تأثير زاوية سلاح القطع للمحراث المخندق في بعض مؤشرات الاداء تحت اعماق وسرع مختلفة

منير عبد الستار* عبد الرحمن ايوب الصباغ**

الملخص

نفذت هذه التجربة في احد حقول كلية الزراعة– جامعة بغداد في 2010/7/4، واستخدم المحراث المخندق التحتي(Mole) مع سلاحين اضافيين ذي زوايا مختلفة، مع الجرار نيوهولاندDT80 كوحدة مكنية والجرار ماسي فوركسنMF-650، لقياس قوة سحب الوحدة المكنية. جرت معاملة التربة عند محتوى رطوبي ثابت (18–16)% وعند سرعتين 3.25كم/ساعة، 7.06كم/ساعة ولثلاثة أعماق هي 20 و30 و40 سم. ولثلاث زوايا أختراق مختلفة للسلاح، وهي (A القياسية التي كانت زاويتها30 درجة) و(C الاكثر من القياسية التي كانت زاويتها 35 درجة) و(B الاقل من القياسية التي كانت زاويتها25 درجة). تمت دراسة بعض المؤشرات الفنية للمحراث القص التحتي المخندق mole التي شملت قدرة السحب، استهلاك الوقود والمساحة المفككة،نفذت التجربة باستعمال نظام الألواح المنشقة المنشقة تحت نظام القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) وبثلاثة مكررات،كانت النتائج عند زيادة سرعة الجرار من (3.25 – 7.06)كم/ساعة أدى ذلك الى خفض استهلاك الوقود من 45.52 لتر/هـ الى 31.79لتر/هـ والى زيادة معنوية للمساحة المفككة من0.092م^2 الى0.094م^2، وعند زيادة العمق الى40سم أعطت أعلى زيادة معنوية للمساحة المفككة بلغت 0.1558 م^2، وعند تغيير استخدام الزوايا في السلاح فقد أدى الى أعطاء الوحدة المكنية اختلافاً في أفضلية الصفات الفنية، إذ أعطت الزاوية 25درجة أقل قدرة سحب بلغت 8.79 كيلو واط وأقل استهلاكاً للوقود بلغ 36.30 لتر/هـ وأعطت الزاوية 30درجة أعلى مساحة مفككة بلغت 0.103م^2.

المقدمة

لا يقتصر التوسع في استعمال المكننة الزراعية وما يترتب عليه من تطوير للانتاج الزراعي على ادخال الالات الحديثة ذات الكفاءة التقنية والاقتصادية العالية. ومما لاشك فيه أن أهم التاثيرات السلبية في استعمال المكننة الزراعية وفي عمليات الحراثة هو ظهور طبقة تحتية صلبة التي تتكون نتيجة العمليات الفيزيائية، والكيمائية. أن وجود الطبقة الصماء تمنع نفاذية الماء الموجود وتعطي تأثيراً سلبياً في حالة التربة وتؤدي في كثير من الاحيان إلى ضعفها، لذلك يستوجب استعمال آلات خاصة لتفكيكها وتفتتيها وتحسين صفاتها ومن أكثر هذه الالات المستعملة لهذا الغرض هو محراث القص التحتي (sub Soiler) الذي يستخدم في الترب الثقيلة، لكن مدة تحسين الصفات الفيزيائية للتربة بأستعمال هذا المحراث لم تدم طويلا" نتيجة تعاقب العمليات الزراعية، لذلك جاءت الحاجة الى استعمال نوع من المحاريث هو المحراث المخندق التحتي (Mole) لعمل تجويف انبوبي تحت سطح الارض يستمر من (3 -5)سنوات أو أكثر تبعاً لنوع التربة ومحتواها من الطين وحالتها ونوع السلاح المستخدم ونوع آلالة المستخدمة Spoor وجماعته (21)، لكن المشكلة التي تواجه استخدام هذا النوع من المحاريث هي الطاقة العالية المطلوبة لسحبه وتحتاج الحراثات العميقة الى طاقة عالية. وان اختيار السلاح المناسب والزاوية المناسبة هما بالضرورة لرفع المؤشرات الفنية للالة وتحسين الصفات الفيزيائية للتربة ومن التأثيرات الخاصة بزاوية الاختراق في المؤشرات الفنية هي ما بينه Godwin وجماعته (13) في دراسة تجريبية للتحقق من القوى الميكانيكية المتولدة على المحاريث المخندقة في

جزء من رسالة ماجستير للباحث ألأول

* مديرية الزراعة في محافظة بغداد–وزارة الزراعة – بغداد.

** كلية الزراعة– جامعة بغداد – بغداد، العراق.

خمسة أنواع من الترب الثقيلة، ورفعت زيادة سمك ساق المحراث المخندقة القوة المطلوبة للسحب، وإن زيادة قيمة زاوية الاختراق لساق السلاح من(66–90) درجة زادت من القيمة المطلوبة للسحب بفرق غير معنوي وذكروا يتسبب سلاح المحراث بزيادة (32% – 82%) من قوة السحب الكلية المتولدة على المحراث.

