مجلة الزراعة العراقية (البحثية) مجلد١٨ عدد١ ص٧٣-٨٣ تشرين الثاني/٢٠١٣

دراسة تأثير رطوبة التربة قبل الحراثة وضغط أطارات الجرار القائدة في كفاءة أداء الوحدة الميكنية

عمر غسان حسين* محمد عبد منخي** قاسم موسى مدلول*

الملخص

نفذت التجربة في أحد حقول التجارب التابعة لكلية الزراعة / جامعة بغداد والتي تبعد ٢٠ كم غرب مدينة بغداد لعام ٢٠١١ بهدف دراسة تأثير رطوبة التربة وضغط الإطارات القائدة في كفاءة أداء المحراث التحتي, أستخدم جرار ماسي فوركسن MF – 650 والجرار نيوهولاند TD80 و المحراث التحتي ذو السلاحين ، تضمنت الدراسة مستويين للرطوبة هما ١٣% و١٨% والتي احتلت الألواح الرئيسية ومستويين لضغط اطارات الجرار القائدة وهما ١ و٢ بار واللذين أحتلا ألالواح الثانوية في التجربة . تمت دراسة الصفات التالية : النسبة المئوية للانزلاق, قوة السحب, استهلاك الوقود , الإنتاجية العملية وحجم التربة المثار. أستخدم تصميم الألواح المنشقة Design Split–Plot بنظام القطاعات الكاملة المعشاة randomized complete block design و بثلاثة مكررات وأختبرت الفروق بطريقة أقل فرقاً معنوياً (L S D) عند مستوى احتمالية ٠,٠٥ وكانت النتائج كمايأتي :-

١- أدت زيادة رطوبة التربة من ١٣% الى ١٨ % الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للانزلاق 9.6875 % وقوة السحب 67.0 كيلو نيوتن والإنتاجية العملية ٠,٦٩ هكتار/ساعة وحجم التربة المثار ١٣٨٠ م٣/ ساعة وانخفاض معنوي في استهلاك الوقود ٢٨,٤٣ لتر/ هكتار

٢- أدت زيادة ضغط الإطارات من ١ الى ٢ بار الى زيادة معنوية في الإنتاجية العملية ٠,٦٧ هكتار/ ساعة واستهلاك الوقود ٣١,٣٨ لتر/ هكتار وانخفاض معنوي في قوة السحب 5.42 كيلو نيوتن .

٣- تفوق التداخل بين رطوبة التربة ١٣% و الضغط ١ بار معنوياً في الحصول على أقل نسبة مئوية للانزلاق بلغت 6.03% ،أما أقل قوة سحب فتحققت من تداخل رطوبة التربة ١٣% والضغط ٢ بار حيث بلغت 4.19 كيلو نيوتن بينما أما أقل معدلاً لاستهلاك الوقود فقد تحقق من تداخل رطوبة التربة ١٨% والضغط ١ بار والذي بلغ 26.72 لتر/ هكتار . تفوق التداخل بين رطوبة التربة ١٨% والضغط ٢ بار في الحصول على أعلى أنتاجية عملية ٠,٧٠ هكتار / ساعة وأعلى حجماً للتربة المثار ١٤٠٠م٣/ساعة . نستنتج أن زيادة رطوبة التربة أدت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للانزلاق وقوة السحب والانتاجية العملية وحجم التربة المثار وانخفاض معنوي في استهلاك الوقود. زيادة ضغط اطار الجرار أدى الى زيادة معنوية في الانتاجية العملية واستهلاك الوقود وانخفاض معنوي في قوة السحب. كان للتداخل بين رطوبة التربة وضغط الاطارات تأثير معنوي في الصفات المدروسة جميعها، نوصي بأستخدام ضغط الاطارات القائدة للجرار ٢ بار عند المحتوى رطوبي للتربة ١٨% عند استخدام الجرار ماسي فوركسن MF-650 والمحراث التحتي كوحدة ميكنية والتي حققت اعلى انتاجية عملية وحجم تربة مثار مع أفضل معدل لأستهلاك الوقود وقوة سحب. أما نسبة الأنزلاق المئوية فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها.

* كلية الزراعة – جامعة بغداد – بغداد، العراق.

