

دراسة تأثير قدرة السحب والكفاءة الحقلية باستخدام الآلة المركبة والمستخدمة في تنصيب أنابيب الري تحت السطحي والري بالتنقيط تحت تصاريح مختلفة

غالب عبد الكاظم الكعبي

مهندس زراعي

gh_aa_ss@yahoo.com

عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم

أستاذ

raz55iq@yahoo.com

كلية الزراعة – جامعة بغداد – قسم المكنان والآلات الزراعية

المستخلص:

اجريت تجربة حقلية في احد حقول كلية الزراعة جامعة بغداد في الجادرية 2015 في تربة رملية مزيجه لدراسة تأثير قدرة السحب والكفاءة الحقلية باستخدام الآلة المركبة المستخدمة في تنصيب انابيب الري تحت السطحي والري بالتنقيط تحت تصاريح مختلفة. وتم دراسة بعض المؤشرات الفنية للآلة وتضمنت الكفاءة الحقلية وقدرة السحب والكثافة الظاهرية للتربة والمحتوى الرطوبي للتربة. تضمن البحث استخدام عاملين هما نظام الري تحت السطحي ونظام الري بالتنقيط كمعاملة رئيسية والتصريف بثلاث مستويات هي 2.5 و 3.0 و 3.5 لتر ساعة كمعاملة ثانوية. استعمل في البحث النظام المعشش (Nasted) وبثلاث مكررات وتم تحليل النتائج احصائيا واختبرت المتوسطات بطريقة اقل فرق معنوي على مستوى احتمالية 0.05. اوضحت النتائج ارتفاع قدرة السحب في نظام الري تحت السطحي اذ بلغت 12.7 كيلوواط والمحتوى الرطوبي 29.45% والكفاءة الحقلية 84% والكثافة الظاهرية بلغت 1.43 غم/سم³. في حين بلغت قدرة السحب في نظام الري بالتنقيط 9.73 كيلوواط والمحتوى الرطوبي بلغت 25.19% والكفاءة الحقلية 89% والكثافة الظاهرية 1.47 غم/سم³. اتضح من خلال النتائج تفوق نظام الري تحت السطحي في زيادة المحتوى الرطوبي في حين كانت قيم الكثافة الظاهرية والكفاءة الحقلية متقاربة بين النظامين.

الكلمات الدالة: الري بالتنقيط، الري تحت السطحي، كفاءة الاداء، قدرة السحب، الكثافة الظاهرية للتربة
* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(3): 876-880, 2016

Jasim & Al-kaabi

STUDY THE EFFECT OF DRAWBAR AND FIELD EFFICIENCY USING OF A COMBINE IMPLEMENT USED IN THE INSTALLATION OF SUBSURFACE IRRIGATION PIPES AND DRIP IRRIGATION UNDER DIFFERENT DISCHARGE

A . A. Jasim

Prof.

Raz55iq@yahoo.com

G . A. Al-kaabi

Ag.Engineering

gh –aa-ss@yahoo.com

Dept.of Agricultural Machines and Equipment.Collage.of Agriculturel University .of Baghdad.

ABSTRACT

An experiment was conducted in the field of the University of Baghdad in 2015 In loamy sand soil to study the effect drawbar and field efficiency using of a combine implement used for installation subsurface irrigation pipes and drip irrigation under different discharges. Subsurface irrigation system and drip irrigation system with three levels of discharge included 2.5,3.0 and 3.5 L/hr⁻¹ were used in this experiment. Field efficiency, drawbar, soil moisture content and soil bulk density were measured in this study. Nasted design under randomized complete block design (CRBD) with three replications were used in this experiment. Least significant differences (L.S.D) at 0.05 levels were used to compare the mean of treatments. The results were showed the follows: Subsurface irrigation got 12.7 kw drawbar and 29.45% moisture content and 1.43g/cm³ bulk density g/cm³ and 84% field efficiency. While Drip irrigation system got 9.73kw drawbar and 25.19% moisture content and 1.47g/cm³ bulk density and 89% field efficiency. The successful of using combine implement to install subsurface irrigation pipes with tillage at the same time.