قدرة السحب:- وتعتمد على العناصر الاساس هما قوة السحب وسرعة السحب، فقد وجد ياية (9)أن زيادة عمق الحراثة قد تؤدي الى زيادة في قدرة السحب، إذ كانت هناك زيادة في القدرة بنسبتي19.7% و28.3% عند زيادة عمق الحراثة بنسبتي 33.4% و77.2% على التوالي.

كما وجد الجراح (3) أن زيادة السرعة العملية تؤدي الى زيادة قدرة مقاومة السحب نتيجة زيادة مقاومة قوة السحب والسرعة العملية. ورأى Grisso و Perumpral (14) في دراسة تهدف الى مقارنة أربعة طرز فرضيات موضوعة لتوضيح القوى المؤثرة في الاسلحة الضيقة لتقويم أدائها انه بزيادة العرض وزاوية الاختراق تزداد قوة السحب ونتيجة لذلك تزداد قدرة السحب للطرز كافة المدرجة ضمن الدراسة.

استهلاك الوقود:– تعد الحراثات الاولية أكثر العمليات الزراعية أستهلاكا للوقود Sing وجماعته (20). يتغير مقدار أستهلاك الوقود تبعاً لنوعي التربة والمحراث المستعملين وسرعة العمل وعمق الحراثة والمحتوى الرطوبي للتربة وكذلك مهارة السائق Bukhari وBaloch (12).

أكد الطحان وجماعته (7) أن عمق الحراثة من العوامل المؤثرة في أستهلاك الوقود لمعدات الحراثة، إذ يزداد أستهلاك الوقود مع زيادة عمق الحراثة المستخدم، ويعزى سبب ذلك الى إن زيادة عمق الحراثة تعني إثارة كمية أكبر من التربة.

بين الخفاجي (5) عند زيادة معدل السرعة من 1.96كم/ساعة الى2.55كم/ساعة ثم الى4.59 كم/ساعة أنخفض معدل أستهلاك الوقود من 35.37 لتر/هـ الى 30.49 لتر/هـ ثم الى 25.67 لتر/هـ بنسبة أنخفاض 13.8% و 27.42% على التوالي ويعزى السبب في ذلك بأن زيادة السرعة العملية تعني استغلال قدرة الجرار بشكل أفضل وتقليل الزمن اللازم لانجاز حراثة وحدة المساحة (الهكتار) ومن ثم أنخفاض كمية الوقود المستهلكة لوحدة المساحة.

بين الحلفي (4) بأن المساحة المفككة تعد واحدة من أهم الصفات لتقويم الاداء الحقلي للمحراث تحت التربة وتعتمد على عوامل عدة منها نسجة التربة، ورطوبتها، عمق الحراثة، زاوية الميل للمحراث، والاضافات التي يزود بها المحراث.

أوضح Stafford (22) أن مساحة المقطع المفكك تزداد مع زيادة السرعة العملية، ولكن هذه الزيادة تكون بسيطة أو معدومة في الترب الطينية مقارنة بالزيادة الحاصلة في الترب الرملية. أظهرت نتائج الربيعي(6) أن لأعماق الحراثة تأثيراً معنوياً في المساحة المفككة، إذ إنّ زيادة عمق من40سم الى 60سم أدت الى زيادة في المساحة المفككة من 0.10م^2 الى 0.15م^2 ويعزى سبب ذلك الى نتيجة اندفاع العمق الحرج بعيداً عن سطح التربة. وبينّ Aday وجماعته (10) إنه بزيادة عمق الحراثة بالمحراث تحت التربة من20سم الى 24سم زاد العرض المقطعي للمساحة المفككة.

يهدف البحث الى ايجاد أفضل توليفة للوحدة المكنية المستخدمة من حيث زاوية اختراق السلاح وسرعة وعمق السلاح في بعض المؤشرات الفنية للوحدة المكنية.

المواد وطرائق البحث

أجريت التجربة في احد حقول كلية الزراعة ـ جامعة بغداد ـ ابوغريب. التي تبعد 20 كم عن مركز المدينة. وعلى قطعة أرض أبعادها50×30متر مربع. أشتمل البحث على دراسة ثلاثة عوامل هي، السرع وبمستويين هما 3.25 و7.06كم/ساعة. أما العامل الثاني فهو عمق الحراثة وبثلاثة مستويات(20-30-40) سم. والعامل الثالث موضحاً كما في شكل (2) هي زاوية القطع وبثلاثة مستويات هي (Aالقياسية التي كانت زاويتها30درجة) و(C الاكثر من القياسية التي كانت زاويتها 35 درجة) و(B الاقل من القياسية التي كانت زاويتها25درجة). وبذلك تضمن البحث 18 معاملة وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة، أي 54 وحدة تجريبية وبطول 30م للوحدة التجريبية مع ترك مسافة 15م في البداية بين مكرر وآخر لغرض إكساب الجرار سرعته الثابتة. واستعمل تصميم الالواح المنشقة– المنشقة (Split-Split Plot-Design)، إذ قسم حقل التجربة الى ثلاثة أجزاء كل منها لأحد مكررات التجربة وقسم كل مكرر الى لوحين رئيسين تضمنا سرع الساحبة وقسم كل لوح رئيس الى ثلاثة ألواح ثانوية تضمنت أعماق الحراثة وقسم كل لوح ثانوي الى ثلاثة ألواح تحت الثانوية تضمن كل منها أحدى زوايا القطع المنتخبة.