** وزارة الزراعة – بغداد ، العراق.

تاريخ تسلم البحث: ك١/٢٠١٢

تاريخ قبول البحث: تموز/٢٠١٣

المقدمة

تعد المكننة الزراعية من المقومات الأساس للزراعة في عصرنا الحاضر ، وذلك لما توفره من إمكان التحكم في العوامل المختلفة المؤثرة في الإنتاجية ومن ثم زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته فضلاً عن مساهمتها في خفض التكاليف والتقليل من ساعات العمل عن طريق سرعة إنجاز العمليات الزراعية ومن ثم زيادة المساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة . وبذلك تعد المكننة أحد المؤشرات الرئيسة للانتقال بالزراعة التقليدية الى الزراعة الحديثة (١) . يعد المحراث التحتي **(Sweep Plow)**من المحاريث التي تحرث الأرض وتترك الأدغال المقطوعة على سطح التربة، وهذا يؤدي الى المحافظة على التربة من التعرية المائية والريحية وتقليل فقدان رطوبة التربة بالتبخر ، وتظهر أهمية المحراث التحتي **Sweep plow** في الاراضي التي تعاني من الأدغال وقلة المحتوى الرطوبي من التعرية الريحية والمائية (٢٠). ونظرا للظروف البيئية والجفاف وشحة المياه التي يمر بها العراق تظهر أهمية مثل هذه المحاريث في المحافظة في المحتوى الرطوبي للأراضي الزراعية والقضاء على الادغال بنسبة كبيرة .ان رطوبة التربة من العوامل المهمة في تحديد كفاءة استخدام الجرارات والمحاريث. رطوبة التربة لها تأثير على صفات التربة الفيزيائية وعلى درجة تماسكها وتتغير رطوبة التربة على مدار السنة من الأشباع الكامل الى الحد الأدنى لدرجة الرطوبة وتتغير حسب عمق العملية الزراعية وأحسن ظروفاً للتعامل مع التربة هي عندما تكون حالة بين النصف صلبة والحالة الصلبة (٨).

أشار **Mohamed and Dahab** (٢٤) الى أن زيادة المحتوى الرطوبي للتربة يؤدي الى زيادة نسبة الانزلاق المئوية . لاحظ هلال (١٤) زيادة في نسبة الانزلاق المئوية بزيادة المحتوى الرطوبي، اذ عند زيادة المحتوى الرطوبي من ١٥% الى ٢٠% أزداد الانزلاق من ٧,٧٥٣% الى ١٣,٣٢٤% وقد عزا السبب الى ظروف التماسك بين العجلات القائدة للجرار والتربة. ان للمحتوى الرطوبي للتربة تأثير كبير في مقاومة قوة السحب بحيث تزداد قوة السحب عندما تكون التربة رطبة عالية وادنى قوة سحب عندما تكون التربة ذات قوام هش **Barger** وجماعته (١٦) و العاني وجماعته (١١). وجد **Maiaan** (٢٣) عند دراسته تأثير رطوبة التربة في اداء المحراث القرصي عند سرع ارضية مختلفة وأقطار قرص وزاوية ميل ولنوعين من الترب ، أن زيادة المحتوى الرطوبي للتربة ادى الى زيادة متطلبات السحب للتربتين، وعزا السبب الى أن زيادة نسبة الرطوبة ستؤدي زيادة الأنزلاق بالأضافة الى زيادة قوة ألتصاق التربة بالأجزاء الشغالة للمحراث وبالتالي زيادة قوة السحب. لاحظ جبر(١٢) أن أنخفاض المحتوى الرطوبي للتربة من ١٧% الى ١٢% قد أدى الى أنخفاض معدل الأنتاجية العملية من ٠,٦٠٦ الى ٠,٥٩٠ دونم /ساعة متفقا مع ما توصلت أليه الطالباني (٩) وقد عزيا السبب الى انخفاض السرعة العملية للوحدة الميكنية عند انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة والتي هي أحد عوامل الأنتاجية العملية. ذكر الطحان وجماعته (١٠) أن اكثر عملية زراعية أستهلاكا للوقود هي عملية الحراثة. توصل **Khalilian** وجماعته **(22)** الى أنخفاض المحتوى الرطوبي يزيد من كمية الوقود النوعي المستهلك. أستنتج الشريفي (٧) أن انخفاض رطوبة التربة قبل الحراثة من ١٩% الى ١٥% قد سبب زيادة في معدلات أستهلاك الوقود النوعي من ٩,٧٤٩ الى ١٠,٩٧٤ لتر / هكتار وبين السبب قد يعود الى ان انخفاض رطوبة التربة قبل الحراثة سبب ارتفاعاً في مقاومة التربة لحركة المحراث ومن ثم زيادة استهلاك الوقود .أستنتج باية (١٥) أن انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة يؤدي أنخفاض حجم التربة المثار وبين ان السبب يعود لأرتباط حجم التربة المثار بالأنتاجية العملية . أن أعتماد أختبارات ضغوط أنتفاخ متغيرة للاطارات يمكن الأفادة منها في جوانب عدة كزيادة فصل التشغيل وتحسين السحب وتقليل الصيانة الحقلية وتقليل خشونة سطح التربة وتقليل كلفة التصليح (١٨). وجد منخي (١٣) انخفاضاً لقيم قوة السحب من ٧,٤٦٣ الى٧,١٣١ ثم الى٦,٦٤٩ كيلونيوتن عند زيادة ضغط اطارات الجرار القائدة من ١ الى ١,٥ الى ٢ بار وعلى التوالي مبينا ان السبب قد يعود الى أن زيادة ضغط الاطار ادت الى تقليل التلامس والتماسك ومن ثم زيادة نسبة الانزلاق المئوية بين عجلات الجرار والتربة متفقاً مع ما توصل اليه التميمي (٢). توصل الحديثي (٥) ان لتغيير ضغط اطارات الجرار تاثير معنوي في الانتاجية العملية ، اذ أدت زيادة الضغط للأطارات القائدة من ١,٢ الى ٢ بار الى زيادة

