تأثير تغير ضغط هواء العجلات القائدة على أداء جرار زراعي أثناء الحراثة

المنتصر بالله مختار محمد القريقني[1]، أحمد إبراهيم خماج [2*]

[1] قسم الهندسة الزراعية، كلية العلوم الزراعية والموارد الطبيعة وعلوم البيئة، جامعة الزنتان

[2] قسم التربة والمياه كلية الزراعة، جامعة طرابلس

[*]ekhmaj@gmail.com

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير التغير في ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية (القائدة) على أداء الجرار الزراعي نوع الجدع 735 (MASSEY FERGUSON MF735) ثنائي الدفع مع محراث مطرحي قلاب ثنائي الأبدان في تربة رملية، تمثل أداء الجرار في السرعة العملية، نسبة الانزلاق، السعة الحقلية الفعلية، الكفاءة الحقلية، وحجم التربة المثارة، حيث تم إجراء تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة جامعة طرابلس ليبيا بداية شهر نوفمبر 2020 م، نفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة متمثلة في تغير ضغط الإطار، والتي تكونت من 1، 1.6، 2 بار. أظهرت النتائج أن الجرار أعطى أفضل أداء كلما قل ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية للجرار. فلقد ارتفعت السرعة العملية معنوياً (عند مستوى 0.05) للجرار من 4.73 كم/ساعة إلى 5.63 كم/ساعة وذلك عند انخفاض الضغط من 2 بار إلى1 بار. في حين انخفضت النسبة المئوية للانزلاق معنوياً (عند مستوى 0.05) من 33.74% إلى 22.03% وذلك عند انخفاض ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية للجرار من 2 بار إلى 1 بار ، كما أظهرت النتائج تفوق ضغط الإطار عند 1 بار في الحصول على أعلى معدل للإنتاجية العملية 0.219 هكتار/ساعة وأعلى معدل للكفاءة الحقلية 77.91% وأعلى معدل لحجم التربة المثارة 394.20 م^3 / ساعة.

الكلمات الدالة: *السرعة العملية، النسبة المئوية للانزلاق، الإنتاجية العملية، الكفاءة الحقلية، حجم التربة المثارة.*

المقدمة:

تعتبر عملية الحراثة أولى العمليات الزراعية التي تجرى في الحقل، وأن أي تأخير في إنجازها سوف يؤدي إلى عدم دقة المساحات الزراعية المستهدفة بالحراثة و إلى ضياع الوقت، مما يتعذر إنجاز هذه العملية في الوقت المحدد لها، الأمر الذي يضطر عنده متخذو القرار إلى إدخال المزيد من الآلات لإنجاز عملية الحراثة خلال فترة زمنية محددة أو الاستغناء عن مساحات زراعية كانت مستهدفة للزراعة، مما يؤثر على الإنتاجية الكلية. هناك العديد من العوامل المرتبطة بعملية الحراثة والتي قد تكون مهملة من قبل المهتمين بالمجال الزراعي، وتسبب في إضاعة المزيد من الوقت وزيادة تكاليف إنتاج وحدة المساحة. يعتبر الانزلاق (Slippage) أحد هذه العوامل التي تسبب في تأخير إنجاز عملية الحراثة، وذلك من خلال زيادة الوقت الضائع وارتفاع معدل استهلاك الوقود. بالإمكان تعريف الانزلاق على أنه النقص في المسافة التي تقطعها العجلة في الحقل (يونس والسعيد، 2009). لقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية دراسة الانزلاق والعوامل المؤثرة فيه على عمليات الحراثة. فقد أوضح (Culpin, 1981) أنه لا يمكن التخلص من انزلاق

