تأثير بعض نظم تهيئة التربة في مظهر الحراثة وبعض المؤشرات الفنية للوحدة المكنية

عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم سلام فواز سعدون
أستاذ مهندس زراعي
قسم المكائن والآلات الزراعية – كلية الزراعة – جامعة بغداد
Raz55iq@yahoo.com Salamjn81@yahoo.com

المستخلص

أجريت التجربة في أحد حقول كلية الزراعة أبو غريب– جامعة بغداد للعام 2015 في تربة مزيجه طينية غرينية وذلك لدراسة تأثير بعض نظم تهيئة التربة في مظهر الحراثة وبعض المؤشرات الفنية. أستخدم الجرار285–ITM مع المعدات المستخدمة في هذه النظم . أشتمل البحث على دراسة عاملين الاول نوع المحراث وبثلاث مستويات هي: المحراث المطرحي، والمحراث الحفار والمحراث التحتي والثاني أشتمل على ثلاثة أنواع لمعدات التنعيم هي الأمشاط القرصية، والأمشاط النابضية، والمنعمة الدورانية. درس تأثير هذين العاملين في عدد الكتل الترابية > 10سم وعدد الكتل الترابية > 5 سم و حجم التربة المثار والمسامية الكلية. استخدم في تنفيذ التجربة ترتيب الألواح المنشقة وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات. أظهرت النتائج تفوق المحراث التحتي في تسجيله أقل معدل لعدد الكتل الترابية > 10 سم بلغ 12.7كتلة/م2 وأقل عدد للكتل الترابية > 5 سم بلغ 21.28 كتلة/م2 وأعلى مسامية للتربة بلغ 57.11%، فيما أعطى المحراث الحفار أعلى معدل لحجم التربة المثار بلغ 663.3 م3/ساعة مقارنة بالمحراث التحتي والمطرحي. بينما حصلت المنعمة الدورانية على أقل معدل لعدد الكتل الترابية >5سم بلغ 25.06كتلة/م2 وأقل معدل لمسامية التربة بلغ 54.78 %، حصلت الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا على اعلى معدل لحجم التربة المثار بلغ 1021.4 م3/ساعة. سجل التداخل بين المحراث التحتي والمنعة الدورانية على أقل معدل لعدد الكتل الترابية >5سم بلغ 16.83كتلة/م2، بينما سجل تداخل المحراث الحفار مع المنعمة الصلبة المحملة نابضيا معدلاً اعلى لحجم التربة المثار بلغ 1027.8 م3/ساعة، فيما تفوق المحراث التحتي مع المنعمة الصلبة المحملة نابضيا أذ حصل اعلى معدل للمسامية الكلية للتربة بلغ 58.67%.

كلمات مفتاحيه :المحراث المطرحي، المحراث الحفار، المحراث التحتي، مظهر الحراثة، الأمشاط القرصية

OF EFFECT OF SOME SOIL TILLAGE SYSTEMS ON TILLAGE APPEARANCE AND SOME TECHNICAL INDICATORS MACHINARY UNITS

A. A. Jasim S. F. Saadoon
Prof. Agric. Eng
Dept. Agricultural Machines and Equipment – Coll. Of Agric. – Univ. of Bagdad
Raz55iq@yahoo.com Salamjn81@yahoo.com

ABSTRACT

The experiment was conducted on a farm of the College of Agriculture - University of Baghdad for the year 2015 in silt-clay loam soil in order to evaluate the effect of tillage equipment on tillage appearance and some the technical indicators. The tractor" ITM– 285"with tillage systems implements tow factors included, three primary tillage implements included: Moldboard plow, Chisel plow and sweep plow and three pulverization implement included :disc harrow, spring spike tooth harrow and rotary harrow studying the effect of these factors on: Number of clods > 10cm , number of clods > 5cm, disturbed soil volume ,and total porosity in this reseach . Treatment were Laid out using split –plot with randomized complete block design in three replicates. The results showed that sweep plow superior in obtained less number of clods > 10cm/m^2 which was 12.7 clod/m^2, less number of clods > 5cm/ m^2 which was 21.28 clod/m^2 and highest soil porosity which was 57.11% compared with chisel plow and moldboard plow , chisel plow showed the superior in getting higher disturbed soil volume which was 663.3m3/ hr compared with other plows. Rotary harrow obtained less number of clods > 5cm/m^2 which was 25.06 clod / m^2, less soil porosity which was 54.78% compared with disc harrow and spring spike tooth harrow. Spring Spike tooth Harrow obtained highest disturbed soil volume which was 1021.4 m^3/ hr. The interference between sweep plow with rotary harrow got less number of clods > 5cm/m^2 which was 16.83 clod/m^2, mean while chisel plow with spring spike tooth harrow got highest disturbed soil volume which was1027.8 m^3/ hr, while sweep plow with spring spike tooth harrow was superior to obtain highest soil porosity which was 58.67 %.