بتاريخ 2010/7/4 تم تقسيم الحقل الى الواح رئيسة وثانوية وتحت الثانوية ومن ثم عمل اكتاف بواسطة البتان القرصي، وتم غمر الارض بالماء (الطربسة)، وعند وصول رطوبة التربة الى المستوى المطلوب التي قدرت على أساس الوزن الجاف بالفرن (2) تم اجراء التجربة.

وبتثبيت عدد دورات المحرك للمعاملات جميعها على (2000)دورة/دقيقة عن طريق عتلة الوقود اليدوية ومقياس عدد دورات المحرك.

تم سير الجرار(الثاني) مبيناً في جدول (2) ويكاد المحراث يلامس الارض في الحقل لمسافة (30)م لغرض تسجيل الزمن النظري للسرعتين المنتخبة لاجراء التجربة شكل (1) ومواصفاته في جدول (3).

ثم شبك الوحدة المكنية (المحراث+الجرار) مع الجرار الاول ومواصفاته في جدول (1) بواسطة الداينموميتر (الجهة الخلفية للداينوميتر مع الجرار الثاني، والجهة الامامية للداينموميتر مع الجرار الاول) وتم تسيير الجرارين في الحقل والجرار الثاني مواصفاته في جدول (2) في حالة الحياد ويكاد المحراث يلامس الارض وذلك لمعرفة قوة مقاومة الحركة المؤشرة بالداينموميتر(R) لكل سرعة من سرع العمل ولثلاثة مكررات.

وتم تسيير الجرارين في الحقل وبينهما الداينموميتر(ذات سعة تصل الى 20كيلونيوتن) والمحراث في حالة عمل وعلى العمق المطلوب، والجرارالثاني مواصفاته في جدول (2) في حالة الحياد وبالسرع المنتخبة ولثلاثة أسلحة وبثلاثة مكررات لحساب قوة السحب الكلية. (قوة الدفع) (p) وللمسافة البالغة (30م).

وتم تسيير الجرار الثاني والمحراث مواصفاته في شكل (1) يعمل حسب عمق الحراثة المحدد وحسب السرع المنتخبة (من دون الجرار الاول) مواصفاته في جدول (1) للمسافة البالغة (30)م لغرض تسجيل الزمن العملي مع ملاحظة ترك مسافة (15)م من بداية خط العمل لغرض الوصول الى الاستقرار في سرعة الجرار وعمق الحراثة. ثم قيس عرض الشغال الفعلي لكل مكرر مع حساب المؤشرات الأخرى.

جدول 1 : مواصفات الساحبة ماسي فيركسن MF-650

نوع المحرك	ديزل حقن مباشر
عدد الاسطوانات	6 اسطوانة
تبريد المحرك	مائي
أقصى قدرة للمحرك	142 حصان ميكانيكي عند 2000دورة في الدقيقة
عدد السرعات	(12سرعة أمامية)–(4 خلفية)
أقصى عدد دورات للمحرك	2200 دورة في الدقيقة
مقاس الإطار الخلفي	18.4–34
طول الضربة	127ملم
المنشأ	البرازيل (2000)

جدول 2: مواصفات الساحبة نيو هولاند TD 80 رباعية الدفع

وزن الجرار مع الإثقال	3677كغم
عدد ألاسطوانات	4
تبريد المحرك	مائي
سعة خزان الوقود	160
أقصى قدرة للمحرك	80حصانا" عند 2500 لفة بالدقيقة لمحرك
عدد السرعات	12 سرعة
أقصى عدد دورات المحرك	2500 دورة
قطر الاسطوانة	104 ملم
طول الضربة	115 ملم
المنشاء	شركة نيوهولاند
قدرة المحرك القصوى (ISO14936)	58.5كيلو واط عند 2500 لفة/دقيقة

جدول 3: مواصفات المحراث المخندق

الأرتفاع الكلي	133 سم
طول السلاح	55 سم
قطر السلاح	7 سم
طول الطوربيد	20 سم
قطر الطوربيد	8 سم
طول السلاح + الطوربيد	78 سم
قطر عجلة توجيه العمق	40 سم
أقصى عمق يصل إليه المحراث	60 سم
طول القصبة	90 سم
عرض القصبة	13 سم
المسافة بين ثقب وآخر	10 سم
سمك الساق	2.5سم

شكل 1: منظر أمامي للمحراث المخندق.

الصفات المدروسة وطرائق حسابها

قدرة السحب

تم حساب قدرة السحب حسب الطريقة المتبعة من قبل **Barger** وجماعته (11) وباستعمال المعادلة التالية:

$$HP=(Vp*Ft)/3.6$$

إذ إنّ :**HP**= قدرة السحب كيلوواط؛ **Vp**= السرعة العملية كم/ساعة.

