجلات الدافعة في بعض مؤشرات الاداء الحقلي للساحبة عند تحميلها بالمحراث المطرحي القلاب للعمل بأعماق وسر امامية مختلفة ، فضلا عن ايجاد معادلات انحدار للتنبؤ بالمؤشرات المدروسة .

مواد البحث وطرائقه

تم تنفيذ الدراسة في حقول كلية الزراعة والغابات في جامعة الموصل في شهر شباط ٢٠١٠ وكانت التربة ذات نسجة طينية ، كثافتها الظاهرية ١ ميكاغرام/م^3 وبمحتوى رطوبي ١٦% ، اشتملت الدراسة استخدام ساحبة نو Massey Ferguson موديل 285 S قدرتها ٧٥ حصان كمصدر للقدرة لغرض السحب وقياس المؤشرات المدروسة ، تم تغيير ضغط انتفاخ الاطارات

لعجلاتها الخلفية الدافعة ، واستخدم مستويين للضغط ، الاول ٨٠ كيلوباسكال والثاني ١٣٠ كيلوباسكال ، كما استخدمت ساحبة ثانية لغرض رفع وخفض المحراث وكانت بنفس المواصفات من حيث النو والموديل للساحبة الاولى ، وتم تحميل الساحبة بمحراث مطرحي قلاب ثلاثي الابدان تركي المنشأ وزنه ٢٩٠ كغم وعرضه الشغال التصميمي ٩٠سم انتاج شركة Aydin pulluk . واستخدم المحراث اثناء العمل بعمقين للحراثة الاول ١٥- ٢٠ سم والثاني ٢٠- ٢٥سم وتم تشغيل الساحبة بثلاثة سر امامية ١ ثقيل و ٢ ثقيل و ٣ ثقيل والتي كانت قيمها٢٢ ٢ و٢٢ ٣ و٨٩ ٥ كم/ساعة . تم اختبار السر الامامية للساحبة قبل اجراء التجربة وعند كلا الضغطين المستخدمين للتاكد من عدم تأثر السرعة الامامية للساحبة بتغيير ضغط الانتفاخ عند سيرها منفردة في الحقل ، كما تم قياس مقاومة التدحرج للساحبة قيد الدراسة عند كل ضغط وسرعة مستخدمة . واستخدم جهاز نو Adash 4900 - vabrio لقياس الاهتزاز الراسي لمقعد السائق يتكون الجهاز المذكور من متحسس للاهتزاز الذي يحتوي في مقدمته على مغناطيس يثبت من خلاله على السطح المطلوب قياس اهتزازه ويتصل المتحسس بواسطة سلك بجهاز القياس الذي يحتوي على شاشة رقمية تظهر قيم الاهتزاز وتم وضع متحسس الاهتزاز بشكل عمودي تحت مقعد السائق لغرض قياس الاهتزاز الرأسي للمقعد واستخدمت هذه الطريقة من قبل يايه (١٩٩٨) والمفرجي (٢٠٠٩) . كما استخدم جهاز دينموميتر نابضي نو Dillon لقياس مقاومة التدحرج للساحبة وقوة سحب الالة قراءة الجهاز القصوى ٣٥٠٠كغم ، وتم تحويل قيم مقاومة التدحرج وقوة السحب المتحصل عليها من جهاز الدينموميتر من وحدة الكيلوغرام الى وحدة الكيلونيوتن . تم تثبيت كل معاملة بطول ٢٠ م بمساعدة شريط قياس وشواخص واستخدمت ساعة توقيت بدقة٠ ٠ ثانية لقياس زمن قطع المعاملة . استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بنظام الالواح المنشقة - المنشقة في تنفيذ التجربة ، اذ قسم الحقل الى ثلاثة مكررات وقسم كل مكرر الى لوحين رئيسيين خصصت لضغوط الانتفاخ وقسم كل لوح رئيسي الى لوحين ثانويين خصصت لاعماق الحراثة وقسم كل لوح ثانوي الى ثلاثة الواح تحت الثانوية خصصت للسر الامامية ، وتم اختبار متوسطات المعاملات باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال ٥% لاختبار معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات (داؤد والياس ، ١٩٩٠) . واستخدمت المعادلات التالية لايجاد المؤشرات المدروسة (Macmillan ، ٢٠٠٢) :

$$\text{قدرة السحب (كيلوواط)} = \frac{\text{قوة السحب (كيلونيوتن)} \times \text{السرعة العملية (كم/ساعة)}}{٣٦}$$

$$\text{الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/هكتار)} = \frac{\text{قدرة السحب (كيلوواط)}}{\text{الانتاجية العملية (هكتار/ساعة)}}$$

$$\text{نسبة الانزلاق (\%)} = \frac{\text{السرعة قبل التحميل (كم/ساعة)} - \text{السرعة بعد التحميل (كم/ساعة)}}{\text{السرعة قبل التحميل (كم/ساعة)}} \times ١٠٠$$

$$\text{كفاءة السحب (\%)} = \frac{\text{قوة السحب (كيلونيوتن)} \times (١- \text{نسبة الانزلاق})}{\text{قوة السحب (كيلونيوتن)} + \text{مقاومة التدحرج (كيلونيوتن)}}$$

$$\text{القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)} = \frac{\text{قوة السحب (كيلونيوتن)} \times (\text{السرعة قبل التحميل} - \text{السرعة بعد التحميل}) \text{ (كم/ساعة)}}{٣٦}$$