Key word: Moldboard plow, Chisel plow, Sweep plow, tillage appearance, disc harrow.

المقدمة

أن استخدام المكننة الزراعية بصورة متكاملة في اداء العمليات الزراعية حقق طفرة كبيرة في الإنتاج الزراعي كما ونوعا من خلال اجراء عمليات الحراثة بأنظمة متعددة وإجراء عمليات التنعيم والتسوية. أن الاختيار ألأمثل لمعدات الحراثة يحافظ على صفات التربة النوعية وإذا لم يتم اختيار تلك المعدات بشكل صحيح يؤدي ذلك الى حدوث تأثيرات سلبية على صفات التربة الفيزيائية والحيوية ويجعلها غير ملائمة لنمو النبات. تعرف عملية حراثة التربة بأنها العملية التي عن طريقها يمكن أعادة تركيب التربة لتهيئة مرقد ملائم لإنبات ونمو البذور (11). أن أي عملية حراثة للتربة يجب أن يتم تقييم كفاءتها اعتمادا على ما تحدثه من تغييرات في الصفات الفيزيائية للتربة أكثر من الاعتماد على ما تحدثه من تغيرات في كمية المحصول (14). أن تعدد انواع الترب واختلاف ظروف المناخ وتعدد أنواع المحاصيل أدى الى أيجاد انواع عديدة من معدات تحضير التربة، ومن هذه المجاميع التي تستخدم في عمليات تهيئة التربة الثانوية هي معدات التنعيم ومن أنواعها المنعمة الدورانية والأمشاط المحملة نابضيا وغيرها (8 ، 15) . ولتعدد انواع معدات الحراثة الأولية والثانوية وعدم معرفة كفاءة وإنتاجية المعدات المستوردة منها يفضل إن يتم اختيار تأثير هذه المعدات والآلات في أعطاء المظهر الجيد للحراثة الذي بدوره يؤثر في تهيئة مرقد جيد للبذار ويجب أن يتم اختيار الأنسب منها لكل نوع من انواع الترب.أشارت ALTalabani(5) تفوق المحراث الحفار في حصوله على أقل معدل لعدد الكتل الترابية >10سم مقارنه بالمحراث المطرحي الذي سجل على أعلى معدل للكتل الترابية > 10سم. أظهرتALTalabani (6) حصول نظام التنعيم بالعازقة الدورانية أقل عدد للكتل الترابية > 5 سم أما أعلى عدد للكتل الترابية > 5 سم عند نظام التنعيم بالأمشاط القرصية ويعود السبب في ذلك لكون كفاءة العازقة الدورانية العالية في تفتيت وتفكيك التربة جيداً بينما يكون التنعيم بالأمشاط القرصية مقبولا مع رص جيد لمرقد البذور. أوضح Jasim and Al-Ajeli (12) أن لمعدات التنعيم تأثير لحجم التربة المثار أذ أعطت العازقة الصلبة المحملة نابضا أعلى معدل لحجم التربة المثار من المنعمتين الأمشاط القرصية والمنعمة الدورانية.وهذا سببه العرض الشغال للمنعمات المستعملة. أستنتجJasim and Al-saadi (13) أن المحراث التحتي المحور محليا أعطى أعلى قيمة للمسامية الكلية،فيما أعطى المحراث الحفار والمحراث المطرحي أقل قيمة للمسامية الكلية ولأجل معرفة انسب آلة للحراثة الأولية والثانوية التي تعطي مظهر جيد للحراثة جاءت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة لمعرفة تأثير بعض نظم الحراثة الأولية والثانوية في مظهر الحراثة في احد حقول كلية الزراعة في أبوغريب– جامعة بغداد لعام 2015 في تربة مزيجه طينية غرينية والمبينة صفاتها الفيزيائية في جدول 1 تم تحليلها في مختبر كلية الزراعة – جامعة بغداد.

