تأثير أختلاف ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية في أداء الساحبة New Holland TT 75 . FWA

عامر خالد احمد النعمة
كلية الزراعة / جامعة ديالى

رياض عبد الحميد الجبوري
كلية الزراعة / جامعة ديالى

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في كلية الزراعة جامعة ديالى لدراسة تاثير ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية في أداء الساحبة . أستخدمت الوحدة المكننية المتكونة من الساحبة نوع New Holland TT75 ذات دفع امامي مساعد مع المحراث المطرحي القلاب ثلاثي الابدان نوع Aydin Pulluk في تربة طينية غرينية . أستخدم تصميم العشوائي الكامل C R D وبواقع اربع مكررات لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية للساحبة (150 ، 110 ، 70) كيلوباسكال على السرعة العملية للساحبة (كم/ساعة) والنسبة المئوية للانزلاق (%) والانتاجية الحقلية العملية (دونم / ساعة).

واظهرت النتائج أن الساحبة تعطي أفضل أداء كلما قل ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية للساحبة . حيث أدى انخفاض الضغط من 150 كيلوباسكال الى 70 كيلوباسكال الى زيادة معنوية في السرعة العملية للساحبة من 4.99 كم / ساعة الى 5.75 كم / ساعة في حين أنخفضت النسبة المئوية للانزلاق وبصورة معنوية من 19.6% الى 5.3 % وهذا بدوره أدى الى زيادة معنوية في الانتاجية العملية بنسبة زيادة مقدارها 13.29% تحت أحتمال 0.05

المقدمة

أشار نصار، (1977) تزود الساحبات باطارات ضخمة ذات اقطار كبيرة (العجلات الخلفية الدافعة) إلا أن ضغوط النفخ فيها صغيرة تتراوح بين 1.0 ضغط جوي الى 1.8 ضغط جوي ويتوقف هذا الضغط على مقياس الاطار وطاقة تحمله ، وهذه الاطارات الضخمه تهيئ للساحبة خصائص جيدة نتيجة للوسائد الهوائية الكبيرة التي تتميز بها .

ذكر عبود ، (1981) أن قوة دفع العجلات يمكن زيادتها بزيادة مساحة تلامسها مع التربة التلاصقية ، وهذا يعني أن زيادة السحب في العجلات المطاطية يمكن زيادتها بتقليل الضغط داخلها ومن الطبيعي أن تقليل ضغط الهواء داخل العجلات سيقلل من أنغرازالعجلات في التربة ، وهذا يؤدي بدورة الى تقليل من مقاومة التدحرج Rolling Resistance .

يتأثر الاداء الحقلي للساحبة الزراعية بالعديد من العوامل مثل مقاس الاطار ، وضغط الهواء داخل الاطارات ، والوزن الواقع على العجلات ، ونوع سطح التربة ، وسرعة التشغيل . واظهرت نتائج الابحاث ان حوالي (20 الى 55) % من طاقة الجرار المتاحة تفقد اثناء التفاعل بين الاطارات وسطح التربة ، ولاتعتبر هذه الطاقة مفقودة فقط بل انها تؤدي إلى تاكل الاطارات وتسبب كبس التربة مما ينتج عنه انخفاض في انتاج المحاصيل الزراعية (Burt واخرون ، 1982) .

تاريخ استلام البحث 1 / 9 / 2009 .
تاريخ قبول النشر 21 /12/ 2009 .

وتعتبر النسبة المئوية للانزلاق من أهم المعاير أو الدلالات التي تصف أداء الساحبة . يعبر الانزلاق عن دوران عجلات الساحبة القائدة دون دفع الساحبة وهذا يعني طاقة مفقودة وزيادة في الوقت المستغرق لانجاز العمل . وتعتبر هذه الظاهرة غير مرغوب بها ومن الناحية العملية يجب أن

لاتتجاوز النسبة المئوية للانزلاق عن 15% حيث يؤدي ذلك الى سرعة أستهلاك الاطارات وتقليل عمرها الاقتصادي وبتالي زيادة كلفة الانتاج الزراعي . ويتاثر أنزلاق العجلات للساحبة بعوامل عديدة منها نوع الاطار ودرجة خشونتة وضغط الهواء بداخلة ، ونوع التربة المحروثة ، والوزن الواقع على العجلات الدافعة (الخفاف وأخرون،1991) .