النتائج والمناقشة

١- تأثير ضغط الانتفاخ في الصفات المدروسة : يشير الجدول (١) وجود فروقات معنوية لتأثير ضغط الانتفاخ في جميع الصفات المدروسة عدا صفة كفاءة السحب التي لم تتأثر معنويا ، اذ تفوق الضغط

٨٠ كيلوباسكال معنويا على الضغط ١٣٠ كيلوباسكال وحقق اقل اهتزاز رأسي لمقعد السائق ٠٤٠ م/ثا^2 واقل طاقة مستهلكة ٠٣٤ ٢٦ كيلوواط . ساعة /هكتار واقل نسبة انزلاق ٧٣٨ ٦ % واقل قدرة مفقودة بالانزلاق ٧١٤ ٠ كيلوواط في حين تفوق الضغط ١٣٠ كيلوباسكال معنويا وحقق اقل قدرة سحب ٣٤٧ ٨ كيلوواط مقارنة بالضغط الاول ، وحقق الضغط الاول اعلى كفاءة سحب ٧٤٩ ٧٦ % مقارنة بالضغط الثاني ٣٦١ ٧٦ % . والملاحظ من الجدول ان الاهتزاز الرأسي لمقعد السائق يقل بانخفاض ضغط الانتفاخ وقد يعود السبب في ذلك الى ان انخفاض ضغط الانتفاخ يزيد من تفلطح الاطار وبالتالي يقلل من تردد اهتزاز الساحبة وهذا يتفق مع ما جاء به Adams وآخرون (٢٠٠٤) ، وزادت قدرة السحب بانخفاض ضغط الانتفاخ ويعود السبب في ذلك الى انخفاض نسبة الانزلاق بانخفاض ضغط الانتفاخ وبالتالي زيادة السرعة العملية التي هي احدى مركبات قدرة السحب ، وقلت الطاقة المستهلكة بانخفاض ضغط الانتفاخ وسبب ذلك زيادة الانتاجية العملية بانخفاض ضغط الانتفاخ وهذا يتفق مع Lancas وآخرون (١٩٩٦) ، وقلت نسبة الانزلاق بانخفاض ضغط الانتفاخ ويعود السبب في ذلك الى زيادة تفلطح الاطار بانخفاض ضغط انتفاخه وبالتالي زيادة مساحة تلامسه مع التربة وانخفاض انزلاقه وهذا يتفق مع الحديثي (٢٠٠٤) ، وزادت كفاءة السحب بانخفاض ضغط الانتفاخ وسبب ذلك حدوث انخفاض في نسبة الانزلاق بانخفاض ضغط الانتفاخ مما ادى الى زيادة كفاءة السحب وهذا يتفق مع كل من Bashford وآخرون (١٩٩٣) و Al- hamed وآخرون (٢٠٠١) ، وانخفضت القدرة المفقودة بالانزلاق بانخفاض ضغط الانتفاخ بسبب انخفاض نسبة الانزلاق.

الجدول (١) : تأثير ضغط الانتفاخ في الصفات المدروسة.

ضغط الانتفاخ (كيلوباسكال)	الاهتزاز الرأسي (م/ ثا^2)	قدرة السحب (كيلوواط)	الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/هكتار)	نسبة الانزلاق (%)	كفاءة السحب (%)	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)
٨٠	٤٠٦ ٠ أ	٥٤٧ ٨ ب	٠٣١ ٢٦ أ	٧٣٨ ٦ أ	٧٤٩ ٧٦	٧١٤ ٠ أ
١٣٠	٤٢٥ ٠ ب	٣٤٧ ٨ أ	١٧٤ ٢٦ ب	٦٦٣ ٨ ب	٣٦١ ٧٦	٩١٤ ٠ ب

القيمة أ هي الافضل. الاعمدة التي لاتحتوي على احرف لا تختلف عن بعضها معنويا.

٢- تأثير اعماق الحراثة في الصفات المدروسة : يبين الجدول (٢) تأثر جميع الصفات المدروسة معنويا بعمق الحراثة اذ تفوق العمق ١٥-٢٠ سم معنويا على العمق ٢٠- ٢٥ سم وسجل اقل قدرة سحب ٠٥٣ ٨ كيلوواط واقل طاقة مستهلكة ٤٣٣ ٢٤ كيلوواط . ساعة/هكتار واقل نسبة انزلاق ٠٩٦ ٦ % واقل قدرة مفقودة بالانزلاق ٦١٣ ٠ كيلوواط واعلى كفاءة سحب ٠٢٥ ٧٧ % في حين تفوق العمق ٢٠- ٢٥ سم معنويا وسجل اقل اهتزاز رأسي لمقعد السائق ٤٠٣ ٠ م/ثا^2. ويلاحظ من الجدول انخفاض الاهتزاز الرأسي بزيادة العمق ويعود السبب في ذلك الى انه بزيادة العمق تنخفض السرعة العملية للساحبة كما تزداد فاعلية قوى التربة في تخميد الاهتزاز وهذا يتفق مع المفرجي (٢٠٠٩) ، وزادت قدرة السحب بزيادة العمق بسبب زيادة قوة السحب ، وزادت الطاقة المستهلكة بزيادة العمق بسبب زيادة قدرة السحب وانخفاض الانتاجية العملية كما زادت نسبة الانزلاق والقدرة المفقودة بالانزلاق بزيادة العمق الامر الذي ادى الى انخفاض كفاءة السحب وهذا يتفق مع المشرقي (١٩٩٩).

