

تأثير مغنطة ماء الري على معدل الأرتشاح في التربة

د.انمار عبد العزيز الطالب محمد طارق محمود عمر مقداد عبد الغني
أستاذ مساعد مدرس مساعد مدرس مساعد

قسم هندسة الموارد المائية- جامعة الموصل

استلم 2012/7/25، قبل للنشر 2012/5/28، نشر على الانترنت 2013/4/18

الخلاصة

أشارت العديد من الدراسات الحديثة إلى إمكانية الحصول على تأثير ايجابي عند تعريض ماء الري لمجال مغناطيسي بكثافة فيض معينة تؤثر في بعض خواص الماء. حيث تضمن البحث إجراء تجارب مختبريه على عينة من تربة الحقل لمعرفة تأثير مغنطة ماء الري على معدل الأرتشاح في التربة وقد أظهرت التجارب حصول زيادة واضحة في معدل الأرتشاح للماء الممغنط مقارنة مع الماء العادي ولجميع التجارب التي أجريت ولمختلف النماذج من الماء الممغنط حيث تم استخدام كثافة فيض مغناطيسي بحدود 650 جاوس، تم مغنطة الماء بإمراره من خلال الفيض المغناطيسي لمرة واحدة ومرتين وأربع مرات وثمان مرات. الكلمات الدالة: مغنطة ماء الري، زمن الري، معدل الأرتشاح.

The Effect of Magnetizing Irrigation Water on the Infiltration Rate in Soil

Abstract

Many Modern researches indicate that we can obtain many positive effects on water when it is exposed to magnetic fields and effects on sum water properties. The research included laboratory experiments on field soil samples to determine the effect of magnetized irrigation water on the infiltration rate. The results show clear increasing in water infiltration rate when using magnetic water. Compared with normal irrigation water for all experiment. The magnetizing of water was done by passing normal water through magnetic field of intensity equal to 650 GAUSS for ones, twice, four and eight times.

Key words: Magnetizing of irrigation water, Infiltration rate

المقدمة

الهيدروجينية التي تربط تلك الجزيئات مع بعضها، وهذه التغيرات التي تحصل للماء بعد مغنطته تجعله أسهل امتصاصا من قبل النبات مما يسهم في الإسراع بالعمليات الحيوية للنبات ويؤثر ذلك ايجابيا في نموه وتطورها [1] ووجد (Racuciu et. al. 2008) [2] إن معدل النمو بصورة عامة يكون أفضل عند تسليط مجال مغناطيسي مستمر على النبات مقارنة بمعدل النمو تحت الظروف الاعتيادية وخاصة بعد ثلاث إلى خمسة أيام من عملية

تعتبر التقنية المغناطيسية أحد الأساليب الحديثة في التأثير على نمو النباتات من خلال ربيها بالماء بعد إمراره من خلال مجال مغناطيسي بهدف مغنطته، حيث أكدت الدراسات أن المغنطة تؤدي إلى التأثير على العديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء منها الشد السطحي واللزوجة علاوة على زيادة قطبية الماء وتقليل عدد جزيئات الماء التي تكون القطرات من خلال تفكيك الأواصر