وفي دراسة قام بها AL-Hamed واخرون ، (2001) اشار فيها الى ان الساحبة الزراعية تعطي أداء افضل كلما قل ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية حيث قلت النسبة المئوية للانزلاق من 28 % الى 5 % وازدادت كفاءة الشد من 24.4 الى 51.5 % بانخفاض ضغط الهواء داخل الاطارات من 160 ال 80 كيلو باسكال .

في حين قام Bashford وآخرون ، (1992) بدراسة تأثير كل من ضغط الهواء داخل الاطار بمقاييس مختلفة من الاطارات للساحبة ذات دفع امامي مساعد ، عند تشغيلها على سطحين مختلفين للتربة ، متماسكة ومفككة حيث تمثل التربة المتماسكة تربة بها بقايا محصول القمح ، وتعبر التربة المفككة عن تربة محروثة . وأستنتجوا أن ضغط الهواء المنخفض داخل الاطارات يزيد أداء الشد بصورة عامة ويعطي أفضل أداء وبالنسبة لمقاس الاطار فان المقاس الكبير يعطي أفضل أداء مقارنة بالمقاس ألاصغر.

كما أوضح أبوالخير وآخرون ، (2005) أختلاف قيمة الضغط في العجل الامامي للساحبة عنها في العجل الخلفي حيث يصل قيمة الضغط 1.25 – 3 كجم / سم² للعجل الامامي بينما يصل من 0.9 – 1.2 كجم / سم² للعجل الخلفي . وقد نحتاج الى الاقلال من الضغط داخل العجل الخلفي أذا كانت الساحبة تعمل على تربة مفككة أو رملية بغرض زيادة سطح التلامس مع الارض وزيادة التماسك مع هذه التربة وبتالي نزيد من قوة الشد . في حين نزيد الضغط أكثر قليلا عن الضغوط العادية داخل العجل أذا كانت الساحبة تعمل في النقل مثلا على الطرق الخرسانية أو الاسفلتية .

لذلك يترتب أختيار ضغط الهواء المناسب داخل الاطارات لما له تاثير على أداء الساحبة الزراعية من أستهلاك للاطارات ، وأستهلاك الوقود ، وزيادة النسبة المئوية للأنزلاق ، وتقليل أنتاجية الساحبة ، بالاضافة الى تاثير ذلك على كبس التربة . تاتي أهمية هذا البحث لدراسة تأثير ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية في أداء الساحبة ذات دفع امامي مساعد عند تشغيلها في تربة طينية غرينية ، حيث أستخدمت النسبة المئوية للأنزلاق ، والسرعة العملية والانتاجية الفعلية (السعة الحقلية) كمعايير تصف أداء الساحبة .

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة جامعة ديالى خلال شهر أذار 2009 في تربة طينية غرينية (الطين 38.20 % ، الغرين 36.18 % ، الرمل 25.62 %) . وذات محتوى رطوبي (15% - 17%) وفق تصميم العشوائي الكامل CRD وبواقع اربع مكررات لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية للساحبة (150 ، 110 ، 70) كيلو باسكال . باستخدام الوحدة المكننية المتكونة من الساحبة نوع New Holland TT75 ذات دفع امامي مساعد وذات قدرة حصانية 75 حصان ميكانيكي والجدول (2) يبين مواصفات الساحبة المستخدمة في التجربة مع المحراث المطرحي القلاب ثلاثي الابدان نوع Aydin Pulluk والجدول (1) يبين مواصفات المحراث المستخدم وكان كل من الساحبة والمحراث جديدين. تم تحديد موضع عتلة السرعة على الرابعة البطيئة L4 في حين ثبتت سرعة دوران محرك الساحبة بواسطة العتلة اليدوية للوقود على 2000 دورة في الدقيقة.