العجلات نهائيا أثناء الحراثة ولكن من الممكن التقليل منه إلى الحد الأدنى عبر اتخاذ مجموعة من الإجراءات تشمل إضافة الأوزان على الجرار والعمل على سرعات عالية واستخدام المحراث المناسب أثناء عملية الحراثة. وعلى كل حال لا يفضل تشغيل الجرار على الأحمال التي تعطي نسبة انزلاق أكثر من 15% (الخفاف وآخرون، 1991). كما أشار (Kepner, 1972) إلى أن عمق الحرث من العوامل المهمة والمؤثرة في قوة الشد، وأن هذا التأثير يتغير مع تغير رطوبة التربة ونوع المحراث المستخدم في عملية الحراثة. كما وجد (Moitzi et al., 2006) أن الزيادة في عمق الحرث أدى إلى زيادة معنوية في مقدار الانزلاق. وقد أوضح (Al-Hamed & Aboukarima, 2001) أن أداء الساحبة الزراعية (الجرار) يتحسن كلما قل ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية، حيث انخفضت النسبة المئوية للانزلاق من 28%إلى 5% وارتفعت كفاءة الشد من24.4 % إلى 51.5% بانخفاض ضغط الهواء داخل الاطارات من 160 إلى 80 كيلو باسكال، على التوالي. وفي دراسة قام بها (مامكغ، 2009) عن بعض العوامل المؤثرة في انزلاق عجلات الجرار الزراعي عند الدفع الثنائي للعجلات باستخدام ثلاثة أنواع من المحاريث وهى المطرحي والقرصي والحفار عند محتوى رطوبي 7و11و15% وعمق حرث 20 و25 سم، وجد فيها أن أعلى نسبة انزلاق كانت عند استخدام المحراث المطرحي وأقل نسبة انزلاق كانت عند استخدام محراث الحفار. في حين توصل (النعمة والجبوري، 2009) أن الساحبة تعطي أداء أفضل كلما قل ضغط الهواء داخل الاطارات الخلفية للساحبة الزراعية، حيث أدى انخفاض الضغط من 150كيلو باسكال إلى 70 كيلو باسكال إلى زيادة معنوية في السرعة العملية للساحبة من 4.99 كم / ساعة إلى 5.75 كم / ساعة في حين انخفضت النسبة المئوية للانزلاق معنوياً من 19.6% الى 5.3% وهذا بدوره أدى الى زيادة الإنتاجية العملية من 1.25 دونم/ساعة عند ضغط إطار 150 كيلو باسكال إلى 1.44 دونم/ساعة عند ضغط إطار 70 كيلو باسكال. وفي تجربة أجراها (بندر، 2009) لدراسة تأثير الاختلاف في ضغط الإطار عند مستويات رطوبة وسرع مختلفة باستخدام محراث مطرحي على أداء جرار عنتر 80. حيث توصل إلى أن الضغط (0.75، 1) بار أعطى أقل انزلاق مقارنة بالضغط عند 1.5 بار. تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية أو القائدة في أداء جرار تحت الظروف المحلية الليبية عند تشغيل الجرار في تربة رملية. لقد تم اختيار كل من النسبة المئوية للانزلاق، والانتاجية العملية، والكفاءة الحقلية كمعايير استدلالية لأداء الجرار الزراعي.

المواد وطرائق البحث:

تم إجراء تجربة الدراسة في أحد الحقول التابعة لمركز الأبحاث والتجارب الزراعية بكلية الزراعة، جامعة طرابلس، بداية شهر نوفمبر سنة 2020 م. يتصف الحقل بأنه مستوٍ وأن قوام التربة رملي، ومتوسط المحتوى الرطوبي الوزني لتربة الحقل عند عمق 20 سم من سطح التربة والمحددة عند بداية التجارب هو 0.09 (جم/جم). يبين الجدول(1) بعض خصائص التربة عند موقع الدراسة.