الأنتاجية العملية من ٠,٤٩١ الى ٠,٥٠٣ هكتار/ساعة مبيناً أن السبب قد يعود الى ان زيادة ضغط الاطارات تؤدي الى زيادة في السرعة العملية والتي بعملها أدت الى زيادة الانتاجية الفعلية . أستنتج الحديثي (٥) أن انخفاض ضغط الأطار من ٢ ألى ١,٢ بار قد أدى الى أنخفاض أستهلاك الوقود من ٦٢,٤٨ الى ٤٤,١٦ لتر /هكتار متفقا مع نتائج الحديثي (٤) التي أشارت الى أن زيادة ضغط أنتفاخ اطارات الجرار القائدة من ١,٧٥ الى ٢,٢٥ ثم الى ٢,٧٥ كغم/سم٢ أدى الى زيادة معدل استهلاك الوقود من ١٥,٤٨ الى ١٥,٩٤ ثم الى ١٦,٤٥ لتر/هكتار . ونظراً لأهمية تأثير رطوبة التربة قبل الحراثة وضغط الإطارات في دراسة مؤشرات الأداء الفنية للوحدة الميكنية وتداخلهما معا ، فقد تم تنفيذ هذه التجربة للوصول الى الحلول المثلى لأداء الجرار والمحراث التحتي المزدوج السلاح .

المواد وطرائق البحث

تم تنفيذ التجربة في احد حقول كلية الزراعة – جامعة بغداد في منطقة ابو غريب غربي مدينة بغداد عام ٢٠١١ لدراسة تأثير رطوبة التربة وضغط الإطارات القائدة في كفاءة أداء الوحدة الميكنية في تربة مزيجية طينية غرينية ، اذ ان صفاتها الفيزيائية و الكيميائية موضحة في جدول (١).أستخدم في تنفيذ التجربة جراران ، الأول نوع ماسي فيركسن **MF-650** برازيلي الصنع رباعي الدفع موديل ٢٠٠٠ ذو قدرة حصانية ١٤٢ حصاناً ميكانيكياً. أما الجرار الثاني فكان نيو هولاند **TD-80** تركي الصنع رباعي الدفع موديل ٢٠١٠ قدرته الحصانية ٨٠ حصاناً ميكانيكياً مع المحراث التحتي **Sweep plow** المصنع من قبل الشركة العامة للصناعات الميكانيكية في الأسكندرية – العراق نوعه معلق ذو عرض شغال تصميمي ٢ م مزدوج السلاح , والسلاح على شكل حرف **V**. استعمل في التجربة مستويين لرطوبة التربة هما ١٨ و ١٣ % ومستويين لضغط الإطار للعجلات القائدة هما ٢ و ١ بار. تمت دراسة النسبة المئوية للانزلاق ، قوة السحب ، استهلاك الوقود ، الإنتاجية العملية و حجم التربة المثار في هذه التجربة . أستخدم تصميم الألواح المنشقة **design split–plot** تحت نظام القطاعات العشوائية الكاملة **randomized complete block Design** و بثلاثة مكررات واختبرت الفروق بين المعاملات بطريقة أقل فرقاً معنوياً (**L S D**) عند مستوى احتمالية ٠,٠٥ (٦). قسم الحقل الى قسمين ، كل قسم محتوى رطوبي لان المحتوى الرطوبي يعد عاملاً مهماً في تحديد كفاءة الأداء ، وتم إجراء عملية الطربسة من أجل تجهيز الارض للحراثة وبعد مرور ٦ أيام بدأت مراقبة رطوبة التربة وذلك بأخذ عينات من مواقع مختارة بشكل عشوائي ولعمق ما بين ١٠ – ٣٠ سم (لأن عمق الحراثة نظم على ٢٠ سم) من أجل تقدير المحتوى الرطوبي باستعمال الطريقة الوزنية الجافة (١٧) ، وبعد ان وصلت التربة الى المحتوى الرطوبي الأول ١٨% تم تنفيذ الجزء الاول من التجربة وعند وصول التربة مستوى الرطوبة الثاني تم تنفيذ الجزء الثاني من التجربة . وفي كل قطاع رئيس استخدم ضغطين للإطارات وقسم كل قطاع الى ثلاثة مكررات ، وتم تسجيل الزمن النظري والعملي والعرض الشغال الفعلي وأستهلاك الوقود من أجل حساب الصفات المدروسة آنفاه . كانت سرعة الجرار ثابتة ٤,٨ كم/ساعة وعمق الحراثة في التجربة ٢٠ سم مع فتحة كاملة للوقود.