Keyword: drip Irrigation, Subsurface Irrigation, Performance Efficiency, Drawbar, Soil Bulk Density.

*Part of M.Sc.thesis for the second author.

المقدمة

تعد المكننة العامل الرئيسي في أداء عدت عمليات زراعية مختلفة مثل الحراثة والتنعيم والتعديل والتسوية والبذار والتسميد ومكافحة الآفات الزراعية وإدارة منظومات الري وتنصيبها وخدمة المحصول والتسويق والحصاد وبقية الاعمال الاخرى. وتتم كافة العمليات بواسطة المكنات والآلات الزراعية والتي تعتمد على القدرة المحركة اما ميكانيكية او كهربائية مع بذل أقل مجهود بشري او حيواني للحصول على اعلى انتاجية وبأقل التكاليف وللمكننة اهمية كبيرة في سرعة أنجاز العمليات الزراعية وتقليل الايدي العاملة وخفض تكاليف الوحدة الانتاجية وزيادة الانتاج الزراعي لوحدة الارض (1). وتدخل المكننة في تحديد او تقييم كفاءة اداء مختلف الآلات الزراعية وخصوصا المركبة منها وذلك عن طريق مجموعة من العوامل والصفات التي تكون ذات علاقة مباشرة بالمكننة. الآلة المستخدمة في البحث هي آلة مركبة تم تصميمها حديثا من قبل AL-Rawshdie و Jasim (10) واستخدمت للحراثة والتنعيم وتنصيب انابيب الري تحت السطحي والري بالتنقيط واختبرت من خلال استخدامها ومعرفة اثرها مع عدة سرع للوحدة الميكانيكية وضغوط مختلفة للري في انتاج محصول الذرة الصفراء. تعد الآلات المركبة والتي هي عبارة عن مجموعة من الآلات المهمة والتي انتشرت في الآونة الاخيرة لكونها تؤدي عدت اعمال بمرور واحد بالحقل اختصارا للوقت والتكاليف وتهيئة ظروف انبات جيدة وتقليل الحراثة (2). ومن الاعمال التي تقوم بها هذه الآلات بنفس الوقت هي الحراثة والتنعيم وتنصيب انابيب الري تحت السطحي والري بالتنقيط. كذلك تعمل الآلات المركبة على تقليل ذك التربة او انضغاطها وتخفيض الطاقة المبذولة وتوفير في كميات الوقود المستهلك واختصار الوقت وزيادة قابلية الرش وخفض جريان الماء وتعرية التربة والحصول على افضل نمو للجذور وبالتالي زيادة الحاصل عند تنفيذ اي عملية زراعية (3). ان تنصيب انابيب الري تحت السطحي لها تاثير في الكفاءة الحقلية اذ بلغت 70.22% بينما عند تنصيب انابيب الري بالتنقيط ارتفعت الكفاءة الحقلية اذ بلغت 78.19% (4). اوضح Mankhi و Jasim (16) ان للآلات المركبة تاثير كبير في قدرة السحب اذ ان استخدامها في اجراء العديد من العمليات الزراعية في آن واحد وفي مرور واحد في خط