وتم الاختبار بتشغيل الوحدة المكننية (الساحبة مع المحراث) على طريق أسفلتي وعلى ضغط 150كيلوباسكال للعجلات الخلفية للساحبة لحساب الزمن النظري ولمسافة 60 متر مع ملاحظة ترك مسافة 10 متر من بداية خط العمل للوصول الى الاستقرار في سرعة الساحبة وحسبت السرعة النظرية فكانت 6.21 كم / ساعة . ومن ثم يكرر الاختبار بتشغيل الوحدة المكننية وعلى الضغوط (

110 ، 70) كيلوباسكال وعلى نفس الخطوات السابقة فكانت السرعة النظرية (6.13 ، 6.07) كم / ساعة على التوالي وتم حسابها وفق القانون التالي :-

$$Vt = (50 / Tt) \times 3.6 \ldots\ldots\ldots\ldots (Km / hr)$$

حيث إن:-
Vt = السرعة النظرية (كم / ساعة) للساحبة بدون حراثة
Tt = الزمن النظري المستغرق (ثانيـــة) لقطع المسافة 50 م

في حين تم تشغيل الوحدة المكننية (الساحبة مع المحراث) في حقل التجربة وحسب الضغوط المختارة والسرعة المنتخبة وعلى عمق حراثة (10 – 15) سم وحسب التصميم المستخدم لحساب الزمن العملي ولمسافة 60 متر مع ملاحظة ترك مسافة 10 متر من بداية خط العمل للوصول الى حالة الاستقرار في السرعة والعمق المطلوبين وبعد تسجيل البيانات المطلوبة أجريت عليها الحسابات التالية :-

$$Vp = (50 / Tp) \times 3.6 \ldots\ldots\ldots\ldots (Km / hr)$$

حيث إن:-
Vp = السرعة العملية (كم / ساعة) للساحبة أثناء الحراثة
Tp = الزمن العملي المستغرق (ثانيـــة) لقطع المسافة 50 م

$$S\% = (Vt – Vp / Vt) \times 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$ عزت (1979)

حيث إن:-
S% = النسبة المئوية لانزلاق العجلات الخلفية للساحبة

$$Cp = Vp \times W \times Fe \times 0.4 \ldots\ldots\ldots\ldots (donum / hr)$$ (الطحان وأخرون ، 1991)

حيث إن :-
Cp = السعة الحقلية الفعلية (دونم / ساعة)
W = العرض الشغال للمحراث (متر)
Fe = الكفاءة الحقلية

أشار Roth وآخرون ، (1975) تتراوح قيمة الكفاءة الحقلية بالنسبة لعمليات الحراثة Tillage operation بين (75 الى 90) % . جمعت البيانات المتحصل عليها من التجربة وحللت إحصائيا على وفق التصميم المستخدم ثم اختبرت الفروق المعنوية بين المتوسطات حسب طريقة أقل فرق معنوي (أ . ف . م) تحت احتمال 0.05 .

جدول 1. مواصفات المحراث المستخدم في التجربة .

المنشأ	تركيا
نوع المحراث	مطرحي قلاب
الموديل	Aydin Pulluk
عدد الابدان	3 أبدان
وزن المحراث	280 كيلو غرام

العرض الشغال للبدن الواحد	10 أنج

جدول 2. مواصفات الساحبة المستخدمة في التجربة .

الصنع	New Holland
الموديل	TT 75 FWA
صنف المحرك	ديزل
عدد الاسطوانات	4
التبريد	ماء
عدد دورات المحرك القصوى	2500 (دورة / دقيقة)
القدرة الحصانية	75 (حصان متري)
عدد السرع الامامية	8 (4 بطيئة – 4 عالية)
عدد السرع الخلفية	2 (1 بطيئة – 1 عالية)
مقاس الاطارات الامامية	11.2 – 24 (أنج)
مقاس الاطارات الخلفية	16.9 – 30 (أنج)
ضغط الهواء داخل الاطارات الامامية	240 كيلو باسكال
قطر الدوران للعجلات الخلفية(ضغط 150 كيلو باسكال)	135.1 سم
قطر الدوران للعجلات الخلفية(ضغط 110 كيلو باسكال)	134.7 سم
قطر الدوران للعجلات الخلفية(ضغط 70 كيلو باسكال)	133.4 سم