على حركته في التربة وتضمنت التجارب تهيئة اسطوانتين من البلاستيك الشفاف السميك حيث كانت الاسطوانات بقطر 4سم وارتفاع 50 سم لغرض رصد عمود التربة فيها، وتم تثقيب الاسطوانات من الأسفل والجوانب لضمان حركة الماء للأسفل من دون إعاقة الهواء، ثم تهيئة تربة لكل نموذج حيث أنه في كل تجربة يتم تهيئة اسطوانيتين معا والقيام بالتجربة بنفس الوقت لضمان الحصول على ظروف مماثلة للنموذجين من حيث الرطوبة الابتدائية للتربة والكثافة الظاهرية ودرجة الحرارة (حرارة التربة والماء) وتم رصد التربة على شكل طبقات سمك الطبقة الواحدة خمس سنتيمترات وكان ارتفاع عمود التربة الكلي 30 سم. ومن ثم إضافة 2 لتر ماء لكل نموذج، ويعتمد الاختلاف بين الأسطوانتين في التجربة الواحدة على نوع الماء المضاف من حيث مقدار مغنطته، فمثلا الأول يضاف من دون مغنطة والثاني يضاف بعد تمريره من خلال مجال مغناطيسي. ويكون الاختلاف في كثافة الفيض المغناطيسي للماء من تجربة إلى أخرى بالاعتماد على عدد مرات تمرير الماء من خلال المجال المغناطيسي طبقاً لخطة البحث المعتمدة وكما موضح في الجدول (1). كانت التربة المستخدمة في البحث من نوع (مزيجيه) (Loam) وبالنسبة رمل 50%، غرين 36%، طين 14%. وقد رصت بكثافة ظاهرية 1.35 غم اسم³ ورطوبة أولية 2%. أما بالنسبة للملف الكهربائي المستخدم لمغنطة الماء فكان عدد لفاته 5700 لفة، وطول الملف 15 سم، وقطر سلك اللف 0.6 ملم، والتيار الكهربائي المستمر الذي يمر بالملف 1.35 أمبير، وكثافة الفيض المغناطيسي المستمر المتولد 650 جاوس.

حيث يمكن حساب كثافة الفيض المغناطيسي داخل ملف لولبي باستخدام قانون أمبير وكالاتي:

$$B = \mu_0 \frac{N * I}{L_c} \text{ (a axis)} \dots \dots \dots (1)$$

$B =$ المجال المغناطيسي (تسلا) او (ويبراً متر)².
 $\mu_0 =$ نفاذية الفراغ ومقدارها في النظام الدولي للوحدات)
 $10^{-7} * \text{JI} * 4$ (ويبر / أمبير . متر).
 $I =$ التيار الكلي الذي يمر في السلك (أمبير).

ظهر أنبته وعند استخدم شدة مجال مغناطيسي 2000 كاوس.

أما (Pietruszewski et. al. 2001) [3] فقد بينوا أن تأثير شدة المجال المغناطيسي المتناوب على الاستنبات تعتمد على قيمة الحث المغناطيسي. ويكون المجال المغناطيسي مؤثر بشكل كبير على الإنبات خلال الخمسين الساعة الأولى. وعند استخدام مجال مغناطيسي متناوب من 50-80 ملي تسلا فان تأثيره على الإنبات يكون كبير.

ذكر (هلال، 2000) [4] انه عند تمرير الماء من خلال مجال مغناطيسي فانه يكسب الماء طاقة إضافية، وهذا يعود إلى أسباب منها إن الماء الاعتيادي تكون 60% من جزيئاته في حالة تشوه كامل (سالب- سالب، موجب- موجب) وهذا الاختلال في توازن الشحنات الكهربائية لجزيئات الماء الاعتيادي جعلها غير حيوية، ويتسليط مجال مغناطيسي على الماء فانه يعمل على إعادة ترتيب الجزيئات (سالب- موجب) ومن ثم يكون الماء أكثر طاقة من السابق.

كما يزداد تناسق الإرواء للماء الممغنط مع زيادة كثافة الفيض المغناطيسي المسلط على أنبوب ماء الرش، وإن مقدار الزيادة في تناسق الإرواء يعتمد على كثافة الفيض المغناطيسي المستخدم (الطالب والسنجاري 2010) [5]. ونظراً لقلة دراسات تأثير مغنطة الماء على حركته في التربة وماله من تأثير على دالة الأرتشاح وقوه الشد في التربة نسبة إلى تغير خواص الماء الفيزيائية (للزوجة و الشد السطحي و التوصيل الكهربائي و الأس الهيدروجيني) وبالتالي تأثيره على طريقة الري وزمن الإرواء وكمية الماء المضاف للمنطقة الجذرية، تهدف الدراسة التعرف على طبيعة حركة ماء الري الممغنط في التربة للحصول على أفضل طريقة ري و فترة ري بغية رفع كفاءة استخدام الماء والتقليل من السيج السطحي والتخلل العميق بأقل زمن تشغيل ممكن.