الحراثة يخفض في قيم قدرة السحب وفي قوة السحب. ان الآلات المركبة تعمل على تقليل الكثافة الظاهرية مقارنة بالحراثة التقليدية وذلك في دراسة حول استخدام الآلات المركبة في الحراثة الاولية والثانوية، ان زيادة الضغط التشغيلي يؤدي الى زيادة المحتوى الرطوبي ويعود السبب الى ان زيادة الضغط تؤدي الى قطر المنطقة المبتلة وبذلك يزداد المحتوى الرطوبي بتقليل مدة الري وتصريف المنقط (6). تعد الشحة في مياه الري عاملا فاعلا في تقليل المساحات المزروعة في العالم لذلك لجأ الباحثون والمزارعون الى استنباط واستخدام طرق جديدة لتقليل الهدر في المياه باعتبار ان طرق الري القديمة تصاحبها ضائعات مائية كبيرة مع النقص الحاد في الوقت الحاضر في توفير كميات المياه بصورة عامة ومياه الري بصورة خاصة. ومن الطرق ذات الكفاءة الكبيرة في الحفاظ على كميات المياه هما طرق الري بالتنقيط والري تحت السطحي. ومن أهم مميزات هاتين الطريقتين الاقتصاد في استعمال المياه وكذلك يمكن اضافة الاسمدة والمبيدات مع مياه الري وتستهلك هذه الطرق في الاراضي ذات الانحدارات وفي الاراضي ذات النفاذية العالية وحاجتها الى الايدي العاملة القليلة وكذلك السيطرة على مياه الري بسهولة والحد من ظاهرة التصلب السطحي وتكون مناسبة للتربة العميقة والمتناسقة وتخفيض معدلات فقد المياه بالتنقيط (5). ولأهمية قدرة السحب والكفاءة الحقلية للآلة المركبة المصممة حديثا والمستعملة في تنصيب انابيب الري تحت السطحي والري بالتنقيط جاءت هذه الدراسة.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في احد حقول كلية الزراعة جامعة بغداد في الجادرية في جامعة بغداد 2015 في تربة ذات نسجة رملية مزبجة، الجدول 1 باستخدام تصميم الترتيب المعشش (Nasted). وتم تحليل النتائج احصائيا واختبرت الفروق المعنوية بطريقة أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمالية (0.05). وقد بلغ طول الوحدة التجريبية 30 متر مع ترك مسافة 15م قبل كل مكرر لغرض اكتساب الجرار السرعة الثابتة وتم توزيع المعاملات بشكل عشوائي داخل الوحدة التجريبية ضمت الالواح الرئيسة عامل تنصيب انابيب الري تحت السطحي وانابيب الري بالتنقيط وضمت الالواح الثانوية عامل التصريف وبثلاث مستويات هي 2.5 و 3.0

Fe = الكفاءة الحقلية

Pp = الانتاجية العملية، هكتاراً ساعة

Pt = الانتاجية النظرية، هكتاراً ساعة

الانتاجية العملية: هكتاراً ساعة

تم حساب الانتاجية العملية باستخدام المعادلة التالية والمقترحة من قبل Kepner وآخرون (11).

$$Pp = 0.1 \times Bp \times VP \times St$$

حيث ان

Pp = الانتاجية العملية، هكتاراً/ساعة

BP = العرض الشغال الفعلي، (م)

VP = السرعة العملية، كم/ساعة

St = معامل استغلال الزمن.

الانتاجية النظرية (هكتاراً ساعة) ويتم حساب الانتاجية

النظرية حسب الطريقة المتبعة من قبل Finner (13)

$$Pt = 0.1 \times Wt \times Vt \dots \dots \dots 2$$

Pt: الانتاجية النظرية (هكتاراً / ساعة)

Wt: العرض الشغال التصميمي (بالمتر)

Vt: السرعة النظرية (كم / ساعة)

3- قدرة السحب: كيلوواط

تم حسابها من خلال قياس قوة السحب والتي تم حسابها وفق

الخطوات التالية

1- شبك الآلة المركبة بالجرار الثاني وسير الجراران بالحقل

وبينهما جهاز الداينوميتر والمحراث يكاد يلامس الارض،

وذلك لحساب قوة مقاومة التدرج (Frm).

2- سير الجراران بينهما جهاز الداينوميتر لقياس قوة الدفع

(FPU) والمحراث اثناء عملية الحرثة.

3- تم حساب قوة السحب حسب المعادلة الاتية المقترحة من

قبل (7).

$$Ft = FPU - Frm$$

حيث ان

Ft = قوة السحب، كيلونيوتن

FPU = قوة الدفع والمحراث اثناء عملية الحرثة كيلونيوتن

Frm = قوة مقاومة التدرج والمحراث يكاد يلامس الارض

كيلونيوتن

ومن ثم استخدمت المعادلة التالية لحساب قدرة السحب

والمقترحة من قبل (7).

$$PFT = (Ft \times VP) / 3.6$$

و3.5 لتراساعة. استخدم الجرار الاول نوع ماسي فوركسن 650 ذات الدفع الرباعي موديل 2000 برازيلي المنشأ والجرار الثاني نوع نيوهولاند ذو قدرة حصانية 80 حصان موديل 2010 تركي المنشأ مع الآلة المركبة.