جدول 1.بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للحقل المستخدم للدراسة قبل أجراء الدراسة

مفصولات التربة			قوام تربة	المحتوى الرطوبي الوزني %	كثافة الظاهرية (ميكا غرام/م3)	كثافة الحقيقية (ميكا غرام/م3)	المسامية %	مقاومة التربة للاختراق (كيلو باسكال	Ec ds.m-1	PH
طين %	غرين %	رمل%								
31	58	11	مزيجه طينية غرينية	20-18	1.34	2.65	49	5.18	3.7	7.01

استخدم ترتيب الألواح المنشقة (Spilt plot Design) بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized complete block design (RCBD) في هذه التجربة. تم وفق هذا التصميم دراسة عاملين للتجربة هما نظم حراثة الحراثة اشتملت: المحراث المطرحي، والمحراث الحفار، والمحراث التحتي، والعامل الثاني هو استخدام نظم تنعيم أشملت: الأمشاط القرصية، والأمشاط النابضية والمنعمة الدورانية. تضمنت 9 معاملات (3*3*3)إي بواقع 27 وحدة تجريبية طول الوحدة التجريبية 15م وعرض 3م مع ترك مسافة 10م قبل كل وحدة تجريبية لاكتساب الجرار السرعة المطلوبة. تم توزيع المعاملات بصورة عشوائية أستخدم في تنفيذ التجربة الجرار(ITM–285)أيراني المنشأ، ذو قدرة

حصانية 75حصان مع نظم الحراثة: المحراث المطرحي الثلاثي، العرض الشغال 105 سم، تركي المنشأ، والمحراث الحفار الذي يحوي على أحدى عشر قائما، العرض الشغال له0.20 م، صنع الشركة العامة في الإسكندرية، المحراث التحتي ذو البدنين، العرض الشغال له 0.20م،صنع الشركة العامة في الإسكندرية. وأجراء التنعيم باستخدام نظم التنعيم :الأمشاط القرصية المنحرفة تحوي بطاريتين احدهما محززة والأخرى ملساء، العرض الشغال 1.25م، والأمشاط النابضية تحوي أحدى عشر قائما. العرض الشغال2.78م، والمنعمة الدورانية Maschio ، العرض الشغال 1.20م تم ربط هذه المعدات مع الجرار بعد معايرة معدات الحراثة الأولية على عمق 20 سم ومعايرة معدات الحراثة الثانوية على عمق 10 سم وتم تسيير الجرارفي الحقل بسرعة 4.57 كم/ساعة

تم حساب المؤشرات الفنية

1- مظهر الحراثة Plowing View

تم حسابها باستخدام غربال مكون من أسلاك معدنية المسافة بين سلك وأخر (10*10سم) مساحة الغربال متر مربع (7).

2- مظهر التنعيم Pulverization View

تم حسابها باستخدام غربال مساحته متر مربع المسافة بين أسلاك الغربال (5*5سم)لاستخراج عدد الكتل في المتر المربع الواحد (7).

3- حجم التربة المثار

تم حسابه باستعمال المعادلة الآتية المقترحة من قبل Bukhari (10)، وهي:

$$S.V.D. = Pp * Dp \quad (M^3/h)$$

حيث أن:

.S.V.D= حجم التربة المثار(م3 /ساعة)

Pp= الإنتاجية العملية (م2/ساعة)

Dp=العمق الفعلي للمحراث(م).

4- المسامية الكلية للتربة

تم حساب النسبة المئوية للمسامية بالاعتماد على قيم الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية للتربة باستعمال المعادلة التالية المقترحة من قبلBlake (9) ، وهي:-

$f = (1 - PB / Ps)$ حيث أن:

f: المسامية الكلية للتربة (%).

P_S: الكثافة الحقيقية للتربة(ميكاغرام /م^3) وأعتمد بمقدار2.65 (ميكاغرام /م^3).

P_B: الكثافة الظاهرية للتربة (ميكاغرام .غرام$^{-1}$).