Ft= قوة السحب كيلونيوتن التي تكون كما يأتي :

$$Ft=Fpm - Frm$$

Fpm = قوة الدفع الكلية والمحراث أثناء عملية الحراثة (كيلونيوتن).

Frm= مقاومة التدحرج للوحدة المكنية والمحراث يكاد يلامس الأرض (كيليونيوتن).

استهلاك الوقود

تم حساب استهلاك الوقود حسب الطريقة المتبعة من قبل **Kepner** وجماعته (16) وباستعمال المعادلة التالية:

$$Q.F = \frac{Qd*10}{Wp*D}$$

إذ إنّ:

Qf= كمية الوقود المستهلكة لتر/هـ؛ **Qd**= كمية الوقود المستهلكة أثناء المعاملة الواحدة فقط مللتر

wp= العرض الشغال الفعلي م؛ **D**= المسافة التي تقطعها الوحدة المكنية التي كانت 30م.

إنّ نتائج الاستهلاك هذه تمثل الوقود المستهلك أثناء القيام بعملية الحراثة فقط.

المساحة المفككة:

تتكون من طرح مساحة شبه المنحرف التي تمثلها الالة اثناء العمل، من نصف مساحة الدائرة التي يمثلها الطوربيد على شكل تجويف **Mckeyes (17)** .

مساحة شبه المنحرف ={ (القاعدة العليا + القاعدة السفلى) / 2 } × الارتفاع

$$A = \{2 / (w + b)\} * d$$

أذ أن:

A= مساحة شبه المنحرف (م^2) ؛ B = عرض مسافة التكسير ويمثل القاعدة العليا للشكل (م).

w = قطر الدائرة ويمثل القاعدة السفلى للشكل (م) ؛ d = العمق ويمثل الارتفاع للشكل (م).

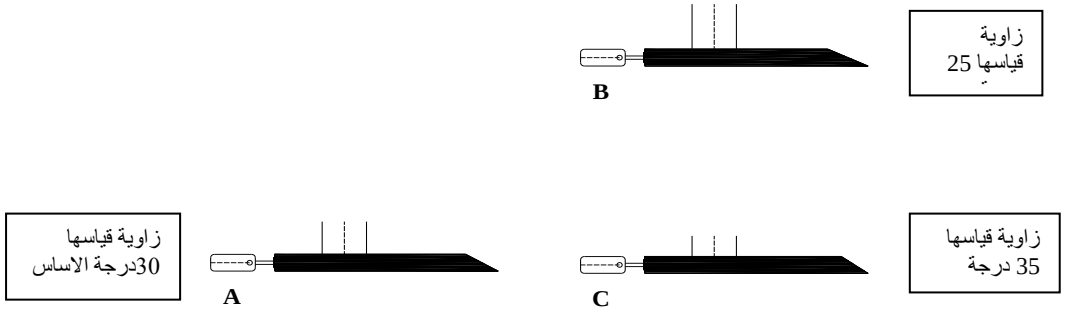
مساحة 1/2 الدائرة =(نق^2 × النسبة الثابتة (3.14))/ 2

مساحة التربة المفككة = مساحة شبه المنحرف – نصف مساحة الدائرة

= [(القاعدة العليا + القاعدة السفلى) /2 x العمق] – [(نق2 × النسبة الثابتة)/2]

أستعمل في التجربة محراث مخندق (mole) أنكليزي الصنع وهو من النوع المعلق الذي يكون اساس عمله عمل أنبوب مجوف تحت سطح الارض، الغرض منها تصريف الماء الموجود فوق سطح التربة وحول المنطقة الجذرية.

كما استخدم سلاحين اضافيين للسلاح الاصلي الموجود في المحراث وذلك بتحوير فقط زاوية أختراق السلاح، إذ كانت وحدة أكبر من القياسية المتمثلة بالحرف (C التي كانت قياسها 35درجة) والثانية أصغر من القياسية المتمثلة بالحرف(B التي كانت قياسها 25 درجة) إذ كان يرمز للسلاح ذو الزاوية القياسية بالحرف (A التي كانت قياسها 30 درجة). تم الحصول على معدن السلاحين الاضافيين عن طريق الاسواق المحلية (باب الشيخ في مدينة بغداد) وتم تحديد صفاتهما وقياساتهما ووزنهما وفقا للسلاح الاصلي في (معمل الشاطي) الموضحات في الشكل التالي:



شكل 2: مخطط جانبي لأسلحة المخندق (B-25درجة) و(C–35درجة) و(A–30درجة).

كما استخدم جهاز لقياس قوة السحب المعدة للحراثة(داينموميتر ميكانيكي نابضي من نوع (Dillon) ذو سعة تصل الى 20 كيلونيوتن لقياس مقاومة التدحرج للوحدة المكنية والمحراث يكاد يلامس الارض وكذلك قياس قوة السحب والمحراث أثناء عملية الحراثة.

النتائج والمناقشة

قدرة السحب

يوضح جدول (4) تأثير سرع الجرار وأعماق الحراثة وزوايا الاختراق في السلاح وتداخلاتهما في قدرة السحب.

