TJES ISSN: 1813-162X
مجلة تكريت للعلوم الهندسية
متاحة على الموقع الالكتروني: http://www.tj-es.com

تأثير تقنية الماء الممغنط المجهز لمصدر تنقيط على حركة الماء وتوزيع محتوى الرطوبة في التربة

رعد هوبي ارزوقي[1] ، عمر طاهر نافع التكريتي[2]
[1]قسم هندسة البيئة، جامعة تكريت، صلاح الدين، العراق
dr.raadhoobi@gmail.com
[2]قسم الهندسة المدنية، جامعة تكريت، صلاح الدين، العراق

الخلاصة

اشارت العديد من الدراسات الحديثة الى امكانية الحصول على نتائج ايجابية عند تعريض الماء للمجال المغناطيسي بكثافة فيض معينة، حيث يؤدي ذلك الى تغير بعض خواص الماء، كما وان الهدف الاساسي لتصميم منظومات الري بالتنقيط هو التقليل من الضائعات المائية التي تحدث نتيجة التغلغل العميق او السيح السطحي. الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية على حركة الماء وتوزيع الرطوبة في التربة، فقد تضمن اجراء 17 فحصاً باستخدام ثلاثة معدلات لإضافة الماء (1.8، 2.4، 3.0) سم^3/دقيقة/سم واربعة شدات مغناطيسية لمعالجة الماء (500، 1000، 1500، 2000) كاوس اضافة الى استخدام الماء المالح والماء المالح المعالج مغناطيسياً. اظهرت النتائج ان جبهة الابتلال للماء المعالج مغناطيسياً، سواء كان عذباً او مالحاً، تتقدم خلال التربة بصورة أسرع من جبهة ابتلال الماء الاعتيادي ولجميع معدلات الاضافة، وقد كانت نسبة الزيادة في حجم المنطقة المبتلة للتربة عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس هي 12% و18% و15.3% لمعدلات اضافة 1.8 و2.4 و3.0 سم^3/دقيقة/سم على التوالي، وكذلك فإن المحتوى الرطوبي للتربة بالإضافة الى الانتشار والتجانس كان اعلى في حالة استخدام الماء المعالج مغناطيسياً.

الكلمات الدالة: معالجة المياه مغناطيسيا، الري بالتنقيط، تقدم جبهة الابتلال، المحتوى الرطوبي للتربة

Effect of Magnetic Water Supplied to Trickle Source on the Water Movement and Moisture Content Distribution in Soil

Abstract:

Many new studies suggest into the possibility of obtaining positive results when exposing the water to the magnetic field of the particular iceberg, where this lead to change some properties of the water, and that the main objective for the design of systems of drip irrigation is to reduce the losses water that occur as a result of deep penetration or surface runoff. The objective of this research is to study the effect of treatment magnetism on the movement of water and the distribution of moisture in the soil, where this study included a 17 tests using three rates of addition of water (1.8, 2.4, 3.0) cm^3/min/cm and four intensities of magnetic water treatment (500, 1000, 1500, 2000), in addition to the use of normal salty water and salty water treated magnetically. The results show that the wetting front of water treated magnetically, whether sweet or salty, progressing faster through the soil than the wetting front of normal water (without treatment) at all adding rates of water, where the increasing percent in the size of the wetted area of soil when using the magnetically treated water with intensity of 2000 gauss is 12 % and 18 % and 15.3 % for adding rates 1.8 and 2.4 and 3.0 cm^3/min /cm , respectively, also, the moisture content of the soil as well as the proliferation and homogeneity was higher in the case of the using magnetically treated water.

Keywords: Water treatment magnetically, Drip irrigation, Progress wetting front, Moisture content of the soil