العمل المختبري

أجريت التجارب المختبرية في كلية الهندسة بجامعة الموصل لغرض التمكن من دراسة تأثير مغنطة الماء

من الماء العادي. ومن الشكل (2) نجد أن دالة الأرتشاح في الماء الممغنط مرتين تقترب كثيراً من دالة الأرتشاح للماء الممغنط مره واحدة لنفس الزمن مما يوضح أن التغيير الحاصل في لزوجة الماء قليل بسبب الفرق البسيط الذي ولده الملف المغناطيسي بين الحالتين. ومن الشكل (3) نجد أن دالة الأرتشاح في الماء الممغنط أربعة مرات أعلى من الماء الممغنط مره واحدة لنفس الزمن وان الفرق اكبر مما هو عليه في الشكل (2). أما في الشكل (4) فقد تم زيادة مغنطة الماء وذلك بتمريره من خلال الملف ثمانية مرات للحصول على درجة عالية لمغنطة الماء، وتم مقارنته في نفس التجربة بماء قد مرر أربعة مرات من خلال المجال المغناطيسي، فنلاحظ أن دالة الأرتشاح لم تتغير تغيراً واضحاً وان المنحنيين منطبقين تماماً مما يدل على أن الماء يصل إلى حد معين من المغنطة بعدها لا تؤثر زيادة المغنطة على دالة الأرتشاح ، وهذا ينطبق على الملف الذي استخدمناه في التجربة. وتم إيجاد معادلة دالة الأرتشاح لكل منحنى من الأشكال السابقة كما موضح في الجدول (2).

لوحظ أن هناك اختلاف في معاملات معادلات شدة الأرتشاح (لنفس المجال المغناطيسي) المبينة في الجدول (2) من تجربة لأخرى وهذه كانت بسبب الاختلاف في مواعيد إجراء التجارب حيث أدى هذا الاختلاف لتغيير درجة حرارة التربة ودرجة حرارة الماء.

ومن هذه النتائج يتضح لنا أن استخدام الماء الممغنط للري يؤدي إلى تقليل زمن الري اللازم لإضافة إجمالي عمق ماء الري المطلوب حيث يعمل على زيادة معدل الأرتشاح ومن ثم زيادة في عمق التربة المبثلة في المنطقة الجزرية بزمن اقل، أيضاً عند استخدام الماء الممغنط في الري بالرش يؤثر ايجابياً على توزيع الماء حيث يتحسن أداء منظومة الري بالرش الثابتة عند استخدام الماء الممغنط بديلاً عن الماء الاعتيادي [7]. وأيضاً يمكن الري بزيادة التصريف بالنسبة للماء الممغنط وإعطاء نفس الكمية من الماء العادي ولكن بزمن تشغيلي اقل مع بقاء عمق ماء الري ثابت، وبذلك يعمل على توفير في الطاقة التشغيلية للمنظومة إن كانت تعمل المضخات بالطاقة الكهربائية أو بالوقود السائل شكل (5) كما أن إمكانية

$N =$ عدد اللفات الكلية في الملف.
 $L_c =$ طول الملف (متر).

بعد رص التربة يتم تهيئة الماء المراد إضافته للأسطوانتين، ويوضع غطاء بلاستيكي (نايلون) فوق سطح التربة قبل إضافة الماء لتقليل حدوث التعرية لسطح التربة أثناء إضافة الماء وأيضاً للتمكن من بدء ارتشاح الماء في الاسطوانتين في نفس الوقت حيث يتم سحب الغطاء البلاستيكي مع بدء حساب الزمن بساعة التوقيت، و يبدأ معها قياس عمق الماء فوق سطح التربة مع الزمن بفاصلة مناسبة للحصول على دالة الأرتشاح لكل اسطوانة.