٣- تأثير السرعة الامامية في الصفات المدروسة : يلاحظ من الجدول (٣) ان للسرعة تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة ، اذ تفوقت السرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة معنويا على باقي السر المدروسة وحققت اقل اهتزاز رأسي لمقعد السائق ٢٣٢ ٠ م/ثا^2 واقل قدرة سحب ٣٤٤ ٤ كيلوواط واقل طاقة مستهلكة ١٢٣ ٢٣ كيلوواط . ساعة/هكتار واقل نسبة انزلاق ٣٨٥ % واقل قدرة مفقودة بالانزلاق ٢٥٠ ٠ كيلوواط واعلى كفاءة سحب ١٥٣ ٧٩ % . والملاحظ من الجدول زيادة الاهتزاز الرأسي بزيادة السرعة الامامية للساحبة وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة تردد الاهتزاز وهذا يتفق مع كل من يايه (١٩٩٨) والمفرجي (٢٠٠٩) ، وزادت قدرة السحب بزيادة السرعة لان السرعة احدى مركبات القدرة مما ادى ذلك الى زيادة الطاقة المستهلكة ، وزادت نسبة الانزلاق بزيادة السرعة ويعود

سبب ذلك الى نقصان الفترة الزمنية للتلامس بين العجلة والتربة مما يقلل من فرصة تماسك العجلة بالتربة وهذا يتفق مع الطحان (٢٠٠٧) وهذا بدوره ادى الى زيادة القدرة المفقودة بالانزلاق ، وانخفضت كفاءة السحب بزيادة السرعة ويعود السبب الى زيادة نسبة الانزلاق وهذا يتفق مع Taylor وآخرون (١٩٩١).

الجدول (٢) : تأثير عمق الحراثة في الصفات المدروسة.

عمق الحراثة (سم)	الاهتزاز الرأسي (م/ثا^2)	قدرة السحب (كيلوواط)	الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/هكتار)	نسبة الانزلاق (%)	كفاءة السحب (%)	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)
١٥- ٢٠	٠ ٤٣٠ ب	٠٥٣ ٨ أ	٤٣٥ ٢٤ أ	٠٩٦ ٦ أ	٠٢٥ ٧٧ أ	٦١٠ ٠ أ
٢٠- ٢٥	٤٠٢ ٠ أ	٨٤١ ٨ ب	٧٦٩ ٢٧ ب	٣٠٥ ٩ ب	٠٨٤ ٧٦ ب	٠١٨ ١ ب

القيمة أ هي الافضل.

الجدول(٣) : تأثير السرعة الامامية في الصفات المدروسة.

السرعة الامامية (كم/ساعة)	الاهتزاز الرأسي (م/ثا^2)	قدرة السحب (كيلوواط)	الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/هكتار)	نسبة الانزلاق (%)	كفاءة السحب (%)	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)
٢٢ ٢	٢٣٢ ٠ أ	٣٤٤ ٤ أ	١٣٠ ٢٣ أ	٣٨٠ ٥ أ	١٥٣ ٧٩ أ	٢٥٠ ٠ أ
٢٢ ٣	٠ ٤٢٥ ب	٨٩٦ ٦ ب	٧٨٦ ٢٥ ب	٥١٢ ٧ ب	٩٤٦ ٧٦ ب	٥٧٢ ٠ ب
٨٥ ٥	٥٩٠ ٠ ج	١٠١ ١٤ ج	٣٩١ ٢٩ ج	٢١٠ ١٠ ج	٥٦٤ ٧٣ ج	٦٢٠ ١ ج

القيمة أ هي الافضل.

٤- تأثير التداخل بين ضغط الانتفاخ وعمق الحراثة في الصفات المدروسة : يشير الجدول(٤) الى عدم وجود فروقات معنوية لتأثير التداخل بين ضغط الانتفاخ وعمق الحراثة في جميع الصفات المدروسة، وحققت معاملة الضغط ١٣٠ كيلوباسكال بالعمق ١٥- ٢٠ سم اعلى اهتزاز رأسي ٤٣٦ ٠ م/ثا^2 ، وحققت معاملة الضغط ٨٠ كيلوباسكال بالعمق ٢٠- ٢٥ سم اعلى قدرة سحب ٩٤٢ ٨ كيلوواط ، وحققت معاملة الضغط ١٣٠ كيلوباسكال بالعمق ٢٠- ٢٥ سم اعلى طاقة مستهلكة ٨٣٨ ٢٧ كيلوواط . ساعة/هكتار واعلى نسبة انزلاق ٢٠٣ ١٠ % واعلى قدرة مفقودة بالانزلاق ١١٩ ١ كيلوواط ، وحققت معاملة الضغط ٨٠ كيلوباسكال بالعمق ١٥- ٢٠ سم اعلى كفاءة سحب ٢٢٧ ٧٧ % .

الجدول (٤) : تأثير التداخل بين ضغط الانتفاخ وعمق الحراثة في الصفات المدروسة.