المقدمة

إن الماء المعالج مغناطيسياً هو الماء الذي يتم الحصول عليه بعد تمريره من خلال مجال مغناطيسي معين، أو بوضع ذلك المغناطيس داخل هذا الماء أو بالقرب منه لفترة من الزمن، فيؤدي ذلك إلى تغيير اكثر من 14 خاصية له ومنها الاس الهيدروجيني واللزوجة الديناميكية والشد السطحي والتوصيل الكهربائي وزيادة نسبة الاوكسجين وزيادة القدرة على تذويب الاملاح والأحماض وغيرها. والفائدة من معالجة الماء مغناطيسياً تكمن في أن الماء الذي نشربه أو نستخدمه خلال حياتنا اليومية يعتبر فاقدا للكثير من خواصه بسبب عمليات التحلية و التلوث البيئى (هذا النوع من الماء يطلق عليه العلماء إسم الماء الميت: بسبب تعرض الماء أثناء عمليات التحلية إلى التكثيف و ضغط الهواء العالي وإضافة الكثير من المواد المعقمة) التى تفقد الماء الكثير من الخواص الحيوية. تؤثر الطاقة المغناطيسية على الماء بسبب طبيعة تركيب ذرات الماء نفسه، فهو مكون من جزيئين يرتبطان ببعضهما بتركيب بسيط ولكنه قوي جداً لدرجة أن ارتباطهما أو انفصالهما يكون طاقة حرارية عاليه جداً. ان هذا الارتباط مكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين. يعتبر الرابط الهيدروجيني قوي وعنقودي، فقد يبدأ بروابط ثنائية ولكن بامكانها أن تتعدد لتصل إلى عشرات الروابط، وعند وضع جزيئات الماء داخل مجال مغناطيسي فإن الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات إما تتغير أو تتفكك، مما يؤدي الى امتصاص الطاقة فيقلل من مستوى اتحاد أجزاء الماء فيما بينها، ويزيد من قابلية التحليل الكهربائي، ويؤثر على تحلل البلورات [1، 2].

كما واتضح بأن المعالجة المغناطيسية للماء تؤثر على خواصه الكيميائية والفيزيائية على حد سواء، فإن هذه المعالجة تعمل على تقليل عسرة المياه وما تلحق به من اضرار مادية واقتصادية كما وتعمل على تحسين نوعية مياه الري بتقليل تراكيز الاملاح المذابة فيه كالكلوريدات وزيادة استيعابية الاوكسجين وأيضا تساعد على معالجة مياه البرك الراكدة والتقليل من ايونات الاملاح المذابة فيها ومن ناحية اخرى فإن للمعالجة المغناطيسية مزايا وفوائد متعددة فهي لا تحتاج الى طاقة لأنها معالجة فيزيائية كما وإنها لا تطرح مواد ضارة بالبيئة كالأملاح وغيرها كما تعد سهلة التركيب على انبوب الماء[3].

إن من بين أكثر المجالات الواعدة والتى يمكن لتقنيات المغناطيس أن تساعد فى ايجاد الحلول لها هى مشكلة "نقص المياه، والتى تعتبر فى الوقت الراهن إحدى أخطر المشكلات التى تواجه العالم بصفة عامة والعالم العربى بصفة خاصة، والذى يزيد المشكلة تعقيدا هو أن مشكلة المياه فى استفحال بصورة مستمرة ولذلك لم يكن من قبيل الصدفة أن بدأ العلماء فى دق نواقيس الخطر الى أن الحروب القادمة سوف تكون بسبب النقص الشديد فى توفير المياه الصالحة للتوظيف فى المجالات المختلفة[4]، لان جزيئات الماء الموجود في الطبيعة مرتبة على شكل (موجب . سالب ، موجب . سالب)، أما الماء الذي نستخدمه في حياتنا اليومية فإن صورته مختلفة تماما، بل ان 60% من جزيئاته في حالة تشوش وعدم تناسق (سالب . سالب ، موجب . موجب) وهذا مثال صريح للماء الميت[5] ، كما ان استخدام الماء المعالج مغناطيسيا في الري يزيد قابلية التربة للاحتفاظ بالماء لفترة أطول مما يقلل من كمية ماء الري[6]، وكذلك فإن المنقطات التي تستخدم في الري يتحسن ادائها عند استخدام المياه المعالجة مغناطيسياً بدلا من الماء الاعتيادي كما وان الاملاح الذائبة في المياه غير المعالجة مغناطيسياً تتجمع داخل المنقط من الداخل بفترة قليلة تؤدي الى انسداد المنقط اما عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً فإن الاملاح تتجمع خارج المنقط بشكل اكبر من داخل المنقط وهذا يشير بوضوح الى تأثير المجال المغناطيسي بشكل ايجابي على زيادة زمن تشغيل المنقطات بزمن مقداره الضعف تقريباً[7]، اما من ناحية تأثير المعالجة المغناطيسية للماء على المحتوى الرطوبي للتربة فقد وجد ان استخدام الماء العالج مغناطيسياً في عملية الري بالتنقيط كان له اثر معنوي في زيادة رطوبة التربة بنسبة 7.5% مقارنة مع الماء العادي[8].