جدول ١: بعض الصفات الفيزيائية للتربة التي تم اجراء البحث فيها

مفصولات التربة (غم/كغم)			صنف النسجة	الكثافة الظاهرية (ميكا غرام / م^3)	درجة تفاعل التربة pH	المسامية الكلية (%)
الرمل	الطين	الغرين				
١١٠	٣٧٠	٥٢٠	S CL	١,٥١	٧,٦	٤٢,٠٨

المحتوى الرطوبي للتربة قبل الحراثة:

تم قياس المحتوى الرطوبي للتربة بأستخدام المعادلة التالية والمقترحة من قبل**Black** (١٧):

$$Pw = \frac{M1 - M2}{M2} \times 100 \text{ ---------- (1)}$$

اذ أن :

Pw = النسبة المئوية على أساس الوزن الجاف؛ **M1**= وزن العينة الرطب (غم)؛ **M2** = وزن العينة الجاف (غم).

نفذت التجربة وفق ما يأتي :

سير الجرار مع ربط المحراث على تربة غير محروثة لمسافة ٣٠ م مع ترك مسافة ١٠م في بداية المعاملة لغرض استقرار سرعة الجرار لتحديد السرعة النظرية ولكل محتوى رطوبي . ثم سير الجرار الاول مع جرار ثاني وربط بينهما جهاز الداينموميتر والمحراث يكاد ان يلامس الارض وشغل الجرار الأمامي فقط، وأخذت قراءات الجهاز لثلاثة مكررات من اجل قياس قوة مقاومة التدحرج **Frm** للوحدة الميكنية، وبعدها أعيدت العملية نفسها مع اجراء الحراثة ضمن العمق المختار ٢٠ سم وحسب الزمن المستغرق لقطع المسافة العملية وقياس قوة الدفع **Fpu** إثناء العمل لحساب قوة السحب **FT** واستخراج بقية المؤشرات المدروسة مع الاهتمام باستخدام شريط قياس متري لقياس العرض الشغال العملي وربط جهاز قياس استهلاك الوقود بين الخزان الرئيس للوقود ومضخة الوقود.

تم قياس الصفات التالية وحسب المعادلات بإزاء كل منها:-

النسبة المئوية للانزلاق :

تم حساب السرعة العملية والنظرية ومن خلالها حسبت النسبة المئوية للانزلاق باستخدام المعادلة التالية والمقترحة من قبل **Zoz** (٢٥)

$$S = (Vt - Vp / Vt) \times 100 \text{ ..... (3)}$$

أذ ان :

S= النسبة المئوية للانزلاق (%)؛ **Vt**= السرعة النظرية (كم / ساعة)؛ **Vp** = السرعة العملية (كم / ساعة).

قوة السحب :

تم حساب قوة السحب باستخدام المعادلة التالية والمقترحة من قبل **Barger** (١٦):

$$FT = Fpu - Frm \text{.....} (4)$$

اذ ان :

FT= قوة السحب (كيلونيوتن)؛ **Fpu** = قوة الدفع والمحراث في أثناء عملية الحراثة (كيلونيوتن)؛ **Frm** = قوة مقاومة التدحرج والمحراث يكاد أن يلامس الارض (كيلونيوتن).

الانتاجية العملية:

تم حساب الانتاجية العملية باستخدام المعادلة التالية والمقترحة من قبل **Kepner** (٢١):

$$Pp = 0.1 \times Bp \times Vp \times ft \text{ .....(5)}$$

اذ ان :

Pp= الانتاجية العملية للمحراث (هكتار/ساعة)؛ **Bp =** العرض الفعلي للحرث (م)؛ **Vp =** السرعة العملية (كم / ساعة)؛ ***ft*=** معامل استغلال الزمن ويحسب ٠,٧ متوسطاً للمحاريث ، دليل الشركة العامة للصناعات الميكانيكية في الاسكندرية .

استهلاك الوقود :

تم حساب استهلاك الوقود وفق المعادلة التالية والمقترحة من قبل الجراح ، (٣) :

$$Vco = \frac{V \times 10000}{St \times Bp \times 1000} \quad \text{---------- (6)}$$

اذ ان :

Vco = كـــمية الوقود المستهلكة في الهكتار (لتر / هكتار)؛ **V=** كمية الوقود المستهلكة في المعاملة (مـل)؛ **St =** طول المعاملة (م)؛ **Bp =** العرض الفعلي للحرث (م).

حجم التربة المثار :

وهو حجم التربة الذي يثيره المحراث أثناء مدة الحراثة ويعتمد على الانتاجية العملية للالة وعمق الحراثة العملي ويمكن حسابه باستعمال المعادلة الاتية والمقدمة من قبل, **Bukhari** (١٩).

$$S.D.V = Pp \times Dp \quad \text{---------- (7)}$$

اذ أن :

S.D. V. = حجم التربة المثار (م^3 / ساعة)

Pp = الانتاجية العملية (م^2 /ساعة).

Dp = عمق الحراثة الفعلي (م).