أظهرت النتائج أن لسرع الجرار تأثيرا" معنويا" في قدرة السحب، إذ إنّ زيادة السرعة من 3.25كم/ساعة الى7.06كم/ساعة أدت الى زيادة في قدرة السحب من 6.01كيلوواط الى 14.59كيلوواط أي بنسبة زيادة مقدارها142.1% وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل اليها Mckyes (17) ، وقد يعزى سبب ذلك الى زيادة السرعة العملية وزيادة قوة السحب.

وفيما يخص الأعماق فان زيادة عمق الحراثة من 20سم الى30سم ثم الى40سم أعطى تاثيرا" معنويا ً فقد ادى الى زيادة في قدرة السحب من 6.23 كيلوواط الى 11.63 كيلوواط ثم الى 13.04 كيلوواط اي بنسبة زيادة 80.3% و12.4% على التوالي.وسبب ذلك يعود الى زيادة القوة المطلوبة للسحب بزيادة عمق الحراثة والتي بزيادتها تزداد القدرة المطلوبة للسحب وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها Grisso وجماعته(15).

اما الزوايا فقد اظهرت النتائج تاثيرا" معنويا" في قدرة السحب، إذ سجلت الزاوية 35درجة اعلى قدرة سحب فكانت قيمتها 11.52كيلوواط اي بنسبة زيادة مقدارها 8.7% عن الزاوية 30درجة التي كانت قيمتها 10.59كيلوواط في حين اعطت زيادة عن الزاوية 25درجة التي كانت قيمتها 8.79 كيلوواط بمقدار31.0% والسبب هو زيادة القوة المطلوبة للسحب للزاوية 35درجة التي هي احد مركبات قدرة السحب وكما مذكور سابقا

كذلك أظهر التداخل الثلاثي بين سرع الجرار وعمق الحراثة والزاوية المستخدمة في السلاح تاثيرا" معنوياً، إذ أعطت السرعة 3.25كم/ساعة والعمق 20 سم والزاوية 25درجة اقل قدرة سحب بلغت 2.71 كيلوواط في حين اعطت السرعة 7.06كم/ساعة والعمق 40سم والزاوية 35درجة أعلى قدرة سحب بلغت 20.05كيلوواط بسبب ان العمق والسرعة يتناسب طرديا مع القدرة.

جدول 4 : تأثير سرع الساحبة وأعماق الحراثة وزوايا اختراق السلاح وتداخلاتهما في قدرة السحب كيلو واط

الصفة المدروسة	قدرة السحب			
المعاملات	أ.التداخل بين سرع الجرار وأعماق الحراثة ونوع الزواية زاوية اختراق السلاح			التداخل بين السرع والاعماق
السرعة كم/ساعة	الاعماق	الزوايا		
	سم	25	30	35
3.25	20	2.71	3.01	3.17	2.96
	30	5.89	6.42	6.38	6.23
	40	8.05	8.95	9.52	8.84
7.06	20	8.78	9.71	9.98	9.49
	30	11.95	19.12	20.02	17.03
	40	15.38	16.31	20.05	17.25
أقل فرقاً معنوياً	(2.064)				(2.133)
زوايا اختراق السلاح	8.79	10.59	11.25		
أقل فرقا" معنويا"	(0.793)				
الاعماق	ب.التداخل بين الاعماق وزوايا اختراق السلاح			متوسط الاعماق
20سم	5.74	6.36	6.57	6.23
30سم	8.92	12.77	13.20	11.63
40سم	11.72	12.63	14.78	13.04
أقل فرقا" معنويا"	(3.340)			(0.84)
السرع كم/ساعة	ج.التداخل بين سرع الجرار وزوايا اختراق السلا ح			متوسط السرع
3.25	5.55	6.13	6.35	6.01
7.06	12.04	15.05	16.68	14.59
أقل فرقا" معنويا"	(2.095)			(0.647)

اقل فرقاً معنوياً على مستوى احتمالية (0.05)

استهلاك الوقود

يوضح جدول(5) تأثير سرع الساحبة واعماق الحراثة وزوايا اختراق السلاح وتداخلاتهما في كمية الوقود المستهلكة لتر/ساعة.

أظهرت النتائج أن لسرع الجرار تأثيراً معنوياً في كمية الوقود المستهلكة، إذ إنّ زيادة السرعة من3.25كم/ساعة الى 7.06كم/ساعة ادت الى خفض قيمة استهلاك الوقود من 45.52 لتر/هـ الى31.79لتر/هـ اي بنسبة انخفاض مقدارها 43.18% ويعود السبب في ذلك أن زيادة السرعة العملية تعني استغلال قدرة الجرار بشكل أكثر وتقليل الزمن اللازم لانجاز عملية الحراثة لوحدة المساحة الهكتار ومن ثم الى انخفاض كمية الوقود المستهلكة لوحدة المساحة وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل اليها كل من باية (5،9).