ضغط الانتفاخ (كيلوباسكال)	عمق الحراثة (سم)	الاهتزاز الرأسي (م/ثا^2)	قدرة السحب (كيلوواط)	الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/هكتار)	نسبة الانزلاق (%)	كفاءة السحب (%)	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)
٨٠	١٥- ٢٠	٠ ٤٢٣	٨ ١٥٢	٢٤ ٣٦٠	٥ ٠٧٠	٧٧ ٢٢٧	٠ ٥١١
	٢٠- ٢٥	٠ ٣٩٠	٨ ٩٤٢	٢٧ ٧٠١	٨ ٤٠٦	٧٦ ٢٧٠	٠ ٩١٧
١٣٠	١٥- ٢٠	٠ ٤٣٦	٧ ٩٥٤	٢٤ ٥١١	٧ ١٢٣	٧٦ ٨٢٣	٠ ٧٠٨
	٢٠- ٢٥	٠ ٤١٢	٨ ٧٣٩	٢٧ ٨٣٨	١٠ ٢٠٣	٧٥ ٨٩٧	١ ١١٩

٥- تأثير التداخل بين ضغط الانتفاخ والسرعة الامامية في الصفات المدروسة : يلاحظ من الجدول (٥) وجود فروقات معنوية في صفتي قدرة السحب والقدرة المفقودة بالانزلاق في حين لم تتأثر بقية

الصفات معنويا بهذا التداخل . اذ تفوقت معاملة الضغط ١٣٠ كيلوباسكال بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة معنويا على باقي المعاملات وحققت اقل قدرة سحب ٣٠٩ ٤ كيلوواط في حين لم تختلف معنويا عن معاملة الضغط ٨٠ كيلوباسكال بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة التي سجلت ٣٧٨ ٤ كيلوواط ، وتفوقت معاملة الضغط ٨٠ كيلوباسكال بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة معنويا على باقي المعاملات وسجلت اقل قدرة مفقودة بالانزلاق ٢١٦ ٠ كيلوواط في حين لم تختلف معنويا عن معاملة الضغط ١٣٠ كيلوباسكال بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة التي سجلت ٢٨٤ ٠ كيلوواط . وسجلت معاملة الضغط ١٣٠ كيلوباسكال بالسرعة ٨٥ ٥ كم/ساعة اعلى اهتزاز رأسي لمقعد السائق ٦٠٠ ٠ م/ثا^{2} واعلى طاقة مستهلكة ٤٨١ ٢٩ كيلوواط . ساعة/هكتار واعلى نسبة انزلاق ٥٠ ١١ % ، وسجلت معاملة الضغط ٨٠ كيلوباسكال بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة اعلى كفاءة سحب ٣٣٤ ٧٩ % . والملاحظ ان زيادة السرعة الامامية للساحبة ادت الى زيادة قيم جميع الصفات المدروسة عدا صفة كفاءة السحب التي انخفضت بزيادة السرعة وعند كل ضغط من الضغوط المدروسة .

الجدول (٥) : تأثير التداخل بين ضغط الانتفاخ والسرعة الامامية في الصفات المدروسة.

ضغط الانتفاخ (كيلوباسكال)	السرعة الامامية (كم/ساعة)	الاهتزاز الرأسي (م/ثا^{2})	قدرة السحب (كيلوواط)	الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/هكتار)	نسبة الانزلاق (%)	كفاءة السحب (%)	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)
٨٠	٢٢ ٢	٠ ٢٢٥	٣٧٨ ٤ أ	٢٣ ٠٥٩	٤ ٦٣٠	٣٣ ٧٩ ٤	٢١٦ ٠ أ
	٢٢ ٣	٠ ٤١٥	٩٥٨ ٦ ج	٢٥ ٧٣١	٦ ٦٧٠	٠٦ ٧٧ ٨	٥٠٩ ٠ ب
	٨٥ ٥	٠ ٥٨٠	٣٠٤ ١٤هـ -	٢٩ ٣٠١	٨ ٩١٥	٨٤ ٧٣ ٤	٤١٦ ١د
١٣٠	٢٢ ٢	٠ ٢٤٠	٣٠٩ ٤ أ	٢٣ ٢٠١	٦ ١٣٠	٩٧ ٧٨ ٢	٢٨٤ ٠أ
	٢٢ ٣	٠ ٤٣٥	٨٣٢ ٦ب	٢٥ ٨٤٠	٨ ٣٥٥	٨٢ ٧٦ ٥	٦٣٤ ٠ج
	٨٥ ٥	٠ ٦٠٠	٨٩٨ ١٣د	٢٩ ٤٨١	٥٠ ١١ ٥	٢٨ ٧٣ ٤	٨٢٣ ١هـ -

القيمة أ هي الافضل. الاعمدة التي لاتحتوي على احرف لا تختلف عن بعضها معنويا.