ونظراً لقلة الدراسات حول موضوع تأثير الماء المعالج مغناطيسياً على حركة الماء في التربة من جهة، وتأثير الماء المعالج مغناطيسياً على توزيع الرطوبة في التربة من جهة اخرى، لذا تهدف الدراسة الحالية الى التعرف على طبيعة حركة ماء الري المعالج مغناطيسياً خلال التربة للحصول على أفضل طريقة ري و فترة ري بغية رفع كفاءة استخدام الماء والتقليل من السيح السطحي والتغلغل العميق بأقل زمن تشغيل ممكن.

العمل المختبري

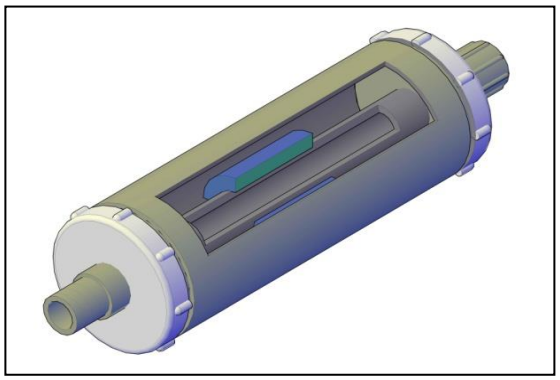
تم اجراء عدد من التجارب المختبرية لغرض التمكن من دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية على حركة الماء وتوزيع الرطوبة في التربة وتضمنت التجارب تهيئة حاوية للتربة على شكل متوازي مستطيلات مفتوح من الاعلى كما في الشكل (1) وبابعاد داخلية (120 × 100 × 5 سم) وهيكلها من قضبان حديدية مقطعها العرضي مربع (3.2 × 3.2 سم) تحتوي على العديد من القطوع لغرض التقوية (إذ تم تصميمها بشكل يمنع حدوث أي تغير في حجم الحاوية في أثناء رص التربة فيها)، وذات واجهة خلفية حديدية (صفيحة بسمك 2 ملم) ثابتة، وواجهة أمامية من لوح شفاف من اللدائن الصلب (بلاستك) بسمك (6 ملم)، من خلالها يتم السيطرة على رص التربة ومتابعة جبهة الابتلال، ومثبتة بشكل محكم ويمكن رفعها لفتح حاوية التربة عند إنهاء الاختبار. كما تم إضافة انبوب حديدي ثقيل يرتكز على الواجهتين الأمامية والخلفية يثبت بواسطة مسامير لولبية (براغي)على الواجهتين، ويمكن رفعه عند فتح الحاوية.

نصف الصفيحة الحديدية للواجهة الخلفية ثقبت بثقوب ذات قطر(2سم)، وبفواصل (10×10سم) وثبت عليها من الخارج صامولات يمكن سد هذه الثقوب بواسطة مسامير لولبية (براغي)، أعدت لأخذ نماذج من التربة المبتلة عند إيقاف إضافة الماء لمعرفة المحتوى الرطوبي لها وكما هو مبين في الشكل (2). كما تم تصنيع منظومة لإضافة الماء مكونة من خزانين وانابيب لتوصيل المياه ومنقط ذو تصريف ثابت، الخزان العلوي بسعة 15 لتر يجهز المياه الى الخزان السفلي بسعة 10 لتر من خلال طواف وضع على الخزان السفلي الذي وضيفته تأمين منسوب ماء ثابت طول فترة الفحص، الخزان السفلي بدوره يجهز الماء الى المنقط عبر انبوب بلاستيكي PPR بطول (100سم).