النتائج والمناقشة:

1- مظهر الحراثة

يبين جدول 2 تأثير معدات الحراثة الأولية في عدد الكتل الترابية > 10 سم أذ تفوق المحراث التحتي في حصوله على أقل معدل لعدد الكتل الترابية >10 سم بلغ 12.7 كتلة/م2، فيما حصل المحراث الحفار والمطرحي على معدل اعلى لعدد الكتل الترابية >10 سم بلغت 16.7و20.7 كتلة/م2 على التوالي وقد يعود السبب في ذلك لكون المحراث المطرحي يقلب التربة فيترك كتل ترابية أكثر فوق المنخل من المحراث الحفار والتحتي وكذلك المحراث الحفار الذي يزحف تحت سطح التربة ونتيجة المسافة بين الأبدان يترك كتل ترابية كبيرة أكثر من المحراث التحتي الذي يزحف تحت سطح التربة فيتخلخل التربة ويتركها أكثر نعومة من المحراثين المطرحي والحفار. وتتفق هذه النتائج مع نتائج كل منJasim and Al-saadi (13).

جدول 2. يبين تأثير بعض نظم الحراثة الأولية في عدد الكتل الترابية الأكبر من 10 سم (كتلة/ م2)

معدات الحراثة الأولية			
	مطرحي	حفار	تحتي
متوسط معدات الحراثة	20.7	16.7	12.7
أ.ف.م 5%	7.84		

2- مظهر التنعيم :

يشير الجدول 3 الى التأثير المعنوي لمعدات الحراثة الأولية والثانوية والتداخل بينهما في عدد الكتل الترابية >5 سم أذ أعطى التنعيم في معاملة المحراث التحتي معدلا أقل لعدد الكتل الترابية >5 سم بلغ 21.28 كتلة/م2، ثم يليه المحراث الحفار والمحراث المطرحي في أعطاء معدل اعلى بلغ 36.39 و45.67كتلة/م2 على التوالي. ويعود السبب في ذلك لكون المحاريث القلابة تعمل على قلب التربة تحت السطحية مما تترك خلفها كمية كبيرة من الكتل الترابية على عكس المحراث التحتي المحور والمحراث الحفار اللذان يزحفان تحت سطح التربة دون قلبها. أما بالنسبة لنوع معدات التنعيم أذ حصلت المنعمة الدورانية على معدل أقل لعدد الكتل الترابية >5 سم بلغ 25.06 كتلة/م2، فيما حصلت الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا والأمشاط القرصية على معدل اعلى بلغ 34.89 و43.49 كتلة/م2 على التوالي ويعود السبب لكون المنعمة الدورانية تنعم التربة أكثر من الأمشاط القرصية والنابضية لذلك تترك كتل ترابية اقل فوق المنخل وتتفق هذه النتائج مع نتائجAL-Talabani (4) . أما التداخل بين نوع المحراث ومعدات التنعيم أذ تفوق المحراث التحتي مع المنعمة الدورانية في الحصول على معدل أقل لعدد الكتل الترابية > 5 سم بلغ 16.83 كتلة/م2، بينما أعطى تداخل المحراث المطرحي مع الأمشاط القرصية على اعلى معدل بلغ 59.17 كتلة/م2.

جدول 3. تأثير بعض نظم الحراثة الأولية والثانوية في عدد الكتل الترابية >5سم(كتلة/م2)

معدات الحراثة الأولية	معدات الحراثة الثانوية			متوسط آلات الحراثة الأولية
	قرصية	نابضية	دورا نية	
مطرحي	59.17	45.00	32.83	45.67
حفار	43.83	39.83	25.50	36.39
تحتي	27.17	19.83	16.83	21.28
أ.ف.م 5%		1.430		
متوسط آلات التنعيم	43.49	34.89	25.06	0.736
أ.ف.م 5%		0.912		