٦- تأثير التداخل بين اعماق الحراثة والسرعة الامامية في الصفات المدروسة : يتبين من الجدول (٦) وجود تأثير معنوي للتداخل بين الاعماق والسر في صفات الاهتزاز الرأسي لمقعد السائق وقدرة السحب والطاقة المستهلكة والقدرة المفقودة بالانزلاق في حين لم تتأثر صفتي نسبة الانزلاق وكفاءة السحب بهذا التداخل ، اذ تفوقت معاملة العمق ٢٠- ٢٥ سم بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة معنويا على باقي المعاملات وسجلت اقل اهتزاز رأسي ٢٣ ٠ م/ثا^{2} في حين لم تختلف معنويا عن معاملة العمق ١٥- ٢٠ سم بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة ٢٣ ٠ م/ثا^{2} ، وتفوقت معاملة العمق ١٥- ٢٠ سم بالسرعة ٢٢ ٢كم/ساعة معنويا على باقي المعاملات في صفات قدرة السحب والطاقة المستهلكة والقدرة المفقودة بالانزلاق اذ سجلت المعاملة المذكورة اقل قدرة سحب ١٣٧ ٤ كيلوواط واقل طاقة مستهلكة ٧٧٩ ٢١ كيلوواط . ساعة /هكتار واقل قدرة مفقودة بالانزلاق ١٧٥ ٠ كيلوواط ، وسجلت معاملة العمق ٢٠- ٢٥ سم بالسرعة ٨٥ ٥ كم/ساعة اعلى نسبة انزلاق ٨٣ ١١ % وسجلت معاملة العمق ١٥- ٢٠ سم بالسرعة ٢٢ ٢ كم/ساعة اعلى كفاءة سحب ٤٠٥ ٧٩ % .

الجدول (٦) : تأثير التداخل بين اعماق الحراثة والسرعة الامامية في الصفات المدروسة.

عمق الحراثة (سم)	السرعة الامامية (كم/ساعة)	الاهتزاز الرأسي (م/ثا^{2})	قدرة السحب (كيلوواط)	الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/هكتار)	نسبة الانزلاق (%)	كفاءة السحب (%)	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)
١٥- ٢٠	٢٢ ٢	٢٣٥ ٠ أ	١٣٧ ٤ أ	٧٧٩ ٢١ أ	١٤٥ ٤	٤٠٥ ٧٩	١٧٨ ٠ أ

	٢٢	٣	٤٤٠	٠ ج	٥٠٤	٦ ج	٨٢٥	٢٣ ب	٥٦٠	٥	٥٦٥	٧٧	٣٨٢	٠ب
	٨٥	٥	٦١٥	٠هـ	٥١٨	١٣هـ	٧٠٣	٢٧ د	٥٨٥	٨	١٠٦	٧٤	٢٦٩	١د
٢٠-٢٥	٢٢	٢	٢٣٠	٠ أ	٥٤٩	٤ ب	٨٤١	٢٤ج	٦١٥	٦	٩٠١	٧٨	٣٢٢	٠ب
	٢٢	٣	٤١٠	٠ ب	٢٨٧	٧ د	٧٤٧	٢٧د	٤٦٥	٩	٣٢٨	٧٦	٧٦١	٠ج
	٨٥	٥	٥٦٥	٠ د	٦٨٤	١٤ و	٠٨٠	٣١هـ	٨٣٥	١١	٠٢٢	٧٣	٩٧١	١هـ

القيمة أ هي الافضل. الاعمدة التي لاتحتوي على احرف لا تختلف عن بعضها معنويا.

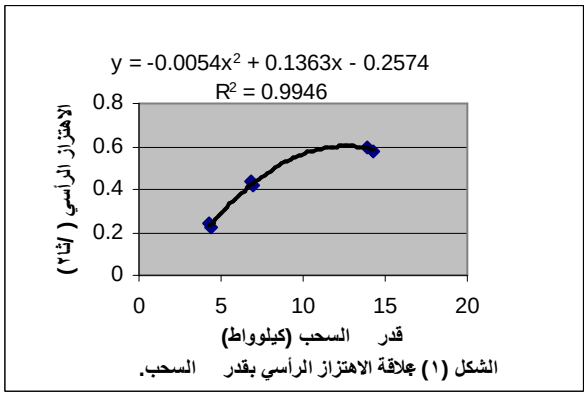
٧- تأثير التداخل بين ضغط الانتفاخ والاعماق والسرع في الصفات المدروسة : يشير الجدول (٧) الى عدم وجود تأثير معنوي لهذا التداخل في جميع الصفات المدروسة ، ويلاحظ من الجدول زيادة قيم جميع الصفات المدروسة بزيادة السرعة الامامية للساحبة عند كلا ضغوط الانتفاخ والاعماق المدروسة باستثناء كفاءة السحب التي انخفضت قيمتها بزيادة السرعة . وسجلت معاملة الضغط ١٣٠ كيلوباسكال بالعمق ١٥- ٢٠ سم بالسرعة ٥ كم/ ساعة اعلى اهتزاز رأسي ٠ م/ ثا^{٢} ، وحققت معاملة الضغط ٨٠ كيلوباسكال بالعمق ٢٠- ٢٥ سم بالسرعة ٥ كم/ ساعة اعلى قدرة سحب ١٤ كيلوواط ، وحققت معاملة الضغط ١٣٠ كيلوباسكال بالعمق ٢٠- ٢٥ سم بالسرعة ٥ كم/ ساعة اعلى طاقة مستهلكة ٣١ كيلوواط . ساعة/ هكتار واعلى نسبة انزلاق ١٣ % واعلى قدرة مفقودة بالانزلاق ٢ كيلوواط في حين حققت معاملة الضغط ٨٠ كيلوباسكال بالعمق ١٥- ٢٠ سم بالسرعة ٢ كم/ ساعة اعلى كفاءة سحب ٧٩ % . ومن خلال ما تم الحصول عليه من نتائج نوصي باستخدام ضغط انتفاخ الاطارات الاقل ٨٠ كيلوباسكال والمدروس في البحث مع أي عمق او سرعة مدروسة وذلك لانه يحقق اقل اهتزاز رأسي وطاقة مستهلكة ونسبة انزلاق وقدرة مفقودة بالانزلاق واعلى كفاءة سحب .