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (3) تأثير ضغط الهواء داخل العجلات الخلفية للساحبة على السرعة العملية حيث أدى أنخفاض الضغط داخل العجلات من 150 كيلوباسكال الى 110 كيلوباسكال الى زيادة السرعة العملية وبصورة معنوية من 4.99 كم / ساعة الى 5.53 كم / ساعة وبنسبة زيادة مقدارها 9.79 % . في حين أن أنخفاض الضغط من 110 كيلوباسكال الى 70 كيلو باسكال أدى الى زيادة معنوية في السرعة العملية من 5.53 كم/ ساعة الى 5.75 كم / ساعة وبنسبة زيادة مقدارها 3.82 % . ويعود سبب ذلك الى أن أنخفاض الضغط داخل العجلات يؤدي الى زيادة مساحة التلامس بين العجلات الساحبة وسطح التربة وهذا يؤدي الى زيادة مقدار التماسك بين العجلات وسطح التربة بألاضافة الى تقليل من مقدار أنغراز العجلات داخل التربة المحروثة حيث يؤدي ذلك من الاقلال من مقاومة الدوران (مقاومة التدحرج) لعجلات الساحبة وبذلك زيادة في السرعة العملية للساحبة.

وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل من (AL- Hamed واخرون ، 2001) و (Bashford واخرون ، 1992).

جدول 3. تأثير ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية في الصفات المدروسة.

ضغط الهواء (كيلو باسكال)	السرعة العملية (كم / ساعة)	النسبة المئوية للانزلاق(%)	الانتاجية العملية (دونم / ساعة)
150	**4.99**	**19.6**	**1.25**
110	**5.53**	**9.8**	**1.38**
70	**5.75**	**5.3**	**1.44**
أ . ف . م 0.05	**0.03**	**0.55**	**0.01**

وكذلك يبين الجدول (3) الى وجود فروق معنوية لتأثير ضغط الهواء داخل العجلات الخلفية للساحبة على النسبة المئوية للانزلاق حيث تعتبر هذه الصفة من الصفات غير المرغوب بها ويجب أن لاتتجاوز الـ 15 % كما أشار(الخفاف وأخرون ،1991) .

حيث أن انخفاض الضغط داخل العجلات (من 150 الى 110 ثم الى 70) كيلوباسكال أدى انخفاض النسبة المئوية للانزلاق وبصورة معنوية (من 19.6 الى 9.8 ثم الى 5.3) % على التوالي حيث نلاحظ أن كلا الضغطين 110 كيلوباسكال و 70 كيلوباسكال سجلا نسبة أنزلاق ضمن الحدود المسموح بها وهي 9.8 % و5.3 % على التوالي في حين سجل الضغط 150 كيلوباسكال أعلى قيمة للانزلاق وفوق الحدود المسموح بها وهي 19.6 % .

ويعود سبب ذلك الى أن أنخاض الضغط داخل العجلات يؤدي الى زيادة مساحة التلامس مع سطح التربة وتقليل انغراز العجلات داخل التربة مما يؤدي الى تقليل مقاومة الدحرجة للعجلات وزيادة مقدار التماسك بين العجلات وسطح التربة مما يؤدي الى الزيادة في السرعة العملية والى تقليل انزلاق العجلات .

وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل من (AL- Hamed واخرون ، 2001) و(Bashford واخرون ، 1992).

ونلاحظ من خلال الجدول (3) أيضا الى وجود فروق معنوية لتأثير ضغط الهواء داخل العجلات في صفة الانتاجية العملية تحت مستوى احتمال 0.05 حيث أدى انخفاض الضغط داخل العجلات (من 150 الى 110 ثم الى 70) كيلوباسكال الى زيادة معنوية في الانتاجية العملية للساحبة (من 1.25 الى 1.38 ثم الى 1.44) دونم / ساعة على التوالي وبنسبة زيادة مقدارها 13.29% . ويعود سبب ذلك الى أن أنخفاض الضغط داخل العجلات أدى الى زيادة السرعة العملية للساحبة والتي تمثل أحدى مركبات الانتاجية الرئيسية لذلك فان اي زيادة في السرعة يتبعها زيادة في الانتاجية العملية وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل من (AL- Hamed واخرون ، 2001) و(Bashford واخرون ، 1992).