شكل 1. الآلة المركبة

جدول 1. بعض الصفات الفنية للجرار ماسي فوركسن

(MF- 650)

نوع المحرك	ديزل - حقن مباشر - رباعي الضربات
اقصى قدرة	142 حصان
عدد دورات المحرك	2200 دورة \ دقيقة
تبريد المحرك	مائي
عدد الاسطوانات	6
المنشأ والموديل	2000 البرازيل

جدول 2. بعض المواصفات الفنية للجرار نيوهولاند

(TD- 80)

نوع المحرك	ديزل - حقن مباشر - رباعي الضربات
اقصى قدرة	80 حصان
عدد دورات المحرك	2500 دورة \ دقيقة
تبريد المحرك	مائي
عدد الاسطوانات	4
ترتيب الاشتعال	1-3-4-2

جدول 3. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة

المستعملة في الدراسة

الصفة	القيمة	الوحدة
الكثافة الظاهرية للتربة	1.6	ميكاغرام \ م ³
ملوحة التربة	1.3	ديسيمنز . م-
PH	7.25	-----
الكاربونات	619	ملغم \ لتر
الكوريدات	390	ملغم \ لتر
النسجة	رملية مزيجة	
مفصولات التربة	رمل	77.6
	غرين	12.5
	طين	9.9

تم دراسة الصفات التالية

1- الكفاءة الحقلية %

وتم حساب الكفاءة الحقلية باستخدام المعادلة التالية والمقترحة

من قبل Buckingham وآخرون (9):

$$Fe = (Pp/Pt) \times 100$$

حيث ان:

حيث ان

PFT = قدرة السحب، كيلوواط

Ft = قوة السحب، كيلونيوتن

VP = السرعة العملية، كم/ ساعة

4- الكثافة الظاهرية للتربة: ميكاجرام/م³

تم حساب الكثافة الظاهرية باستخدام المعادلة التالية والمقترحة من قبل Blake و Hartage (8):

$$Pb = MSI Vt$$

Pb = الكثافة الظاهرية، (ميكاجرام/م³)

MS = كتلة التربة الجافة، (ميكاجرام)

Vt = الحجم الكلي للتربة، (م³)

5- المحتوى الرطوبي للتربة: %

تم حساب المحتوى الرطوبي للتربة باستخدام المعادلة التالية والمقترحة من قبل (13)

$$M = (MWI MS) \times 100$$

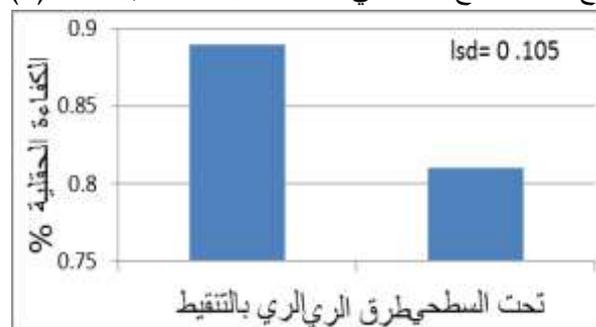
M = المحتوى الرطوبي الوزني، %

MW = كتلة التربة الرطبة، غم

MS = كتلة التربة الجافة، غم

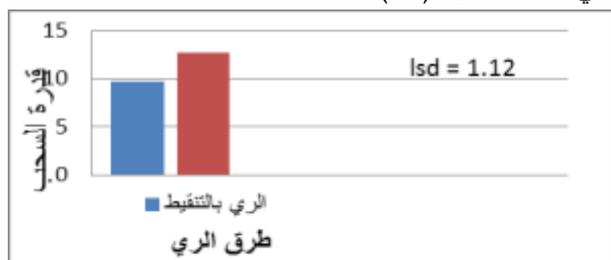
النتائج والمناقشة:

الكفاءة الحقلية % : بين الشكل 1 تأثير نظامي الري تحت السطحي والري بالتنقيط في الكفاءة الحقلية للآلة المركبة، حيث يلاحظ ارتفاع الكفاءة الحقلية في معاملة نظام الري بالتنقيط اذ بلغت 89% مقارنة بمعاملة نظام الري تحت السطحي وبلغت 81% وقد يكون السبب ارتفاع الانتاجية العملية وارتفاع معامل استغلال الزمن في نظام الري بالتنقيط وكذلك بسبب الحمل الواقع على الآلة اثناء مد الانابيب تحت سطح التربة في نظام الري تحت السطحي وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (4).