جدول (1) بعض الخواص الطبيعية لتربة الحقل

الكثافة (جم/سم^3)	الرمل %	سلت %	طين %	القوام	المحتوى الرطوبي الوزني(جم/جم)
1.57	95	3	2	رملي	0.09

تم اختيار ثلاث مستويات من الضغط داخل الإطارات الخلفية بحيث تمثل ضغط منخفض، ضغط متوسط، وضغط مرتفع، فكانت 1.0بار، و1.6 بار، و2 بار، على التوالي. استعمل في تنفيذ التجربة جرار زراعي MASSEY FERGUSON (MF435) والمجمع من قبل الشركة الليبية للجرارات (الجدع 735) ذو محرك يعمل بوقود الديزل، رباعي الأشواط وبقدرة 72 حصان ميكانيكي. كما استخدم محراث مطرحي قلاب ثنائي البدن (ALPLER) صنع في تركيا سنة 1989 م.

لتقدير السرعة النظرية (Practical speed) تم تشغيل الجرار مع المحراث المطرحي القلاب بعد تثبيت عداد دوران المحرك عند 1500 (دورة / دقيقة) عند الضغط 1 (بار) بعد ملء 75% من حجم الإطار بالماء ليقطع مسافة مقدارها 50 (متر) مع حساب الزمن اللازم لقطع هذه المسافة على طريق أسفلتي مستوي، مع ضرورة البدء في حركة الجرار قبل هذه المسافة بما لا يقل عن 10 (متر)، وذلك لإعطاء الجرار الفرصة لاستقرار سرعته. حسبت السرعة النظرية عند ضغط إطار 1 بار وفق المعادلة (1)، فكانت (24.92) كم/ ساعة.

$$v_t = \left(\frac{50}{T_t}\right) \times 3.6 \qquad (1)$$

حيث تمثل:

v_t السرعة النظرية للجرار (كم/ ساعة)

T_t :الزمن اللازم لقطع الجرار مسافة 50 متر بالثانية

كررت نفس العملية لحساب السرعة النظرية عند عدد دوران المحرك 1500 (دورة/دقيقة)، وذلك عند ضغط إطار، 1.6، و2 (بار).

كما حسبت السرعة العملية أو الفعلية، وذلك بإجراء عملية الحراثة بواسطة محراث مطرحي عند نفس الضغوط (1، 1.6، 2) بار وفق المعادلة (2) على النحو التالي:

$$v_P = \left(\frac{50}{T_P}\right) \times 3.6 \qquad (2)$$

حيث v_p السرعة الفعلية أو سرعة الحرث (كم/ ساعة)

T_p الزمن اللازم لقطع مسافة 50 متر بالثانية.

الصفات المدروسة:

لقد تم دراسة تأثير القيم المختلفة لضغط الإطار على أداء الجرار الزراعي المتمثلة في المعايير التالية:

1. النسبة المئوية للانزلاق (Slippage Percentage)

تعتبر النسبة المئوية للانزلاق من أهم المعايير أو الدلالات التي تصف أداء الجرارات. يعبر الانزلاق عن دوران عجلات الجرار الخلفية أو القائدة دون دفع للجرار، وهو ما يعني قدرة مفقودة وزيادة الوقت المستغرق لإنجاز العملية الزراعية (النعمة والجبوري، 2009). تم حساب الانزلاق في العجلات القائدة باستخدام المعادلة (3) وذلك وفقا لما اقترحه (Zoz, 1972) وذلك على النحو التالي:

$$S = \left(\frac{v_t - v_p}{v_t}\right) \times 100 \qquad (3)$$

حيث تمثل:

S: النسبة المئوية للانزلاق في العجلات الخلفية (%)

v_t: السرعة النظرية (كم/ ساعة)

v_p: السرعة الفعلية (كم/ ساعة)

2. الإنتاجية العملية (Practical Productivity)

تعد الإنتاجية العملية أو الفعلية من المقاييس المستخدمة في التعبير عن معدل أداء آلة زراعية. وتعرف على أنها معدل الأداء الحقيقي (الفعلي) للآلة في الحقل، ولحساب الإنتاجية العملية للآلة، المتمثلة هنا في الجرار الزراعي، تم استخدام المعادلة (4) المقترحة من قبل (Kepner et al., 1972)، على النحو التالي:

$$P_P = 0.1 \times B_P \times v_P \times S_{tp} \quad (4)$$

حيث تمثل:

P_P الانتاجية العملية (هكتار/ ساعة).