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للانزلاق :

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في جدول (٢) تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار وتداخلهما في النسبة المئوية للانزلاق ، ويتبين من الجدول أن زيادة رطوبة التربة من ١٣% الى ١٨ % قد أثرت معنوياً في زيادة النسبة المئوية للانزلاق من 6.56% الى 9.68% وقد يعود سبب ذلك الى ظروف التماسك بين العجلات القائدة للجرار والتربة وحالة تعمق المحراث في التربة وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل من **Mohamed** و **Dahab** (٢٤) وهلال (١٤). ومن الجدول نفسه يتبين ان ضغط الأطارات القائدة لم يكن له أي تأثير معنوي في النسبة االمئوية للأنزلاق. ومن جدول (٢) يتبين أن التداخل الثنائي ما بين رطوبة التربة وضغط الإطار بار اثر معنوياً في النسبة المئوية للانزلاق، اذ تفوقت رطوبة التربة ١٣% مع ضغط الإطار١ بار في الحصول على اقل نسبة مئوية للانزلاق بلغت **6.03** % اما اعلى نسبة مئوية للانزلاق فقد سجلت من تداخل رطوبة التربة ١٨ % مع ضغط الإطار٢ بار ، اذ بلغت **10.35** % .

جدول ٢: تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار في النسبة المئوية للانزلاق (%)

رطوبة التربة (%)	التداخل بين رطوبة التربة وضغط الاطار		متوسط رطوبة التربة
	ضغط الإطار (بار)		
	1	2	
١٣	٦,٠٣	٧,٠٩	٦,٥٦
١٨	٩,٠٢	١٠,٣٥	٩,٦٨
0.05 LSD	0.0144		0. 1020
متوسط االضغط	7.52	8.72	
0.05 LSD	NS		

قوة السحب :

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في جدول (٣) تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار وتداخلهما في قوة السحب ، يتبين من الجدول أن انخفاض رطوبة التربة من ١٨% الى ١٣% قد أثرت معنوياً في انخفاض في قوة السحب كيلو نيوتن من ٧,٠٦ كيلو نيوتن الى **4.70** كيلو نيوتن , والسبب يعود الى ان زيادة نسبة الرطوبة ستؤدي الى زيادة الأنزلاق بالأضافة الى زيادة قوة ألتصاق التربة بالأجزاء الشغالة للمحراث وعجلاته وكذلك أطارات الساحبة مما يؤدي الى زيادة قوة السحب وهذا ما اكده **Maiaan** وجماعته (٢٣). ويتبين من الجدول نفسه أن زيادة ضغط اطارات الجرار من ١ الى ٢ بار أدت الى انخفاض معنوي في قوة السحب من **6.34** الى **5.42** كيلو نيوتن ، وقد يعود سبب ذلك الى ظروف التلامس والتماسك بين عجلات الجرار والتربة وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل من التميمي (٢) ومنخي (١٣). ومن الجدول يتبين ان التداخل الثنائي ما بين رطوبة التربة و ضغط الإطار قد اثر معنوياً في النسبة المئوية للانزلاق، اذ تفوقت رطوبة التربة ١٣% وضغط الإطار٢ بار في الحصول على اقل قوة سحب بلغت **4.19** كيلو نيوتن. اما اعلى قوة السحب فقد سجلت من تداخل رطوبة التربة ١٨% مع ضغط الإطار١ بار، اذ بلغت **7.46** كيلو نيوتن .

جدول ٣: تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار في قوة السحب (كيلو نيوتن)

رطوبة التربة (%)	التداخل بين رطوبة التربة وضغط الاطار		متوسط رطوبة التربة
	ضغط الإطار (بار)		
	1	2	
١٣	٥,٢١	٤,١٩	٤,٧٠
١٨	٧,٤٦	٦,٦٤	٧,٠٦
0.05 LSD	0.002		0.001
متوسط االضغط	٦,٣٤	٥,٤٢	
0.05 LSD	0.002		

الإنتاجية العملية :

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في جدول (٤) تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار وتداخلهما في الإنتاجية العملية ، ويتبين من الجدول أن زيادة رطوبة التربة من ١٣% الى ١٨% أدت الى زيادة الإنتاجية العملية من ٠,٥٩ الى ٠,٦٩ هكتار/ساعة، وقد يعود سبب ذلك الى انخفاض رطوبة التربة قبل الحراثة يؤدي الى انخفاض السرعة العملية للوحدة الميكنية التي هي أحدى مركبات الإنتاجية العملية لذلك ستنخفض الانتاجية وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها كل من البنا وجماعته (١) والطالباني (٩) وجبر(١٢) ، ويتبين من الجدول أن زيادة ضغط اطارات الجرار من

١ الى ٢ بار أدى الى زيادة معنوية للانتاجية العملية من **0.61** الى **0.67** بار، وقد يعود سبب ذلك الى أن زيادة ضغط الاطارات يؤدي الى زيادة السرعة العملية التي أدت الى زيادة الانتاجية العملية، وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها الحديثي ، (٤) . ومن الجدول يتبين ان التداخل الثنائي بين رطوبة التربة و ضغط الإطار قد اثر معنوياً في الإنتاجية العملية ، اذ تفوقت رطوبة التربة١٨ % مع ضغط الإطار٢ بار في الحصول على اعلى انتاجية عملية ٠,٧٠ هكتار/ ساعة ، اما أقل انتاجية عملية فقد سجلت من تداخل رطوبة التربة ١٣ % مع ضغط الإطار١ بار التي بلغت **0.54** هكتار/ ساعة .