النتائج و المناقشة

بعد الحصول على بيانات الأرتشاح لكل تجربة تم اعتماد معادلة كوستاكوف (Kostiakov) للحصول على كل من دالتي عمق الأرتشاح:

$$D = c t^m \dots\dots\dots(2)$$

ومعدل الأرتشاح:

$$I = k t^n \dots\dots\dots(3)$$

حيث $D =$ عمق الأرتشاح ملم

$t =$ الزمن دقيقة

$c, m =$ ثوابت

$I =$ معدل الأرتشاح ملم/ساعة

$n, k =$ ثوابت

والأشكال (1 و 2 و 3 و 4) تبين معدل الأرتشاح ملم/ساعة مع الزمن بالدقيقة لشدة مختلفة.

ومن هذه الأشكال يتضح أن معدل الأرتشاح للماء الممغنط أكبر من معدل الأرتشاح للماء العادي، ففي الشكل (1) وبعد مقارنة دالة الأرتشاح نجد أنها في الماء الممغنط أربعة مرات أعلى من الماء العادي لنفس الزمن مما يدل على أن الماء الممغنط يرتشح داخل التربة بسرعة أكبر من الماء العادي لنفس التربة ونفس الظروف المحيطة من كثافة ظاهرية ودرجة حرارة وهذا يؤكد ما ذكره (Martin 2003) [6] من أن الماء الممغنط اقل لزوجة

الممغنط 130 ملم/ساعة لنفس الزمن، أي زيادة في معدل الارتشاح بنسبة 30% .

نلاحظ من خلال الشكل (6) والذي يبين معدل الارتشاح مع الزمن عند استخدام الري بالرش بالماء الممغنط والعادي إن كمية ماء السيح السطحي المتولدة لزمن معين (T_0) عند استخدام الماء العادي اكبر من تلك المتولدة عند استخدام الماء الممغنط لنفس معدل الإرواء (I_0).

الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها نستنتج بان مغنطة ماء الري تساعد على زيادة معدل ارتشاحه في التربة والذي يؤدي بالنتيجة إلى سرعة ترطيب المنطقة الجذرية للنبات. كما يعمل على توفير في الطاقة التشغيلية لمنظومة الري إن كانت تعمل المضخات بالطاقة الكهربائية أو بالوقود السائل من خلال استخدام معدل إرواء عالي للماء الممغنط دون حدوث سيح سطحي والذي يؤدي بالنتيجة إلى رفع كفاءة استخدام الماء.

والري "، أستاذ متفرغ بالمركز القومي للبحوث، ومنسق مشروع التقنيات المغناطيسية في مصر .

5. الطالب، انمار عبد العزيز وزياد أيوب السنجاري، 2010 ، " تأثير المجال المغناطيسي المتناوب ذو التردد 50 هرتز في تناسق الإرواء لمنظومة الرش ذات الضغط الواطي" ،مؤتمر الزرقاء الهندسي الثاني، جامعة الزرقاء، الأردن.

6. Martin,C.2003 "Magnetic and Electric Effect on Water " ,Water structure and behavior.www.isbu.ac.uk/water/magnetic.html

7. الطالب، انمار عبد العزيز وزياد أيوب السنجاري، 2009 " تأثير الماء الممغنط على تناسق الإرواء للري بالرش " مجلة هندسة الرفادين مجلد 17 عدد 1 .

زيادة تصريف المنظومة يتيح لنا فرصة في اختيار أنابيب الرش الرئيسية في عملية التصميم بأقطار اكبر كما يزيد لنا في إمكانية اختيار الأقطار المناسبة اقتصادياً للمشروع والمتوفرة في السوق المحلي دون التقيد من الاقطار. إن للارتشاح دور مهم في تصاميم نظم الري فدالة الارتشاح تحدد معدل الإرواء بالنسبة للري بالرش. ويعود سبب التأثير الايجابي لاستخدام الماء الممغنط في الري إلى تقليل الأواصر الهيدروجينية في الماء والذي بدوره يقلل لزوجة الماء وزيادة الانتشار^[6].