B_p: العرض الشغال الفعلي للمحراث (متر)

v_P: السرعة الفعلية (كم/ ساعة)

S_{tp}: معامل استغلال الزمن وتساوي قيمته 0.75 كمتوسط للمحاريث.

3. الإنتاجية النظرية (Theoretical Productivity)

تعرف الإنتاجية النظرية على أنها أقصى إنتاجية يمكن الحصول عليها عندما تعمل الآلة على (100%) من الوقت وبالسرعة المحددة لها، وبكامل العرض التصميمي. بالإمكان حساب الإنتاجية النظرية من المعادلة (5) المقترحة من قبل (حامد، 2012) على النحو التالي: $P_t = 0.1 \times B_t \times v_t$ (5)

حيث تمثل:

P_t: الإنتاجية النظرية (هكتار/ساعة).

B_t: العرض الشغال التصميمي للمحراث (متر).

v_t: السرعة الفعلية (كم/ ساعة)

3. الكفاءة الحقلية (Field Efficiency)

يمكن تعريف الكفاءة الحقلية على أنها النسبة المئوية للإنتاجية العملية إلى الإنتاجية النظرية، وتكون قيمتها أقل من 100%. تم حساب الكفاءة الحقلية باستعمال المعادلة (6) المقترحة من قبل (Hunt, 1980) والتي يمكن كتابتها على النحو التالي: $F_e = \frac{P_p}{P_t} \times 100$ (6)

حيث تمثل:

F_e :الكفاءة الحقلية (%).

P_p: الانتاجية العملية (هكتار/ ساعة).

P_t: الانتاجية النظرية (هكتار/ساعة).

4. حجم التربة المثارة (Soil Volume Disturbs)

يعرف حجم التربة المثارة على أنه حجم التربة الذي يتم ازاحته من قبل المحراث خلال فترة زمنية محددة، ويعتمد على الإنتاجية الفعلية وعمق الحرث الفعلي. يمكن حساب حجم التربة المثارة من عملية الحراثة من المعادلة (7) والموصوفة من قبل كل من (Bukhari, 1988; Yayh, 1989).

$$SDV = D_p \times P_p \times 100 \quad (7)$$

حيث تمثل:

SDV:حجم التربة المثار (م^3/ساعة).

D_p : عمق الحرث الفعلي (سم).

P_p: الإنتاجية العملية أو الفعلية (م^2/ساعة).

صممت التجربة وفقا للتصميم العشوائي الكامل (CRD) وبواقع ثلاث مكررات. استخدمت طريقة تحليل التباين بعد تجميع النتائج المختلفة المتحصل عليها، وكان النموذج الرياضي الإحصائي على النحو التالي:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (8)$$

حيث تمثل:

Y_{ij} : الاستجابة (السرعة الفعلية، النسبة المئوية للانزلاق، الانتاجية العملية، الكفاءة الحقلية، حجم التربة المثار).

μ: المتوسط العام.

T_i : تأثير عامل ضغط الإطار.

e_{ij}: الخطأ التجريبي.

حُللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج (SAS,V8)، حيث أجريت المقارنة بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي(LSD) عند مستوى 0.05.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج تحليل التباين أن هناك تأثيراً معنوياً عند مستوى 0.05 لضغط الإطار على السرعة الفعلية للجرار. كما يوضح الجدول (2) أن هناك فروقاً معنوية، وفقا لاختبار أقل فرق معنوي، بين مستويات ضغط الإطار في التأثير على السرعة الفعلية للجرار، وأن هذا التأثير كان تناقصياً. فلقد ساهم الانخفاض في ضغط الإطار من 2 بار إلى 1.6 بار إلى زيادة السرعة العملية للجرار من 4.73 كم/ساعة إلى 4.99 كم/ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 5.49 %. في حين أدى انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار إلى زيادة السرعة العملية للجرار من4.99 كم/ساعة إلى 5.63 كم/ساعة. وبنسبة مقدارها 12.82%. يرجع السبب في ارتفاع قيم السرعة الفعلية للجرار مع الانخفاض في قيمة ضغط الإطار إلى أن الانخفاض في ضغط الإطار يزيد من مساحة تلامس الإطار مع التربة (Ground Contact area)، وكذلك إلى التقليل من مقدار انغراز العجلات داخل التربة مما يؤدي إلى الإقلال من مقاومة الدوران أو مقاومة التدحرج (Rolling Resistance)، مما يحدث زيادة في سرعة الجرار. تتفق هذه النتائج مع النتائج التي تحصل عليها (النعمة والجبوري، 2009).

جدول(2) تأثير تغير ضغط الإطارات الخلفية للجرار في السرعة الفعلية، نسبة الانزلاق والانتاجية العملية*.

ضغط الإطار(بار)	السرعة الفعلية (كم/ ساعة)	الانزلاق (%)	الإنتاجية العملية (هكتار /ساعة)
1	$5.63^{a} \pm 0.1724$	$22.03^{c} \pm 0.5371$	$0.219^{a} \pm 0.0066$
1.6	$4.99^{b} \pm 0.0642$	$28.50^{b} \pm 1.0333$	$0.194^{b} \pm 0.0026$
2	$4.73^{c} \pm 0.0929$	$33.74^{a} \pm 1.4753$	$0.184^{b} \pm 0.0036$

* المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل عمودياً لا توجد بينها فروقات معنوية ($P > 0.05$) وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي.

أظهرت نتائج تحليل التباين معنوية تأثير ضغط الإطار على خاصية الانزلاق للإطارات وذلك عند مستوى 0.05. يوضح الجدول (2) أن تأثير ضغط الإطارات كان طردياً، وأن هناك فروقاً معنوية بين مستويات الضغط المختلفة، وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي، على النسبة المئوية للانزلاق. فانخفاض قيمة ضغط الإطار من2 بار إلى 1.6 بار أدى إلى انخفاض النسبة المئوية للانزلاق من 33.74 % إلى 28.50%، أي بنسبة انخفاض مقدارها15.53%. أما عند انخفاض الضغط من 1.6 بار إلى 1 بار انخفضت معها النسبة المئوية للانزلاق من 28.50% إلى 22.03% وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي تحصل عليها كل من (النعمة والجبوري، 2009؛ بندر، 2009).

فيما يتعلق بتأثر ضغط الإطارات الخلفية للجرار على الإنتاجية العملية، أظهرت نتائج تحليل التباين أن هذا التأثير كان معنوياً عند مستوى 0.05. فلقد أدى انخفاض ضغط الإطار من 2 إلى 1.6 بار إلى ارتفاع معنوي الإنتاجية العملية، وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي، حيث ارتفعت من 0.184 هكتار/ساعة إلى 0.194 هكتار/ساعة، أي بنسبة زيادة 5.43%. في حين سبب انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار إلى ارتفاع الإنتاجية العملية من 0.194 هكتار/ساعة إلى 0.219 هكتار /ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 12.88%. يعود سبب ذلك إلى زيادة السرعة العملية للجرار بفعل انخفاض الضغط داخل العجلات. ومن المعلوم أن السرعة الفعلية هي أحد مقومات الإنتاجية الرئيسية. لذلك، فإن أي زيادة في السرعة يتبعها زيادة في الإنتاجية العملية وهو ما يتفق مع النتائج التي تحصل عليها كل من (النعمة والجبوري، 2009).