الشكل (1) الواجهة الامامية لحاوية التربة

الشكل (2) الواجهة الخلفية لحاوية التربة

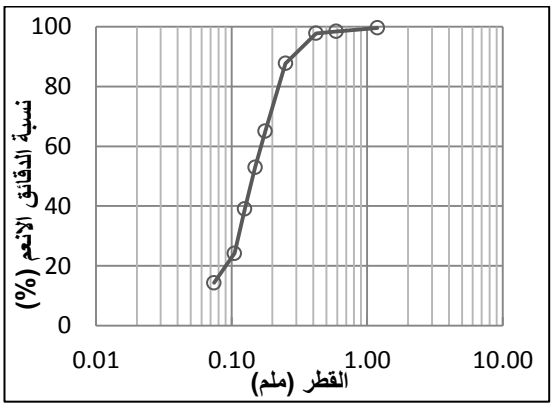
لتهيئة الماء المعالج مغناطيسياً تم تصنيع اجهزة معالجة مغناطيسية كما هو مبين في الشكل (3)، وتتكون هذه الاجهزة من انبوب بلاستيكي PPR بقطر (1.6سم) ومغناطيس ثابت بالشدة المطلوبة يتم تثبيته على الانبوب بإحكام ويغلف من الخارج بانبوب اخر اكبر قطراً للحفاظ على المغانط.



الشكل (3) احد اجهزة المعالجة المغناطيسية

استخدم نوعان من المياه، الماء الاعتيادي (ماء الاسالة) والماء المالح، وقد تم تهيئة الماء المعالج مغناطيسياً عن طريق تدوير الماء في منظومة بسيطة اعدت لهذا الغرض حيث تتكون من حوض بسعة 25 لتر ومضخة غاطسة بتصريف 20 لتر/دقيقة وخرطوم لدائني وجهاز المعالجة المغناطيسية المطلوب، حيث يتم وضع 20 لتر من الماء في الحوض ثم تشغل المضخة والتي بدورها تجهز الماء من الحوض الى الخرطوم اللدائني مروراً بجهاز المعالجة المغناطيسية ثم يعود الى الحوض مرة اخرى، وتستمر هذه العملية لمدة ساعتين يكون الماء خلالها قد اكتسب المعالجة المغناطيسية المطلوبة، وقد تم التأكد من ان الماء قد اكتسب المعالجة من خلال تغير الخواص التي ذكرت سابقاً حيث تم قياس الاس الهيدروجيني واللزوجة الديناميكية والشد السطحي للماء قبل واثناء عملية المعالجة المغناطيسية، علماً ان معالجة الماء كانت بأربعة شدات مغناطيسية وهي (500، 1000، 1500، 2000) كاوس.

استخدمت تربة مزيجية من نوعية شائعة النسجة تم خلطها جيدا ونخلها بغربال بقياس (2×2 ملم) وحددت كثافة التربة وتوزيع احجام دقائقها ونسجتها فكان معدل الكثافة (1.4 غم/سم^3) وكانت نسبة الاحجام المختلفة المكونة للتربة هي الطين 2%، والغرين 12%، والرمل 86%، وبذلك تكون نسجة التربة رملية غرينية طبقا لمثلث تصنيف نسجة التربة والشكل (4) يوضح التوزيع الحجمي للتربة المستخدمة والناتجة بطريقة التحليل المنخلي والمكثاف. واعتماداً على بيانات فحوصات التربة تم تحديد وزن طبقات التربة التي يتم رصها في الحاوية حيث تم رص التربة على شكل طبقات بسمك لا يتجاوز (5سم) لكل طبقة بواسطة مدكة خشبية اعدت لهذا الغرض.



الشكل (4) التوزيع الحجمي للتربة المستخدمة

بعد تهيئة كل الظروف اللازمة ومعايرة معدل اضافة الماء حسب التصريف المطلوب، يتم المباشرة بعملية اضافة الماء الى سطح التربة وتبدأ مباشرةً عملية تأشير مواقع جبهة الابتلال على الواجهة الزجاجية للحاوية عند ازمنة مختلفة، وتستمر عملية الاضافة حتى يصبح حجم الماء المضاف 4 لتر عندها يوقف تجهيز الماء وتبدأ مباشرةً عملية اخذ عينات من التربة في المواقع المحددة لاخذ العينات وذلك من خلال الفتحات المعدة لهذا الغرض في الواجهة الخلفية لحاوية التربة وذلك لمعرفة توزيع المحتوى الرطوبي في التربة.