أما الشكل (5) والذي يبين زمن تشبع السطح (T_s) لنفس التربة ونفس الظروف باستخدام ماء عادي وماء ممغنط حيث بينت النتائج انه يمكن استخدام شدة ري أعلى (معدل إرواء أعلى) للماء الممغنط دون حدوث سيح سطحي. فمثلاً إذا كان معدل الارتشاح الذي يسبب السيح السطحي للماء العادي 100 ملم/ساعة بزمن 10 دقيقة فان معدل الارتشاح الذي يسبب السيح السطحي للماء

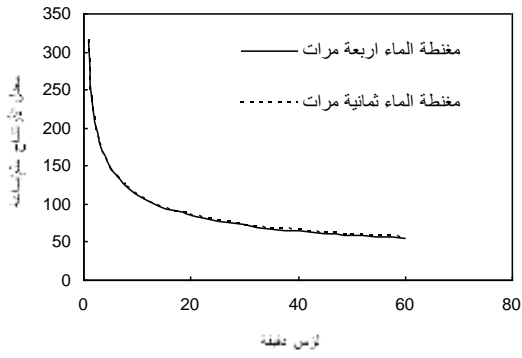
المصادر

1. المعاضيدي، علي فاروق قاسم، 2006، "تأثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة" ،اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

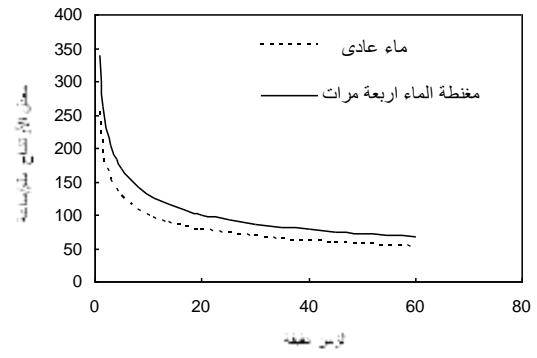
2. RACUCIU M, D. CREANGA2, I. HORGHA3, 2008, "Plant Growth Under Static Magnetic Field Influence " ,Rom. Journ. Phys., Vol. 53, Nos. 1-2, P. 353-359, Bucharest,

3. Pietruszewski S. K. Kornarzyński, and R. Łacek,2001" Germination of Wheat Grain in an alternating Magnetic Field" ,Int. Agrophysics, 2001, 15, 269-271

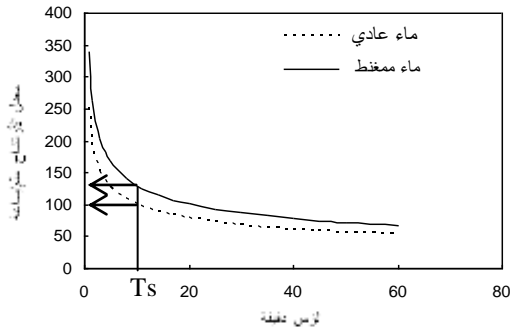
4. هلال، مصطفى حسن، 2000 ،" المغناطيسية _تطورها_ تقنياتها والاستفادة بها في مجالات الزراعة



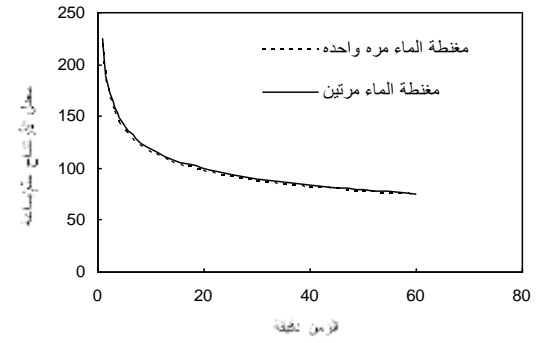
شكل (4): تغير معدل الأرتشاح ملم/ساعة مع الزمن دقيقة لماء بعد تمريره داخل المجال المغناطيسي أربعة مرات والآخر بعد تمريره داخل المجال المغناطيسي ثمانية مرات.