دلت نتائج تحليل التباين أن تأثير ضغط الإطارات الخلفية للجرار على الكفاءة الحقلية كان معنوياً عند مستوى 0.05. فلقد سبب انخفاض ضغط الإطار من 2 إلى 1.6 بار زيادة معنوية في الكفاءة الحقلية من 66.19% إلى 71.41% وبنسبة زيادة 7.88% ، وذلك وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي وعند مستوى معنوية 0.05. في حين نشأ عن انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار إلى زيادة معنوية للكفاءة الحقلية، بحيث ارتفعت من 71.41% إلى 77.91 وبنسبة زيادة مقدارها 9.10 %.

جدول (3) تأثير تغير ضغط الإطارات الخلفية للجرار على الكفاءة الحقلية وحجم التربة المثارة*

ضغط الإطار (بار)	الكفاءة الحقلية (%)	حجم التربة المثار (م^3 / ساعة)
1	58.38^a ± 0.358	394.20^a ±11.9853
1.6	53.49^b ± 0.827	349.20^b ± 4.7624
2	49.60^c ± 1.09	331.20^c ± 6.4901

* المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل عمودياً لا توجد بينها فروقات معنوية (P > 0.05) وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي.

إن تأثير ضغط الإطار على حجم التربة المثارة كان معنوياً عند مستوى 0.05، وذلك وفقاً لنتائج تحليل التباين. حيث أدى انخفاض قيم ضغط الإطار إلى ارتفاع حجم التربة المثارة. توضح النتائج الواردة في الجدول (3) وجود فروق معنوية بين مستويات ضغط الإطار في التأثير على حجم التربة المثارة. فعند انخفاض قيمة ضغط الإطار من2 بار إلى 1.6 بار ارتفع حجم التربة المثارة من 331.20 م^3 /ساعة إلى 349.20 م^3 /ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 5.43%.أما عند انخفاض ضغط الإطار من 1.6 بار إلى 1 بار فإن حجم التربة المثارة ارتفع من 349.20 م^3 /ساعة إلى 394.20 م^3 / ساعة، أي بنسبة زيادة مقدارها 12.88%. يعزى السبب في ذلك إلى أن انخفاض ضغط الإطار يساهم في زيادة السعة أو الإنتاجية العملية والتي تعتبر من العناصر الأساسية في تحديد حجم التربة المثارة فزيادة السرعة التي تزداد مع انخفاض ضغط الإطارات، يزداد حجم التربة المثارة وهذ يتفق مع ما توصل إليه (عامر، 2017).

الاستنتاج:

مما تقدم يتضح أن الانخفاض في ضغط الإطارات الخلفية للجرار الزراعي أدى إلى تحسين أداء الجرار لجميع الصفات المدروسة. توصي الدراسة بالتوسع في إجراء العديد من التجارب الحقلية عند قيم مختلفة وأكثر تبايناً من ضغط الإطارات وعند ترب مختلفة القوام والمحتوى الرطوبي وكذلك عند أعماق حراثة مختلفة، وباستخدام أنواع مختلفة من المحاريث.

المراجع:

الخفاف، عبدالمعطي حسن، عبدالستار علي الجاسم، يوحنا، لازار زوزان. (1990). التأثيرات الفنية الاقتصادية لسرع الحراثة. المؤتمر العلمي السابع لنقابة المهندسين الزراعيين، المجلد الثالث. بغداد، العراق.

النعمة، عامر خالد احمد و الجبوري، رياض عبد الحميد.(2009). تأثير اختلاف ضغط الهواء داخل الإطارات الخلفية في أداء الساحبة New Holland TT 75 FWA . مجلة ديالي للعلوم الزراعية.1(2):51-57

بندر، ماجد. (2009). دراسة تأثير ضغط إطارات الدفع على أداء السحب للجرار عنتر 80. مجلة أبحاث البصرة العمليات. 35(4): 14-19.

حامد، أحمد على. (2012). تقييم ومقارنة أداء المحراثين المطرحي والقرصي في ترب وسط العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 43(5): 110-121.