الجدول (٧) تأثير التداخل بين ضغط الانتفاخ والاعماق والسر في الصفات المدروسة.

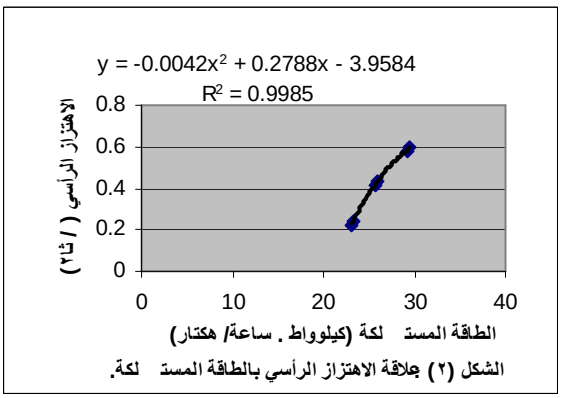
ضغط الانتفاخ (كيلو باسكال)	عمق الحراثة (سم)	السرعة الامامية (كم/ ساعة)	الاهتزاز الرأسي (م/ ثا^{٢})	قدرة السحب (كيلوواط)	الطاقة المستهلكة (كيلوواط . ساعة/ هكتار)	نسبة الانزلاق (%)	كفاءة السحب (%)	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)
٨٠	١٥-٢٠	٢٢ ٢	٠ ٢٣٠	٤ ١٧٢	٢١ ٦٩٥	٣ ٣٤٠	٧٩ ٦٠٢	٠ ١٤٤
		٢٢ ٣	٠ ٤٣٠	٦ ٥٦٩	٢٣ ٧٧٣	٤ ٦١٠	٧٧ ٧٢٥	٠ ٣١٧
		٨٥ ٥	٠ ٦١٠	١٣ ٧١٤	٢٧ ٦١٣	٧ ٢٦٠	٧٤ ٣٥٥	١ ٠٧٣
	٢٠-٢٥	٢٢ ٢	٠ ٢٢٠	٤ ٥٨٣	٢٤ ٤٢٣	٥ ٩٢٠	٧٩ ٠٦٧	٠ ٢٨٨
		٢٢ ٣	٠.٤٠٠	٧ ٣٤٧	٢٧ ٦٩٠	٨ ٧٣٠	٧٦ ٤١٢	٠ ٧٠٢
		٨٥ ٥	٠ ٥٥٠	١٤ ٨٩٥	٣٠ ٩٨٩	١٠ ٥٧٠	٧٣ ٣٣٢	١ ٧٦٠
١٣٠	١٥-٢٠	٢٢ ٢	٠ ٢٤٠	٤ ١٠٣	٢١ ٨٦٣	٤ ٩٥٠	٧٩ ٢٠٨	٠ ٢١٣
		٢٢ ٣	٠ ٤٥٠	٦ ٤٣٨	٢٣ ٨٧٧	٦ ٥١٠	٧٧ ٤٠٥	٠ ٤٤٨
		٨٥ ٥	٠ ٦٢٠	١٣ ٣٢٢	٢٧ ٧٩٢	٩ ٩١٠	٧٣ ٨٥٧	١ ٤٦٥
	٢٠-٢٥	٢٢ ٢	٠ ٢٤٠	٤ ٥١٥	٢٤ ٥٣٩	٧ ٣١٠	٧٨ ٧٣٦	٠ ٣٥٥
		٢٢ ٣	٠ ٤٢٠	٧ ٢٢٨	٢٧ ٨٠٤	١٠ ٢٠٠	٧٦ ٢٤٥	٠ ٨٢١
		٨٥ ٥	٠ ٥٨٠	١٤ ٤٧٤	٣١ ١٧١	١٣ ١٠٠	٧٢ ٧١٢	٢ ١٨١

معادلات الانحدار التنبؤية : يتبين من الاشكال (١ – ٨) وجود علاقات غير خطية ممثلة بمعادلات انحدار تربيعية من الدرجة الثانية ، وكانت جميع هذه المعادلات معنوية عند مستوى احتمال ٥ % ، ويلاحظ ان العلاقات في الاشكال (١ – ٦) طردية أي زيادة المتغير المعتمد Y بزيادة المتغير المستقل X ، اما العلاقات في الشكلين (٧ و ٨) فكانت عكسية أي زيادة المتغير المعتمد Y بنقصان المتغير المستقل X . ويلاحظ في الاشكال المذكورة اعلاه قيمة معامل التحديد R^2 والتي تعني تفسير التغيرات الموجودة بين قيم المتغير المعتمد Y بواسطة المتغير المستقل X ، أي ان ٩٩ % من التغيرات في الاهتزاز الرأسي يمكن ان تفسر بواسطة قدرة السحب ، و ٩٩ % من التغيرات في الاهتزاز الرأسي تفسر بواسطة الطاقة المستهلكة ، و ٨٦ % من التغيرات في الاهتزاز الرأسي