كذلك أظهرت اعماق الحراثة تاثيرا" معنويا" في استهلاك الوقود، إذ إنّ زيادة العمق من20سم الى30سم ثم الى40 سم ادى الى زيادة في استهلاك الوقود من34.47 لتر/هـ الى35.58لتر/هـ ثم الى45.92 لتر/هـ اي بنسبة زيادة مقدارها 3.2% و29.0% على التوالي، وسبب ذلك يعود الى ان زيادة عمق الحراثة تعني اثارة حجم اكبر من التربة التي تتطلب زيادة في القدرة المصروفة، لاثارتها ومن ثم زيادة استهلاك الوقود (1، 8).

جدول 5: تأثير سرع الجرار وأعماق الحراثة وزوايا اختراق السلاح وتداخلاتهما في أستهلاك الوقود لتر/هكتار

الصفة المدروسة	استهلاك الوقود				
المعاملات	أ.التداخل بين سرع الجرار وأعماق الحراثة ونوع زاوية اختراق السلاح				التداخل بين سرع وأعماق
السرع كم/ساعة	الاعماق	الزوايا			
	سم	25	30	35	
3.25	20	35.97	37.51	43.94	39.14
	30	37.68	39.20	45.62	40.83
	40	51.48	58.32	59.98	56.60
7.06	20	28.55	29.95	30.75	29.80
	30	28.61	30.47	32.05	30.32
	40	35.54	35.54	34.69	35.25
أقل فرقا" معنويا"	(2.15)				(2.86)
زوايا اختراق السلاح		36.30	38.50	41.17	
أقل فرقا" معنويا"	(0.74)				
ألاعماق	ب.التداخل بين الاعماق وزوايا اختراق السلاح				متوسط الاعماق
20سم		32.34	33.73	37.34	34.47
30سم		33.06	34.85	38.83	35.58
40سم		43.51	46.93	47.33	45.92
أقل فرقا" معنو يا"	(9.92)				(0.74)
السرع	ج.التداخل بين سرع الجرار وزوايا اختراق السلاح				متوسط السرع
3.25		41.71	45.01	49.85	45.52
7..06		30.90	31.99	32.49	31.79
أقل فرقا" معنويا"	(4.893)				0. 61

اقل فرقا" معنويا" على مستوى احتمالية (0.05).

اظهر تغيير مقدار الزوايا تاثيرا" معنويا" في كمية الوقود المستهلكة، إذ اعطت الزاوية 35درجة أعلى كمية وقود مستهلكة بلغت 41.7 لتر/هـ اي بنسبة زيادة مقدارها 6.9% عن الزاوية 30 درجة التي كانت قيمتها 38.5لتر/هـ وبنسبة زيادة مقدارها 13.3%عن الزاوية 25درجة التي كانت قيمتها 36.3 لتر/هـ والسبب في ذلك اعتماد كمية

الوقودالمستهلكة على قوة السحب وبما ان الزاوية35درجة سجلت أعلى قوة سحب فلذلك سجلت أعلى كمية وقود مستهلكة.

كذلك اظهر التداخل الثلاثي بين سرع الجرار واعماق الحراثة والزاوايا المستخدمة تأثيرا" معنويا" اذ اعطت السرعة 3.25كم/ساعة والعمق 40سم والزاوية35درجة اعلى قيمة بلغت 59.98لتر/هـ في حين اعطت السرعة3.25/ساعة والعمق 20سم والزاوية 25درجة اقل قيمة بلغت لاستهلاك الوقود 28.55لتر/هـ.

المساحة المفككة :

يوضح جدول (6) تأثير السرع وأعماق الحراثة وزوايا اختراق السلاح وتداخلاتهما في المساحة المفككة م^{2}اظهرت النتائج ان لسرع الساحبة تاثيرا" معنوياً في المساحة المفككة، إذ بزيادة السرعة من 3.25 كم/ساعة الى7.06كم/ساعة ازدادت المساحة المفككة من 0.094م^2 الى 0.097م^2 بنسبة زيادة مقدارها 2.71%.

كذلك اظهرت النتائج ان لاعماق الحراثة تاثيراً معنوياً في المساحة المفككة، إذ بزيادة العمق من 20سم الى30سم ثم الى40سم ازدادت المساحة المفككة 0.051م2 الى0.079 م^2 ثم الى0.158 م^2 اي بنسبة زيادة مقدارها 64.54% و101.03% على التوالي ويعود السبب في ذلك الى انه بزيادة العمق ستزداد مساحة مقطع التربة المعرضة لتاثير السلاح مما يؤدي الى زيادة حجم التربة المقطوعة وأندفاع العمق الحرج بعيدا عن سطح التربة للاسفل فضلا عن التأثير الجانبي للتشققات التي تحصل في التربة المجاورة، وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل اليها كل من Mckyes و Maswaure (18)، Moitzi وجماعته (19).