جدول ٤: تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار في الإنتاجية العملية (هـــ/ ساعة)

رطوبة التربة (%)	التداخل بين رطوبة التربة وضغط الاطار		متوسط رطوبة التربة
	ضغط الإطار (بار)		
	1	2	
١٣	٠,٥٤	٠,٦٣	٠,٥٩
١٨	٠,٦٨	٠,٧٠	٠,٦٩
0.05 LSD	**3.206**		**0.001**
متوسط االضغط	٠,٦١	٠,٦٧	
0.05 LSD	**0.002**		

استهلاك الوقود :

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (٥) تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار وتداخلهما في استهلاك الوقود، ويتبين من الجدول أن زيادة رطوبة التربة من ١٣ % الى ١٨% أدى الى انخفاض استهلاك الوقود من ٣١,٠١ لتر/هكتار الى **28.42** لتر/هكتار، وقد يعود سبب ذلك الى ان انخفاض رطوبة التربة قبل الحراثة سبب ارتفاعاً في مقاومة التربة لحركة المحراث وبالتالي أنخفاض السرعة العملية للوحدة الميكنية، مما يؤدي الى زيادة استهلاك الوقود للعلاقة العكسية، بينهما، وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها كل من **Khalilian** وجماعته (٢٢) والشريفي (٧) كما يتبين من الجدول أن زيادة ضغط اطارات الجرار من ١ الى ٢ بار أثرت معنويا في زيادة معدل أستهلاك الوقود من **28.06** الى **31.38** لتر/هكتار وقد يعود سبب ذلك الى زيادة ضغط الأطار يؤدي الى تقليل مساحة التلامس ما بين سطح الأطار وسطح التربة فيزداد الأنزلاق ويزداد أستهلاك الوقود للعلاقة العكسية بينهما ، وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل من الحديثي (٤) والحديثي (٥). ومن الجدول نفسه يتبين ان التداخل الثنائي ما بين رطوبة التربة وضغط الإطار قد اثر معنويا في أستهلاك الوقود، اذ تفوقت رطوبة التربة ١٨% مع ضغط الإطار١ بار في الحصول على اقل معدلا أستهلاكاً للوقود بلغت **26.72** لتر/هكتار اما اعلى معدل أستهلاكاً للوقود الوقود فقد سجلت من تداخل رطوبة التربة ١٣% مع ضغط الإطار٢ بار التي بلغت **32.62** لتر/هكتار.

جدول٥: تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار في استهلاك الوقود (لتر/هكتار)

رطوبة التربة (%)	التداخل بين رطوبة التربة وضغط الاطار		متوسط رطوبة التربة
	ضغط الإطار (بار)		
	1	2	
١٣	٢٩,٤٠	٣٢,٦٢	٣١,٠١
١٨	٢٦,٧٢	٣٠,١٣	٢٨,٧٩

0.05 LSD	0.0962		0.079
متوسط االضغط	28.06	31.38	
0.05 LSD	0.111		

حجم التربة المثار :

تظهر نتائج التحليل الإحصائي في جدول (٦) تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار وتداخلهما في حجم التربة المثار، ويتبين من الجدول أن زيادة طوبة التربة من ١٣% الى ١٨% ، قد ادت الى زيادة حجم التربة المثار من ١١٧٠ الى ١٣٨٠ م٣/ ساعة، وقد يعود سبب ذلك الى علاقة ارتباط حجم التربة المثار بالانتاجية العملية اذ انخفضت الانتاجية العملية بانخفاض رطوبة التربة وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها باية (١٥) . ويتضح من جدول (٦) عدم وجود فروق معنوية في صفة حجم التربة المثار، عند زيادة الضغط. ومن الجدول يتبين ان التداخل الثنائي ما بين رطوبة التربة و ضغط الإطار قد اثر معنوياً في حجم التربة المثار، إذ سجل تداخل رطوبة التربة ١٨% مع ضغط الإطار٢ بار في الحصول على اعلى حجماً للتربة المثار بلغ ١٤٠٠ م٣/ ساعة اما اقل حجم التربة المثار فقد سجل من تداخل رطوبة التربة ١٣% مع ضغط الإطار١ بار الذي بلغ ١٠٨٠ م٣/ ساعة.

جدول ٦: تأثير رطوبة التربة و ضغط الإطار في حجم التربة المثار (م٣/ ساعة)

رطوبة التربة (%)	التداخل بين رطوبة التربة وضغط الاطار		متوسط رطوبة التربة
	ضغط الإطار (بار)		
	1	2	
١٣	١٠٨٠	١٢٦٠	١١٧٠
١٨	١٣٦٠	١٤٠٠	١٣٨٠
0.05 LSD	3.206		2.267
متوسط االضغط	١٢٢٠	١٣٣٠	
0.05 LSDأ	NS		

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات:

١– عند زيادة النسبة المئوية للرطوبة من ١٣ الى ١٨ % أدت الى زيادة معنوية في كل من النسبة المئوية للانزلاق وقوة السحب والانتاجية العملية وحجم التربة المثار وانخفاض معنوي في استهلاك الوقود.