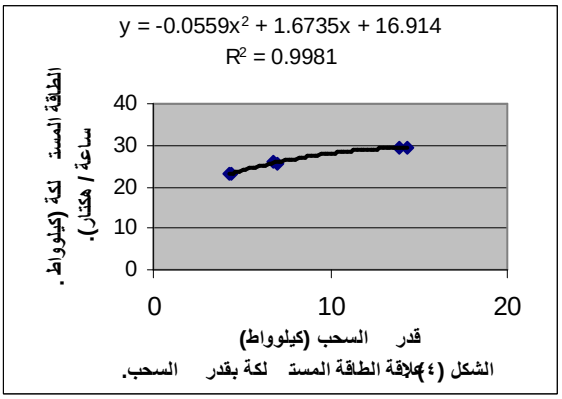
تفسر بواسطة نسبة الانزلاق ، و ٩٩ % من التغيرات في الطاقة المستهلكة تفسر بواسطة قدرة السحب ، و ٧٩ % من التغيرات في نسبة الانزلاق تفسر بواسطة قدرة السحب ، و ٨٩ % من التغيرات في القدرة المفقودة بالانزلاق تفسر بواسطة نسبة الانزلاق ، و ٩٨ % من التغيرات في كفاءة السحب تفسر بواسطة قدرة السحب ، و ٨٦ % من التغيرات في كفاءة السحب تفسر بواسطة نسبة الانزلاق .



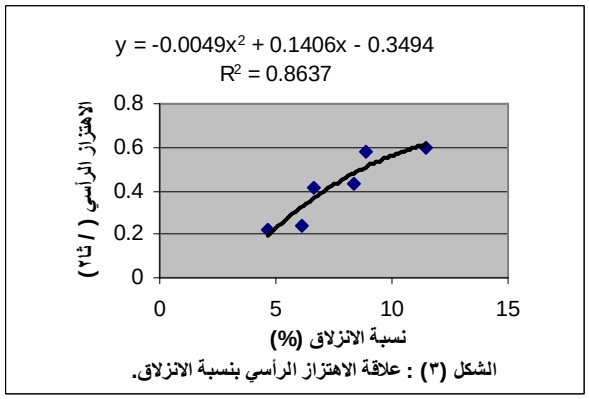
الشكل (١) علاقة الاهتزاز الرأسي بقدر السحب.



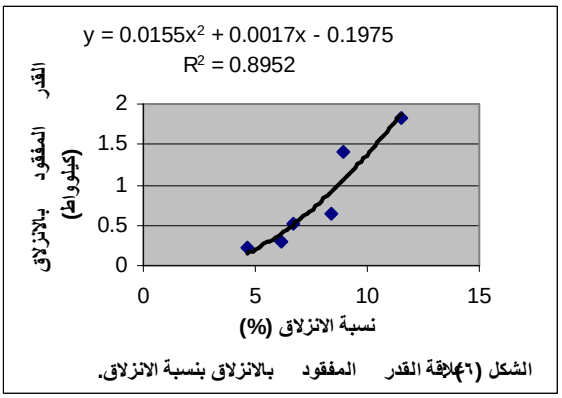
الشكل (٢) علاقة الاهتزاز الرأسي بالطاقة المست لكة.



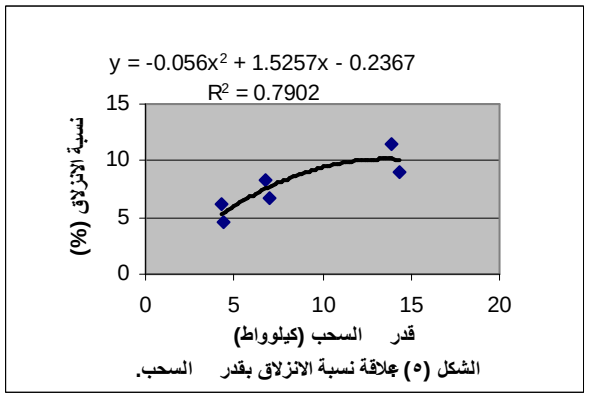
الشكل (٤) علاقة الطاقة المستلكة بقدر السحب.



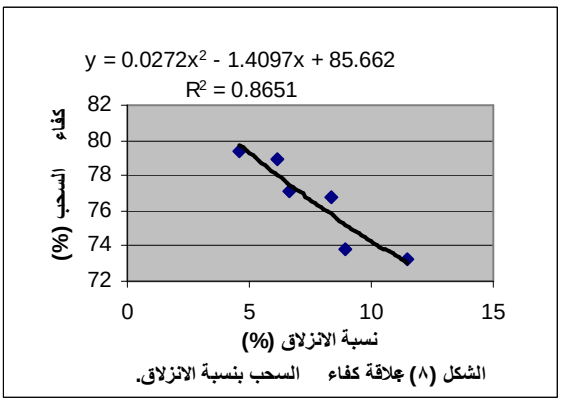
الشكل (٣) : علاقة الاهتزاز الرأسي بنسبة الانزلاق.



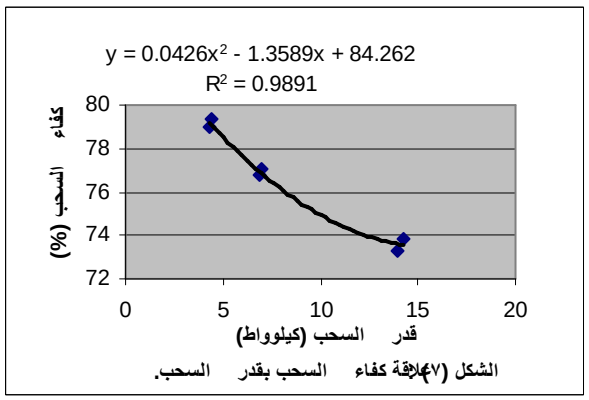
الشكل (٦) علاقة القدر المفقود بالانزلاق بنسبة الانزلاق.