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال ما تقدم نستنتج أن أنخفاض ضغط الهواء داخل العجلات الخلفية للساحبة أدى الى تحسين أداء الساحبة لذلك نوصي باجراء عملية الحراثة على ضغط منخفض للعجلات الخلفية للساحبة عند العمل في اراضي طينية غرينية ضمن الحدود المسموح بها .

المصادر

أبو الخير، مصطفى محمد، عبد الحميد زكريا، محمد حلمي ابراهيم، السعيد رمضان وطارق كمال الدين . 2005 . المدخل في الهندسة الزراعية ، مكتبة بستان المعروف ، الإسكندرية ،جمهورية مصر العربية.

الخفاف ، عبد المعطي حسن ، عبد الستار علي الجاسم ، ويوخنا لازار زوزان . 1991 . التأثيرات الفنية والاقتصادية لسرع الحراثة،المؤتمرالعلمي السابع لنقابةالمهندسين الزراعيين ، المجلد 3 ، بغداد – العراق .

الطحان ، ياسين هاشم ، مدحت عبد الله حميدة ، ومحمد قدري عبد الوهاب . 1991 . اقتصاديات وإدارة المكائن والآلات الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل العراق .

عبود ، مكي مجيد . 1981 . مترجم ،الساحبات ووحدات القدرة فيها ، مطبعة جامعة البصرة ، الجهورية العراقية.

عزت ، عبد السلام محمود ، ولطفي حسين محمد علي . 1979 .الساحبات الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، العراق .

نصار،محمود عبد الحميد . 1977 . مترجم . هندسة الجرارات ، موسسة الاهرام ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

AL- Hamed. S.A., A.M. Abou Karima and M.H.A. Kabeel .2001. Effect of rear tire inflation pressure on front wheel assist tractor performance. Misr J. Agr. Eng., Vol. 18 No. (3): 715 – 725.

Bashford, L.L., S. AL- Hamed, C. Jenane .1992. Effects of the tire size and pressure on tractive performance. ASAE Journal paper No. 92 – 1011.

Burt, E.C., P.W.L. Lyne , P. Meiring and J. P Keen .1982. Ballast and Inflation pressure effects on tractive efficiency. ASAE journal paper No. 82 – 1567.

Roth, L.O., F.R. Grow and G.W.A. Mahony .1977. An introduction to agricultural engineering, AVI publishing company, INC. Oklahoma State University.

EFFECT OF DIFFERENT AIR PRESSURE IN REAR TIRE ON NEW HOLLAND TT 75 FWA TRACTORS PERFORMANCE .

Amer K.A. AL- Neama **Riyadh A. A. AL-Jubory**
College of Agriculture / Diyala University

ABSTRACT

A field experiment conducted in the college of agriculture, Diyala University, to study the effects of different air pressure in rear tire on some of tractors performance. By using the machine unit tractor type New Holland TT75 FWA, with moldboard plow triple body type Aydin Pullk, in silty clay soil.

The experiment was conducted according to the Complete Randomized design (C R D) by four replicates. The effects of three levels of air pressure in the rear tire tractor (150, 110, and 70) Kpa on actual travel speed (Km / hr), slippage Percentage (%) and effect field capacity (dounam / hr).

The results were showed that the tractor gave the beast performance when the air pressure was below in the rear tire. Meanwhile decrease pressure from 150 Kpa to 70 Kpa had showed significant increasing on actual travel speed from 4.99 Km /hr to5.75Km/hr

While significant decrease show on slippage percentage from 19.6 % to 5.3 % and this has lead to significant increasing on Effect Field Capacity by increasing quantity ratio 13.29 % under property 0.05 levels.