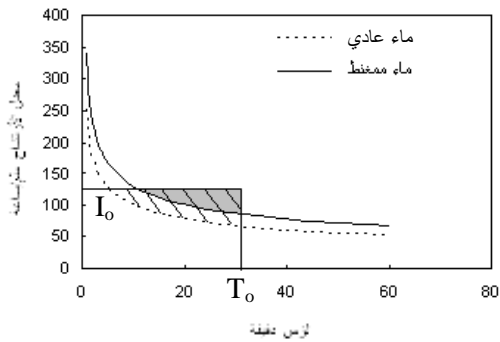
شكل (1): تغير معدل الأرتشاح ملم/ساعة مع الزمن دقيقة لماء عادي وماء بعد تمريره داخل المجال المغناطيسي أربع مرات.



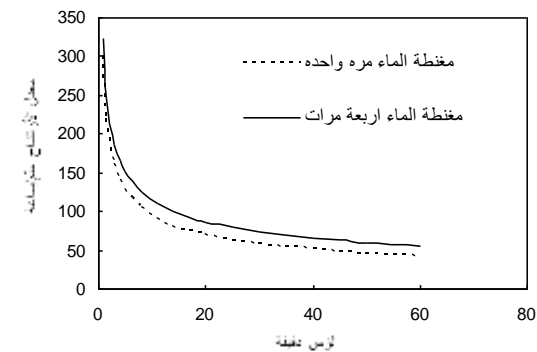
شكل (5): يبين زمن تشبع السطح (Ts) لنفس الظروف باستخدام ماء عادي وماء ممغظ.



شكل (2): تغير معدل الأرتشاح ملم/ساعة مع الزمن دقيقة لماء بعد تمريره داخل المجال المغناطيسي مره واحده والآخر بعد تمريره داخل المجال المغناطيسي مرتين.



شكل (6): يبين أن كمية ماء السيح السطحي المتولدة لزمن (To) عند استخدام الماء العادي اكبر من تلك المتولدة عند استخدام الماء الممغظ لنفس معدل الإرواء (Io).



شكل (3): تغير معدل الأرتشاح ملم/ساعة مع الزمن دقيقة لماء بعد تمريره داخل المجال المغناطيسي مره واحده والآخر بعد تمريره داخل المجال المغناطيسي أربعة مرات.

جدول (1) : رقم التجربة ونوع المقارنة.

رقم التجربة	نوع المقارنة للاسطوانتين
1	الاسطوانة الأولى من دون مغطاة للماء والاسطوانة الثانية بعد تمرير الماء من خلال المجال المغناطيسي أربعة مرات.
2	الاسطوانة الأولى بعد تمرير الماء من خلال المجال المغناطيسي مرة واحدة والاسطوانة الثانية بعد تمرير الماء من خلال المجال المغناطيسي مرتين.
3	الاسطوانة الأولى بعد تمرير الماء داخل المجال المغناطيسي مرة واحدة والاسطوانة الثانية بعد تمرير الماء من خلال المجال المغناطيسي أربعة مرات.
4	الاسطوانة الأولى بعد تمرير الماء من خلال المجال المغناطيسي أربعة مرات والاسطوانة الثانية بعد تمرير الماء من خلال المجال المغناطيسي ثمانية مرات.

الجدول (2) : مقارنة بين معادلات معدل الأرتشاح.

تسلسل التجارب	المقارنة بين معدل دالة الأرتشاح
1	ماء عادي
	$I = 3.77 t^{-0.36}$
2	تمرير الماء داخل المجال المغناطيسي مره واحده
	$I = 3.5 t^{-0.25}$
3	تمرير الماء داخل المجال المغناطيسي أربع مرات
	$I = 4.8 t^{-0.4}$
4	تمرير الماء داخل المجال المغناطيسي أربع مرات
	$I = 4.68 t^{-0.4}$