الشكل (٥) علاقة نسبة الانزلاق بقدر السحب.



الشكل (٨) علاقة كفاء السحب بنسبة الانزلاق.



الشكل (٧) علاقة كفاء السحب بقدر السحب.

EFFECT OF TIRES INFLATION PRESSURE , TILLAGE DEPTH AND FORWARD SPEED ON SOME FIELD PERFORMANCE CRITERIA OF TRACTOR

Mothana A. Al - Jarrah
Dept. of Agric. Mechanization, Coll. of Agric. & Forestry, Univ. of Mosul, Iraq.

ABSTRACT

The research was conducted to investigate the effect of two inflation pressures for the rear tires of tractor 80 and 130 kpa with two plowing depths by using the moldboard plow 15 - 20 and 20 – 25 cm and three different speeds 2.22 , 3.22 and 5.85 km/hr on vertical vibration of driver seat , drawbar power , consumed energy , slippage percentage , tractive efficiency and power lost due to slippage . Split split plot design and randomized complete block design with three replications was used in this experiment . Results showed that the effect of inflation pressure was significant in all studied characteristics except the tractive efficiency , and the relation between the inflation pressure and every

one of vertical vibration of driver seat , consumed energy , slippage percentage and power lost due to slippage was extrusive whereas the relation was inversely with drawbar power and tractive efficiency . The effect of plowing depth and forward speed was significant in all studied characteristics .

المصادر

الحديثي ، هاني اسماعيل عبدالجليل (٢٠٠٤) . تأثير التداخل بين ضغط الاطار وعمق الحراثة في اداء الجرار MF- 650 مع المحراث المطرحي القلاب في بعض الصفاتالفيزيائية للتربة ولسر مختلفة ، رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

داؤد ، خالد محمد و زكي عبد الياس (١٩٩٠). الطرق الاحصائية للابحاث الزراعية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .

الرجبو ، سعد عبدالجبار و محمود الياس احمد الطائي (٢٠٠٨) . تأثير شكل قصبة المحراث الحفار في متطلبات القدرة للساحبة ، مجلة هندسة الرافدين ، ١٦(٤) :١٧ – ٢٦ .

الطحان ، ياسين هاشم (٢٠٠٧) . اداء الساحبة الزراعية رباعية الدفع مع المحراث المصمم (نموذج تجريبي) والمحلي الصنع (١١٣) وتأثيره في متطلبات القدرة وصفات الحرث ، مجلة زراعة الرافدين ، ٣٥(١) : ١٢٤- ١٣١ .

عداي ، شاكر حنتو (٢٠٠١) . محاضرات ميكانيك اداء الساحبات ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة .

المشرقي ، سمير عبدالله علي (١٩٩٩) تطوير اذر الشبك وتأثيره في اداء الساحبة المحملة بالمحاريث القلابة والصفات الفيزيائية للتربة وحاصل الحنطة ، اطروحة دكتوراه ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

المفرجي ، احمد عبد علي حامد (٢٠٠٩) . تأثير بعض ظروف التشغيل القياسية في الاهتزازات ومؤشرات الاداء لجرار نو عنتر 71ونو نيوهولند 80 S-66 ، رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

يايه ، عبدالله محمد محمد (١٩٩٨) . تحميل الساحبة بالمحراثين المطرحي والقرصي القلاب وقياس بعض مؤشرات الاداء تحت ظروف الزراعة الديمية ، اطروحة دكتوراه ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

Adams , B. T. , J. F. Reid , J. W. Hummel , Q. Zhang and R. G. Hoeft (2004) . Effects of centeral tire inflation systems on ride quality of agricultural vehicles . J. of Terramechanics , 41: 199 – 207 .

AL – Hamed , S. A. , A. M. Aboukarima and M. H. A. Kabeel (2001) . Effect of rear tire inflation pressure on front wheel assist tractor performance . Misr J. of Agricultural Engineering , 18 (3) : 715 – 725 .

AL – Hashem , H. A. , S. K. Abbouda and M. O. Saeed (2000) . The effect of rear wheel track width and working depth on performance of a 2WD tractor. Res. Cent. Coll. of Agri., King Saud Univ., 93 : 5 -21 .

Bashford , L. L. , S. Al – Hamed and C. Jenane (1993) . Effect of tire size and inflation pressure on tractive performance . Applied Engineering in Agriculture , 9(4) : 343 – 348 .

Lancas , K. P. , S. K. Upadhyaya , M. Sime and S. Shaffii (1996) . Overinflated tractor tires waste fuel , reduce productivity . California Agriculture , 50 (2) : 28 – 31 .

Macmillan , R. H. (2002) . The mechanics of tractor – implement performance . Agricultural Engineering International Development Technologies Centre , University of Melbourne .

Muzammil , M. , S. S. Siddiqui and F. Hasan (2004) . Physiological effect of vibrations on tractor drivers under variable ploughing conditions . J. of Occupational Health , 46 : 403 – 409 .

Solecki , L . (2007) . Preliminary recognition of whole body vibration risk in private farmers working environment . Ann Agric. Environ. Med. , 14 : 299 – 304 .

Taylor , R. , M. Schrock , K. Wertz (1991) . Getting the most from your tractor. Department of Agricultural Engineering , Cooperative Extension Service , Kansas State University , Manhattan .