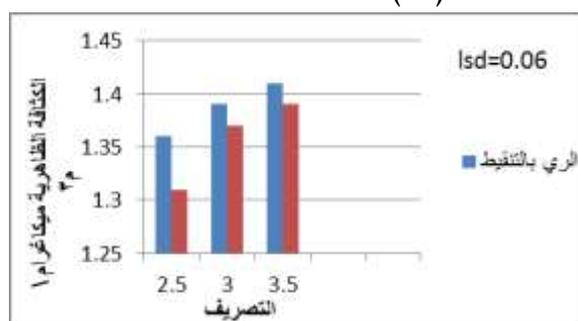
شكل 2. تأثير طرق الري في الكفاءة الحقلية % للآلة المركبة قدرة السحب: يبين الشكل 2 تأثير نظام الري تحت السطحي والري بالتنقيط في قدرة السحب للآلة المركبة حيث نلاحظ

ارتفاع قيمة قدرة السحب في نظام الري تحت السطحي مقارنة بنظام الري بالتنقيط اذ بلغت قيمة قدرة السحب في نظام الري تحت السطحي 12.7 كيلوواط بينما بلغت قيمة قدرة السحب في نظام الري بالتنقيط 9.73 كيلوواط، وقد يكون السبب زيادة قيمة المقاومة التي تلاقيها الآلة المركبة اثناء مد الانابيب تحت سطح التربة فتزداد قوة السحب وبالتالي تزداد قيمة قدرة السحب وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (14).



شكل 3. تأثير طرق الري في قدرة السحب للآلة المركبة. الكثافة الظاهرية ميكاجرام/م³

بين الشكل 3 ايضا تآثر التداخل بين طرق الري والتصريف في الكفاءة الظاهرية، حيث تفوق نظام الري بالتنقيط والتصريف 3.5 لتر/ساعة في الحصول على اعلى قيمة للكثافة الظاهرية بلغت 1.41 ميكاجرام/م³، اما اقل كثافة ظاهرية فكانت في التداخل بين نظام الري تحت السطحي والتصريف 2.5 لترات ساعة وبلغت 1.31 ميكاجرام/م³ وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها Jasim و AL-Rawshdie (10).



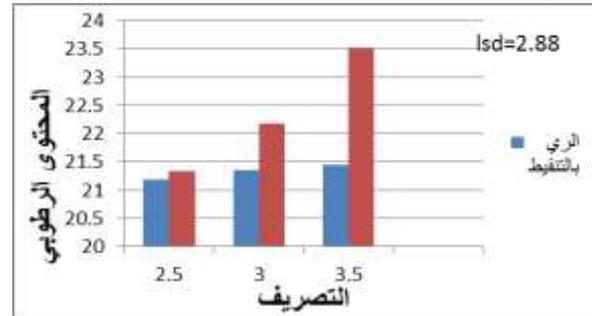
شكل 4. تأثير التداخل بين طرق الري والتصريف في الكثافة الظاهرية ميكاجرام/م³

المحتوى الرطوبي للتربة %:

بين الشكل 4 ايضا تأثير التداخل بين طرق الري والتصريف في المحتوى الرطوبي للتربة حيث حصل التداخل بين نظام الري تحت السطحي والتصريف 3.5 لتر/ساعة في الحصول على اعلى محتوى رطوبي بلغ 23.52% فيما كان للتداخل