3- حجم التربة المثار: يبين جدول 4 تأثير بعض نظم الحراثة الأولية والثانوية في حجم التربة المثار. يتضح من الجدول عدم معنوية تأثير المحراث الحفار والتحتي في حجم التربة المثار بينما تفوق المحراث الحفار والتحتي على المحراث المطرحي في حجم التربة المثار وكانت النتائج :663.3و660.1 و656.9 م3/ساعة لحجم التربة المثار على التوالي وتتفق هذه النتائج مع نتائج التي حصل عليها عليهاAL-Talabani(5) وAl-saadi(3)، بينما أوضح الجدول الى معنوية تأثير معدات التنعيم أذ تفوقت الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا في حصولها على اعلى معدل بلغ 1021.4م3/ساعة لحجم التربة المثار، فيما حصلت المنعمة ذات الأمشاط القرصية والمنعمة الدورانية على أقل معدل لحجم التربة المثار بلغ 485.9 –473.0م3/ساعة على التوالي، وقد يعود السبب في ذلك الى العرض الشغال التصميمي للأمشاط. وتتفق هذه النتائج مع النتائـــــــج التي حصل عليها كل من Jasim and Al-Ajeli(12) و-Al Ajeli (1). اما بالنسبة للتداخل بين نوع المحراث ومعدات التنعيم أذ سجل المحراث الحفار مع الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا معدلا اعلى لحجم التربة المثار بلغ 1027.8 م3/ساعة، فيما سجل المحراث المطرحي مع المنعمة الدورانية معدلا أقل بلغ 472.5 م3/ساعة.

4 – المسامية الكلية للتربة

يوضح الجدول 5 التأثير المعنوي لمعدات الحراثة الأولية والثانوية والتداخل بينهما في المسامية الكلية أذ أعطى المحراث التحتي اعلى معدل لمسامية التربة بلغ 57.11 %، بينما أعطى المحراث الحفار والمطرحي على أقل معدل لمسامية التربة بلغ 56.56و55.39 % على التوالي، ويعود السبب في ذلك الى أن المحراث التحتي والمحراث الحفار هما من المحاريث الزاحفة التي تقوم في خلخلة التربة من تحتها مما تترك تربة رخوة ومفككة فتعمل على زيادة المسامية الكلية

للتربة بينما يقوم المحراث المطرحي بقلب التربة ويترك كتلا كبيرة لسطح التربة، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Jasim and Al-saadi (13). ويتضح من الجدول التأثير المعنوي لمعدات التنعيم أذ تفوقت الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا حيث حصلت على اعلى معدل للمسامية التربة بلغ 57.78%، فيما حصل كل من الأمشاط القرصية والمنعمة الدورانية على أقل معدل لمسامية التربة بلغ 56.50و54.78 % على التوالي، ويعود السبب في ذلك الى كون المنعمة الدورانية تعمل على تفتيت التربة الى درجة كبير تؤدي الى زيادة كثافتها الظاهرية وبالتالي تقل درجة تهوية التربة لذلك تقل مساميتها، وتتفق النتائج هذه مع النتائج التي حصل عليها AL-Oqadi(2). فيما يشير الجدول الى معنوية التداخل ما بين معدات الحراثة الأولية ومعدات التنعيم أذ تفوق المحراث التحتي مع الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا في تسجيله أعلى معدل لمسامية التربة بلغ 58.67% بيمنا سجل المحراث المطرحي مع المنعمة الدورانية أقل معدل لمسامية التربة بلغ 53.67%.

جدول 4. تأثير بعض نظم الحراثة الأولية والثانوية في حجم التربة المثار(م3/ ساعة)

معدات الحراثة الأولية	معدات الحراثة الثانوية			متوسط آلات الحراثة الأولية
	قرصية	نابضية	دورا نية	
مطرحي	484.0	1014.3	472.5	656.9
حفار	488.7	1027.8	473.5	663.3
تحتي	485.2	1022.0	473.0	660.1
أ.ف.م 5%		12.59		5.48
متوسط آلات التنعيم	485.9	1021.4	473.0	
أ.ف.م 5%		8.30		

جدول 5. تأثير بعض نظم الحراثة الأولية والثانوية في المسامية الكلية للتربة (%)

معدات الحراثة الأولية	معدات الحراثة الثانوية			متوسط آلات الحراثة الأولية
	قرصية	نابضية	دورانية	
مطرحي	55.67	56.83	53.67	55.39
حفار	56.83	57.83	55.00	56.56
تحتي	57.00	58.67	55.67	57.11
أ.ف.م 5%		1.092		0.797
متوسط آلات التنعيم	56.50	57.78	54.78	
أ.ف.م 5%		0.592		