جدول 6 : تأثير السرع وأعماق الحراثة وزوايا اختراق السلاح وتداخلاتهما في المساحة المفككة م^2

الصفة المدروسة	المساحة المفككة			
المعاملات	أ.التداخل بين سرع الجرار وأعماق الحراثة ونوع زاوية الاختراق			التداخل بين سرع
السرع كم/ساعة	الاعماق	الزوايا		
	سم	25	30	35	
3.25	20	0.048	0.053	0.046	0.049
	30	0.084	0.085	0.059	0.076
	40	0.147	0.191	0.131	0.156
7.06	20	0.047	0.052	0.046	0.048
	30	0.084	0.086	0.077	0.082
	40	0.165	0.162	0.152	0.159
أقل فرقاً معنوياً معنوي	(0.175)				(0.015)
زوايا اختراق السلاح	0.096	0.105	0.085		
أقل فرقاً معنوياً للتداخل	(0.008)				
ألاعماق	ب.التداخل بين الاعماق وزواياااختراق السلاح				متوسط الاعماق
20سم	0.048	0.052	0.046		0.051
30سم	0.085	0.086	0.068		0.079
40سم	0.155	0.176	0.141		0.158
أقل فرقاً معنوياً	(0.148)				
السرع	ج.التداخل بين سرع الجرار وزوايا اختراق السلاح				متوسط السرع
3.25	0.093	0.110	0.079		0.094
7.06	0.096	0.097	0.092		0.097
أقل فرقاً معنوياً	(N.S)				(0.011)

اقل فرقاً معنوياً على مستوى احتمالية (0.05)

كذلك اظهرت النتائج ان للزوايا المستخدمة في السلاح تاثيرا" معنويا" في المساحة المفككة، إذ اعطت الزاوية 30درجة أعلى مساحة مفككة بلغت 0.105 م^2 أي بنسبة زيادة مقدارها 23% عن الزاوية35درجة التي كانت قيمتها 0.085م^2 وزيادة مقدارها 9.8% عن الزاوية 25درجة التي كانت قيمتها 0.096م^2 والسبب في ذلك يعود الى أن الزاوية 35 درجة احدثت حالة انضغاط للتربة التي فوقه وعلى جوانبه ويتولد على ذلك تقليل في عدد وحجم الشقوق المتولدة في مقطع التربة وبذلك تقل المساحة المفككة.

كذلك اظهر التداخل الثلاثي بين سرع الساحبة واعماق الحراثة والزوايا المستخدمة تاثيرا" معنويا" إذ اعطت السرعة 3.25كم/ساعة والعمق 20سم والزواية35درجة اقل مساحة مفككة بلغت 0.046م^2، في حين اعطت السرعة 3.25كم/ساعة والعمق 40سم والزاوية30درجة اعلى قيمة بلغت 0.191 م^2 وقد يعزى السبب في ذلك الى ان الزاوية35درجة اعطت اقل قيمة للمساحة المفككة فسجل التداخل الثلاثي مع اقل عمق مع السرعة3.25كم/ساعة اقل قيمة.

نستنتج الاتي:

أ- أدت زيادة السرعة الى زيادة في المساحة المفككة وإلى خفض استهلاك الوقود وكذلك ادت الزيادة في العمق الى زيادة في المساحة المفككة. في حين اظهر استخدام الزوايا (30درجة و35درجة و25درجة) تاثيرا" معنويا" ، أذ اعطت الزاوية 30درجة اعلى مساحة مفككة و كذلك أعطت الزاوية 25درجة أقل قدرة سحب واقل أستهلاكا" للوقود

ب- اظهر التداخل الثلاثي بين سرع الجرار واعماق الحراثة والزوايا المستخدمة تاثيرا" معنويا" إذ اعطت السرعة3.25كم/ساعة والعمق 20 سم والزاوية 25درجة اقل قيمة لقدرة السحب ،ولاستهلاك الوقود عند السرعة 7.06 كم/ساعة. كذلك اعطت الزاوية30درجة اعلى قيمة للمساحة المفككة عندالعمق40 سم للسرعة نفسها .

نوصي باستخدام الزاوية 25 درجة لتفوقها باعطاء افضل الصفات الفنية في استهلاك الوقود وقدرة السحب. كما نوصي باستخدام السرعة 3.25كم/ساعة والعمق 20سم والزاوية 25درجة في التداخل الثنائي والثلاثي لتفوقها باعطاء صفات فنية جيدة.

المصادر

1- الارحيم، محمود ناطق عبد القادر (2008). تقييم اداء المحراث تحت التربة باسلحة مصنعة محليا وقياس بعض مؤشرات الاداء الحقلي. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الموصل، العراق.

2- البنا، عزيز رمو (1990). معدات تهيئة التربة . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . الموصل ، العراق (1990).

3- الجراح، مثنى عبد الملك نوري (1998). تحميل الساحبة بنوعين من المحاريث وقياس المؤشرات الخاصة باستهلاك الوقود تحت ظروف الزراعة الديمية ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، والغابات ، جامعة الموصل، العراق.

4- الحلفي، أسعد رحمن (1998). تصميم محراث تحت التربة المزود بأجنحة وأسلحة حفارة وتقييم اداءه الحقلي . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ،العراق .