عامر، خالد زمام.(2017). تأثير سرع مختلفة لنوعين من المحاريث في بعض مؤشرا ت الأداء للوحدة الميكنية. مجلة العلوم الزراعية العراقية.48(4) :1141- 1147.

مامكغ، عامر محمد على. (2009). بعض العوامل المؤثرة في انزلاق عجلات الجرار الزراعي عند الدفع الثنائي للعجلات. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. 5(4):519-525.

يونس، محمد يونس و السعيد، رمضان العشري. (2009). الجرارات والآلات الزراعية. كفر الدوار، مكتبة بستان المعرفة: 170-174.

Al-hamed, S. A., & Aboukarima, A. M. (2001). Predicting the optimum performance of agricultural tractor and implement system based on minimum specific fuel consumption. Misr J. Agr. Eng, 18(2):392- 406.

Bukhari, S., Bhutto, M. A., Baloch, J. M., Bhutto, A. B., & Mirani, A. N. (1988). Performance of selected tillage implements. *Agri. Mech. Asia, Africa, Latin America,(AMA)*, *19*(4), 9-14.

Culpin, C. (1981). Farm machinery. 10 th edition. Granada Publishing, London, UK, 14.

Hunt, D. (1980). Farm Power and Machine Management, the Laboratory Manual of Work Book. *Iowa State University*.

Kepner, R. A., Roy, B., & Barger, E. L. (1972). Principles of farm machinery 2nd ed. xi, 486 p.: illus.; 24 cm. *Westport, Conn.: Avi Pub. Co*.

Moitzi, G., Weingartmann, H., & Boxberger, J. (2006). Effects of tillage systems and wheel slip on fuel consumption. *The Union of Scientists-Rousse: Energy Efficiency and Agricultural Engineering*, *7*(9), 237-242.

Yayh, A. M. M. (1998). Download Tractor two Blows Moldboard, Disc and the Inverter and Measure some Performance Indicators under Conditions of rain-fed Agriculture" Ph.D Dissertation, Faculty of Agriculture and Forestry, Mosul University.PP:72.

Zoz, F. M. (1972). Predicting tractor field performance. *Transactions of the ASAE*, *15*(2), 249-0255.

Effect of air pressure changes in driving wheels on tractor performance during plowing

Al-Muntaser Be-Allah, Mukhtar Al-Guraiqni [1], Ahmed Ibrahim Ekhmaj [2*]
[1] Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural, Natural Resources and Environmental Sciences, Zintan University.
[2] Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, University of Tripoli.
[*]ekhmaj@gmail.com

Abstract:

The study aimed to investigate the effect of air pressure changes in driving wheels on tractor performance (MASSEY FERGUSON MF735) with two-wheel drive and two-shaft tipper plow in sandy soil. Practical speed, slippage percentage, practical productivity, field efficiency and volume of raised soil were used as selected indicators to evaluate the performance of the tractor. A field experiment was conducted at the Research Station of the Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya, at the beginning of November 2020. The experiment was carried out according to the complete randomized design (CRD) with three replications for each treatment which was represented by the change in tire pressure i.e., 1, 1.6 and 2 (bar). The results revealed that the tractor gave the best performance at the lower air pressure inside the rear tires of the tractor. The practical speed of the tractor increased significantly (at level of 0.05) from 4.73 (km/h) to 5.63 (km/h), when the pressure decreased from 2 (bar) to 1 (bar). The percentage of slippage significantly decreased (at level of 0.05) from 33.74% to 22.03% when the air pressure inside the rear tires of the tractor decreased from 2 (bar) to 1 (bar). The results also showed that tire pressure at 1 (bar) was higher in obtaining the highest rate of practical productivity with 0.219 (ha/hour), the highest average field efficiency with 77.91%, and the highest average of soil volume disturbs with 394.20 m^3 /hour.

Key words: *practical speed, percentage slippage, practical productivity, field efficiency, soil volume disturbs.*