٢– أدت زيادة ضغط اطار الجرار من ١ الى ٢ بار الى زيادة معنوية لكل من الانتاجية العملية واستهلاك الوقود وانخفاض معنوي في قوة السحب .

٣– كان للتداخل بين رطوبة التربة وضغط الاطارات تأثير معنوي في الصفات المدروسة جميعها.

التوصيات :

نوصي بأستخدام ضغط الأطارات القائدة للجرار ٢ بار عند المحتوى الرطوبي ١٨% عند استخدام الجرار ماسي فوركسن MF-650 والمحراث التحتي كوحدة ميكنية التي حققت أعلى انتاجية عملية وحجم تربة مثار مع أفضل معدل لأستهلاك الوقود وقوة سحب أما نسبة الأنزلاق فقد كان ضمن الحدود المسموح بها.

المصادر

١- البنا، عزيز رمو؛ طارق حمة كريم؛ سعد الدين محمد امين وعبد الله السخيلي (١٩٨٦). دراسة تأثير السرعات الارضية لبعض انواع المحاريث على جودة الحرث في منطقة اسكي كلك. مجلة زانكو. ٤(٤): ٥١-٦١.

٢- التميمي ، أيناس عبد الستار عبد الجبار (٢٠١٠). تأثير نوع المحراث وعمق الحراثة وضغط الأطارات في بعض مؤشرات الأداء للوحدة الميكنية. رسالة ماجستير ، قسم المكائن والالات الزراعية – كلية الزراعة– جامعة بغداد. ص ٤٨ .

٣- الجراح ، مثنى عبد المالك نوري (١٩٩٨). تحميل الساحبة بنوعين من المحاريث وقياس المؤشرات الخاصة باستهلاك الوقود تحت ظروف الزراعة الديمية ، رسالة ماجستير– قسم المكننة الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ، العراق.

٤- الحديثي، هاني اسماعيل عبد الجليل (٢٠٠٤). تأثير التداخل بين ضغط الاطار وعمق الحراثة في اداء للجرار-M F 650 مع المحراث المطرحي القلاب في بعض الفيزيائية للتربة ولسرع مختلفة، رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

٥- الحديثي ، صبا عبدالعزيز حميد (٢٠٠٦). تأثير ضغط أنتفاخ الاطارات القائدة ونوع المحراث وسرعة الساحبة في بعض المؤشرات الفنية وبعض صفات التربة الفيزيائية ، رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق .

٦- الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب (١٩٩٠). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الحكمة للطباعة والنشر – جامعة بغداد ، العراق .

٧- الشريفي، صالح كاظم علوان (٢٠٠٣). مقارنة تأثير آلات حراثة مختلفة في بعض مؤشرات الأداء والصفات الفيزيائية للتربة. رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق.

٨- الصباغ، عبد الرحمن أيوب (١٩٩٠). الساحبات ومعدات مكننة البساتين. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطابع التعليم العالي في الموصل – جامعة بغداد ، العراق.

٩- الطالباني، جنان حكمت نامق (٢٠٠٢). تأثير تداخلات رطوبة التربة وأعماق الحراثة وسرع الجرار في الانتاجية وبعض صفات التربة الفيزيائية باستخدام المحراث القرصي الثلاثي ، رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، العراق.

١٠- الطحان، ياسين هاشم؛ مدحت عبدالله حميده ومحمد قدوري عبد الوهاب (١٩٩١). اقتصاديات وادارة المكائن والالات الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ، العراق .

١١- العاني ،عبدالله نجم؛ فراس سالم خلف وعبد الستار علي الجاسم (٢٠٠٦). تأثير رطوبة التربة وعمق الحراثة في تربة مزيجية طينية غرينية في اداء الجرار المسرف DT-75 مع المحراث المطرحي الرباعي .مجلة العلوم الزراعية العراقية . (٣٧) ١ :٤٣ – ٤٨.

١٢- جبر،حسين عباس (٢٠١٠). دراسة تأثير رطوبة التربة وعمق الحراثة والتداخل بينهما في مقاومة قوة السحب وأجمالي التكاليف الأقتصادية للوحدة الميكنية. مجلة التقني. ٢ (٢٣):٨١ – ٩١.

١٣- منخي، محمد عبد (٢٠١٢). تقييم أداء الوحدة الميكنية (المحراث التحتي المحور محليا والساحبة الزراعية ماسي فوركسن MF-650) وحساب التكاليف الاقتصادية لسرع واعماق وضغط اطارات مختلفة . رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

١٤- هلال ، عدنان عبد احمد (٢٠١٠). دراسة تأثير وزن الوحدة الميكينة في مقدار رص التربة لثلاث مستويات من السرع وبمستويين من الرطوبة ، رسالة ماجستير ، قسم المكائن والالات الزراعية ، كلية الزراعة، جامعة

بغداد، العراق.