5-الخفاجي، أياد جميل (2001). دراسة بعض المؤشرات الأستغلالية للجرار ماسي فيركسن399-MF مع المحراث تحت التربة وكفاءته في تحسين بعض الصفات الفيزيائية للتربة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، قسم المكننة الزراعية ، جامعة بغداد ، العراق.

6-الربيعي، مناهل عباس طاهر مهدي (2004) .تاثير المحراث المخندق (Mole) في بعض المؤشرات التقنية للالة وبعض صفات التربة تحت سرع مختلفة ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة بغداد،العراق.

7-الطحان ، ياسين هاشم، وسعد الدين محمد أمين، وحسان حازم محمد (1995). تأثير سرع الحراثة في الأداء الحقلي للمحراثين المطرحي والقرصي القلاب. مجلة زراعة الرافدين، 27(2):77-80.

8-هلال، يوسف يعقوب (2001) .تاثير عرض وزوايا ميل اجنحة القدم على الاداء القلي للمحراث تحت التربة في التربة الطينية الغرينية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، العراق.

9-ياية،عبد الله محمد محمد (1998). تحميل الساحبة بمحراثين المطرحي والقرصي وقياس بعض المؤشرات للأداء تحت ظروف الزراعة الديمية . اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل، العراق.

10-Aday, Sh. H.; J. N. Abdul Rahman and H. J. Al –Toblani (1993). Determination of subsoiler critical depth and factors increasing deep loosing in heavy soils. Basrah. J. Agric. Sci., 6(2):261

11 -Barger, E. L.; J. B. Liljedahl; W. M. Carleton and E. G. Mc Kibben (1963). Tractors and their Power Units. John Wiley and Sons, Inc. 2nd. ed. New York. USA

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

13-Godwin, R. J.; G. Spoor and P. Leeds-Harrison (1981). An experimental investigation in the force Mechanics and resulting soil disturbance of mole plough. J.Agric Enging. Res., 26:477-497.

14-Grisso R. D. and J. V. Perumpral (1985). Review of models for predicting performance of narrow tillage tool. Transaction of the ASAE, 28(4): 1062-1067.

15- Grisso, R. D.; M.Yasin and M. F. Kocher (1996) Tillage implement forces operating in salty clay loam. Transaction of the ASAE,39(6):1977-1982.

16-Kepner, R. A.; R. Bainer and E. L. Barger (1982). Principles of Farm Machinery. 3rd ed. AVI Publishing Company. U.S.A.

17-Mckyes, E. (1985). Soil Cutting and Tillage, Developments in Agricultural Engineering 7;Ouches Oxford .

18-Mckyes, E. J. and Maswaure (1997). Effect of design parameters of flat tillage tools on loosening of a clay soil. Soil and Tillage Res., 46: 195-204.

19-Moitzi, G.; H. Weingartmann and J. Boxberger (2006). Effect of tillage system and Wheel Slip on fuel consumption. University of Natural Resource and Applied Life. Web page in internet on site:http://www.ru.acas.bg.

20- Sing, G.; T.T. Pedersen and S. Sing (1989) Effect of speed on specific draft of moldboard and disk plow in Bangkok clay. Journal of AMA, 10 (3):33-38.

21-Spoor, G.; M. J. Hann and A. S. Centeno (1989). Influence of mole plough leg and expender geometry on soil disturbance. Proc. 11th Congr. on Agric. Engrg., V. A. Dodd and P. M. Grace, eds., Balkema, Rotterdam. The Netherlands, 1639-1646.

22-Stafford, J.V. (1979).The performance of ridge lines relation to soil properties and speed. J. Agric. Eng. Res, 24:32-37.

THE EFFECT OF SHARE CUTTING ANGLE FOR MOLE (SUB SOLIER PLOW) ON SOME FILED PERFORMANCE PARAMETERS UNDER DIFFERENT DEPTHS AND SPEEDS

M. A.S. Abdul- Jabbar* **A. R. A. Al-Sabagh****

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the effect of shear cutting angle, depth and tractor speeds on some technical performance parameters for mole plow in the experimental filed of agricultural college, University of Baghdad in 2010. Two Tractor speeds included 3.25 km/hr and 7.06 km/hr which represented the main plot, three depths included 20,30,40 cm which represented sub plot and three shear cutting angles for mole plow included(25, 30, 35) degree which represented sub -sub plot. horse power, fuel consumption and loosen area were studied in this experiment. Split- split plot design under Randomized complete block design with three replication was used in this study. Least significant difference 0.05 level used to compare the means of treatments. The results were as follow: Increasing speeds of tractor from(3.25-7.06) km/hr caused significantly increased of loosen area and it decreased fuel consumption, Increasing depth of plowing (20-30-40)cm caused significantly increased loosen area, increasing Shear cutting angle from 25 degree and 30 degree and 35 degree showed significant effect and performance indicators for mole plow. 30degree angle gave higher value of loosen area. Also 25degree angle gave lower value of horse power, fuel consumption.

Part of M.Sc. thesis for the first author

*** Directorate Agric. of Baghdad - Ministry of Agric.– Baghdad, Iraq.**

**** College of Agric.- Baghdad Univ – Bghdad, Iraq.**