6. AL-Saadoon, J. N. 2006. The Effect of Drip Irrigation and Distribution Water and Salts in Clay Soil and Growth the Okra Crops, Ph.D Dissertation, Dept of Water and Soil, Coll.of Agric.,Univ. of Baghdad.
- 7.Barger, E. L: J. B Liljedahl,W. M. Carleton and E. G. Mc kibben 1963. Tractor and Their Power Units, John Wily and sons, Inc. second edition .New yourk.USAP177-181.
8. Blake, G. R and H. Hartage 1986. Bulk density, IN A. Klute ed. Methods of Soil analysis , part I. Agron .Mon. 26: 363-367.
9. Buckingham, F., Thorngren, H., and B. Johannes 1976. Fundamentals of machine operation: Tillage. John Deer Service publication. Moline IL.Athorough nuts-and-bolts treatment of tillagemachinery pp:38-42.
- 10.Jasim. A. A., and Z. A. AL-Rawshdie 2014. Effect of tractor speed and irrigation system on some performance indicators for combine implement. The Iraqi J., of Agr.sci- 45(1) p 32-38.
11. Kepner, R. A; R. Bainer and E. L. Barger 1987. Principles of machinery.3rd edition AVI publishing company,USA pp: 464-484.
12. Frank, B. F. Roland; A. H. Thomas and R. C. Keith 2012. Fundamentals of Machine Operation, Tillage, John Deer service publication Depts., John Deer road , Moline Illinois pp:142-150.
- 13.Finner, M. F. 1977. farm Machinery Fundamentals. American Publishing Company .Madison, WI.Thorough and Practical Discussion of all Aspects of Farm Machinery pp: 143-354.
14. Gardner, W. H. 1965. Water Content In: Black, C. A. (eds). 1965. Method of soil analysis-partI.Agro.No9:82-127.
- 15.Subr, A. K. 2011. The Effect of Plowing Depth and Speed and Removing the Wrights From the new Holland Tractor in some Performance Indicators of Machine Unite and Bulk Density. MSc. thesis, Dept.of Agr. Mach. and Equip., Coll of Agr., Univ of Baghdad. P: 41
- 16.Jasim, A. A. and M. A. Mankhi 2012. Tractor speed tillage depth and Performance power requirements and the pulling efficiency of the locally Modified plow,The Iraqi J., of Agr. Sci-43 (5) pp:122-126.

بين نظام الري بالتنقيط والتصريف 2.5 لترا ساعة اقل محتوى رطوبي للتربة بلغ 21.18 % وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها (6).



شكل 5. تأثير التداخل بين طرق الري والتصريف في المحتوى الرطوبي للتربة %

من خلال النتائج أعلاه يتبين بأن أعلى قيمة لقدرة السحب ضمن المدى المسموح به وأعلى قيمة للمحتوى الرطوبي وأقل قيمة للكثافة الظاهرية والكفاءة الحقلية قد حصلنا في نظام الري تحت السطحي مقارنة بنظام الري بالتنقيط. لذلك نوصي باستخدام الآلة المركبة في اجراء عمليات الحرث والتعميم وتنصيب انابيب الري تحت السطحي. ونظام تنصيب انابيب الري تحت السطحي مع الآلة المركبة.

REFERENCES

1. Ali, M. L. H., M. Azt., 1986. Agricultural Tractor. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad .Iraq. p :12-15.
2. Amran, F. A. 1997. The Performance of Disk Plow Combined with Rotary Blade in Wet Clay Soil ,Ph.D. Dissertation in the Faculty of Engineering Univ. purta Malaysia. pp:98Pp:98.
- 3-Al-Banna, A. R. 1990. Soil Prepares Equipment. Ministry of Higher Education and Scientific Research . Univ . of Mosel pp: 380-395
- 4.AL-Rashdie, Z. H, 2014. Modification and Assembly of a Combine Implement Used for Tillage and Subsurface Irrigation Tubes Installation. MSc Thesis, DEPT. OF, Agric. Mach. And Equip.,coll. Of Agric., Univ. of Baghdad. P:51.
- 5.AL-Taie,. H. et al. 1986. Irrigation Equipment, Technical Institutes Foundation. Ministry of Higher Education and Scientific research. PP: 270-272.