١٥- ياية ، عبد الله محمد محمد (١٩٩٨). تحميل الساحبة لمحراثين المطرحي والقرصي وقياس المؤشرات تحت ضروف الزراعة الديمية. اطروحة دكتوراه. قسم المكننة الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل، العراق.

16- Barger, E.L; J.B Liljedahl and E.G. Mc Kibben (1963). Tractors and their power units. John Wiley and sons, Inc. second edition. New York .USA.

17- Black, G.R. (1965). Bulk density in C.A. Black et.al. (eds) , Methods of soil Analysis partl . Agron .Mono No. 9 (1): 374-390.

18- Brown, C.; J. Sessions (1999). Variable tire pressures for tropical forest? A synthesis of concepts and applications. Journal of Tropical Forest Scenes (Malaysia) .11(2): 380 – 400.

19- Bukari, S. B. and J.M. Baloch (1982). Economic evaluation of land leveling .J.AMA.13 (3): 20-22.

20- Frank, B, F. Roland; A.H. Thomas and R.C. Keith (1976). Fundamentals of Machine Operation, Tillage. John Deer service publication Depts., john Deer road, Moline, Illinois.

21- Kepner, R.A.; R. Biner and E.L. Barger (1972). Principles of Farm Machinery. AVI publishing company, INC, West port, connection, Third edition. PP.

22- Khalilian, A. T. H; Garner; H. L. Musen; R. B. Dodd and S. A. Hale (1988). Energy for conservation tillage in coastal .Plain soil Transactions of ASEA, 31 (5):1333- 1337.

23- Maiaan, R; K. Kathirvel and R. Rao (2000). Influence of operation and disc parameters on permance of disc tools. J.A.MA. (37):12-19.

24- Mohamed, D.M. and M.H. Dahab (2002). Tractor tractive performance as affected by soil moisture content type inflation pressure and implement type AMA.,33 (1):29-34.

25- Zoz, Frank M. (1972). Predicting Tractor Field Performance. Transaction of the ASAE, 15 (2): 249 – 255.

Iraqi J. Agric. Res. Vol.18 No.1 pp.73-83 Nov. /2013

STUDY THE EFFECT OF SOIL MOISTURE BEFORE TILLAGE AND TRACTOR TIRE PRESSURE ON PERFORMANCE EFFICIENCY OF MACHINERY UNIT

O. G. Hussain* M. A. Mankhi K. M. Madlol ***

ABSTRACT

The experiment was conducted in one field of Agriculture College / University of Baghdad, which located 20km west of Baghdad in 2011 to study the effect of soil moisture and tractor tire pressure on performance efficiency of machinery unit. The tractors which used were Massey Ferguson MF – 650 and New Holland TD- 80 with sweep plow. Two levels of soil moisture before tillage included 13 and 18 % which represented main plots and two rear tires pressure included 1 and 2 bars which represented sub plots in this experiment. Slippage percentage, pulling force, fuel consumption, practical productivity and volume

of disturbed soil were studies in this experiment. The experiment was carried out by using split plot under randomized complete block design with three replicates ,the result were analyzed statically and LSD was used to compare between the mean of treatment under 0.05 probability. The results were as follows:

1-Increasing soil moisture from 13 to 18 % caused a significant increase in slippage percentage 9.68 %, pulling force 7.06 kN, practical productivity 0.69 ha/h , volume of disturbed soil 1380 m^3/h and a significant decrease in fuel consumption 28.43 L/ha.

2- Increasing tractor tires pressure from 1 to 2 bars caused a significant increase in practical productivity 0.67 ha/h and fuel consumption 31.38 L/ha and a significant decrease in pulling force 5.67kN.

3- Interaction between soil moisture 13% with rear tires pressure 1 bar was superior in getting less slippage percentage 6.03% while the interaction between soil moisture 13% with rear tires pressure 2 bar was superior in getting less pulling force 4.19 kN. Interaction between soil moisture 18% with rear tires pressure 1 bar was superior in getting less fuel consumption 26.72 L/h and the interaction between soil moisture 18% with rear tires pressure 2 bar was superior in getting highest practical productivity 0.70 ha/h and volume of disturbed soil 1400 m^3/h. We conclude that increased soil moisture led to a significant increase in the percentage of slip, pulling force, practical productivity, the volume of disturbed soil and significant decrease in fuel consumption. Increased tractor tires pressure led to a significant increase in practical productivity, the fuel consumption and a significant decrease in the pulling force. The Interaction between soil moisture and rear tires pressure was significant effect in all the studied traits. We recommend using tractor's rear tires pressure 2 bar at the soil's moisture content 18% when using the tractor Massey Ferguson MF-650 with sweep plow as machinery unit which achieved the highest practical productivity and the volume of disturbed soil with the best rate of fuel consumption and pulling force while the percentage of slip was within the permissible limits.

*** Agric. College -Baghdad Univ -.Baghdad- Iraq.**

*** * Ministry ofAgric. -Baghdad Univ -.Baghdad- Iraq.**