أظهرت النتائج تفوق المحراث التحتي في حصوله على أقل معدل لعدد الكتل الترابية > 10سم/م2 وأقل عدد للكتل الترابية > 5سم/م2 وأعلى مسامية للتربة على المحراث الحفار والمطرحي، فيما حصل المحراث الحفار على اعلى حجم تربة مثار مقارنة بالمحاريث الأخرى. حصلت المنعمة الدورانية على أقل معدل لعدد الكتل الترابية > 5سم/م2 وأقل معدل لمسامية التربة على الأمشاط القرصية والأمشاط الصلبة المحملة نابضيا، فيما حصلت الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا على اعلى حجم تربة مثار.سجل التداخل بين المحراث التحتي مع المنعمة الدورانية على أقل معدل لعدد الكتل الترابية > 5 سم/م2، بينما سجل المحراث الحفار مع الأمشاط الصلبة المحملة نابضيا اعلى حجم تربة مثار في حين تفوق المحراث التحتي مع المنعمة الصلبة المحملـــــــة نابضيا أذ حصل اعلى مسامية للتربة. لذا نوصي باستخدام المحراث التحتي مع المنعمة الدورانية لحصولها على أقل عدد للكتل الترابية > 5 سم ومع الأمشاط المحملة نابضيا في حصوله على اعلى معدل للمسامية الكلية للتربة .

REFERENCE

1.Al-Ajeli, Shaima S. D. S. 2008. Effect of Ploughnhing System, Pulverization Tools and Tractor Speed on the Machinery Group , Mean Weight Diameter and Saturated Hydraulic Conductivity. MSc Thesis Dept. Agricultural Machines and Equipment. College of Agriculture. University of Baghdad pp:34

2. AL-Oqadi, and K. M. Abdul Sattar 2004. Modification of Ridger Wings to Create Different Furrows Shapes and Studing their Effect Salts Distribution and Some Physical Characteristics of Soil. MSc Thesis Dept. Agric. Machines and Equipment .College of Agriculture. University of Baghdad PP:38

3. Al-saadi, A. K. J. 2011. Evaluation the Performance Efficiency of Locally Modified plow and compared it with other plows. MSc Thesis Dept. Agricultural Machines and Equipment. College of Agriculture. University of Baghdad

4. AL-Talabani H. N. 2012. The Effect of pulverization equipment types and Tractor velocities on some technical indicators for Machinery unit. J. of Agri. Sci. and Techno. B2. P:1005- 1009

5. ALTalabani, J. H. N. 2010. The slippage and some technical parameters for two types of plows Iraqi J. of Agri. Sci. 41(3) :117- 123

6. AL-Talabani H. N.,(2008) . Influence of pulverization system and organic matter on number of soil masses with diameter bigger than 5cm/m^2 and some physical properties of soil . Iraqi J. of Soil Sci. 8(1) P: 102- 110.

7. Al- Zubaidy, A. A. 2004. The Effect of Irrigation System and Primary and Secondary Tillage Equipment on Some Soil Physical Properties and Com Yield. Ph.D. Thesis Dept. Agricultural Mechanization. College of Agriculture. University of Baghdad pp:33

8. Barbara, S., 1995. Agricultural machinery. Books and publications University Directorate. Aleppo University of Faculty - College of Agriculture. p: 338

9. Black,C.A. 1965.Methods of Soil Analysis Part 1.Physical and Mineralogical Properties,No.9 in the Series. Agro. Am. Soc. Agro. Madison, Wisconsin,USA.

10. Bukhari, S.; M. A. Bhutto; J. M. Baloch; A. B. Bhutto and A. M. Marani. 1988. Performance of collected tillage implements. J.AMA.19(14) P: 9-14

11. Claudem, C. 1984. Farm Machinery 10th ed., Granada Publishing Ltd-Technical Box DivisionFrogmore,St.Alban,Berts,A122NF. P49.

12. Jasim, A. A. and S. S. D. Al-Ajeli, 2008. Effect of tillage system, pulverization tools and tractor speeds on productivity, mean weight diameter and rate water infiltration. Misr J. Agri. Eng. Vol. (26) No. (4) .P: 1710-1724.

13. Jasim, A. A. and A. K. J. Al-saadi. 2010. The effect of locally modified plow on some soil physical properties compared it with other plows. Iraqi J. Agri. Res. (Special Issue) Vol. 19 No. 3. P: 165-175

14. Makki, E.K. and A. EI-amin Mohamed 2008. Tillage implements performance and effect on some soil physical Properties. Agri. Mechanization in Asia, Africa, and Latin America. 39(2).

15.Smith,H.P. and W.Lambert, 1990.Farm Machinery and Equipment, McGraw Hill Publishing Co. Ltd , New Delhi, India . pp:114.