النتائج والمناقشة

<u>تأثير المعالجة المغناطيسية على بعض خواص الماء</u>

تم فحص ثلاث خواص للماء كان تأثير المعالجة المغناطيسية عليها واضحاً وهي الاس الهيدروجيني واللزوجة الديناميكية والشد السطحي للماء. تم قياس الاس الهيدروجيني باستخدام الجهاز المبيين في الشكل (5)، وذلك من خلال وضع كمية من الماء في الوعاء المخصص للفحص بعد غسله جيداً بالماء المقطر ثم يوضع المجس داخل الماء لمدة معينة وبعدها يقرأ الاس الهيدروجيني للماء من خلال الشاشة الرقمية الموجودة على جهاز الفحص.

الشكل (5) جهاز قياس الاس الهيدروجيني (pH)

اما اللزوجة الديناميكية للماء فقد حسبت باستخدام جهاز قياس اللزوجة استوالد (فيسكوميتر) الموضح في الشكل (6) باتباع الخطوات التالية:

الشكل (6) اجهزة قياس اللزوجة والشد السطحي

1- يتم تنظيف مقياس اللزوجة بالأسيتون جيداً ثم يجفف.
2- يوضع حوالي (10 مل) من الماء المعالج مغناطيسياً في الفيسكوميتر بدقة.
3- يسحب الماء بعناية عن طريق الانبوبة العلوية للجهاز حتى يصبح سطح الماء فوق الكرة الزجاجية للفيسكوميتر.
4- يُسمح للماء أن ينساب إلى أعلى عنق الكرة الزجاجية ثم نثبته بوضع اصبع السبابة على فوهة الماصة الجلدية.
5- تجهيز ساعة توقيت والبدء بحساب الزمن (t) الذي يستغرقه انسياب الماء بين العنق العلوي والسفلي للكرة الزجاجية.

ولحساب لزوجة الماء المعالج مغناطيسياً يتم حساب لزوجة الماء المقطر التي غالباً ما تكون معلومة وهي حوالي (0.895 بوايس (Poise)) عند درجة حرارة 25 درجة مئوية وبعدها تحسب لزوجة الماء المعالج مغناطيسياً من خلال المعادلة الآتية:

$$\mu_1 = \frac{\rho_1 \times t_1 \times \mu_2}{\rho_2 \times t_2} \quad \text{..... (1)}$$

إذ إن:

μ_1 = لزوجة الماء المعالج مغناطيسياً Poise.

μ_2 = لزوجة الماء المقطر Poise.

t_1 = زمن انسياب الماء المعالج مغناطيسياً من أعلى إلى أسفل الكرة الزجاجية.

t_2 = زمن انسياب الماء المقطر من أعلى إلى أسفل الكرة الزجاجية.

ρ_1 ، ρ_2 = كثافة الماء المعالج مغناطيسياً والماء المقطر على التوالي

ولحساب قيمة الشد السطحي للماء المعالج مغناطيسياً تملأ قارورة الشد الشعري بالماء وبعدها يتم ادخال انبوبة شعرية ذات قطر معلوم في الماء ومتابعة صعود الماء داخل الانبوبة حتى يتوقف، لاحظ الشكل (6)، وعندها يقاس ارتفاع الماء داخل الانبوبة، ولحساب قيمة الشد السطحي تستخدم العلاقة الآتية:

$$\sigma = {}^1/_2 \; h \times \rho_m \times r \quad \text{.....(2)}$$

إذ إن:

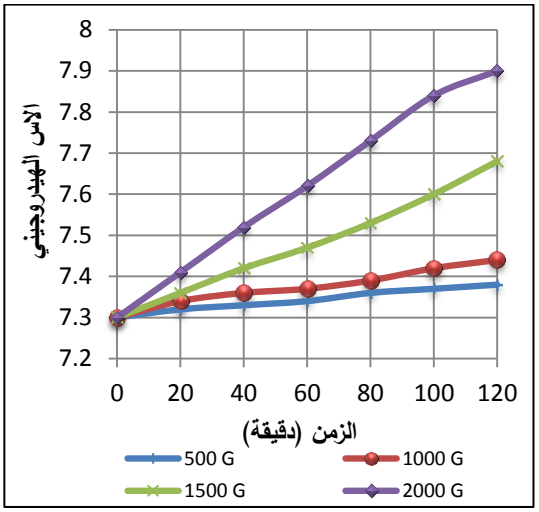
σ = معامل قوى الشد السطحي (داين/سم).

h = ارتفاع الماء في الانبوبة الشعرية (سم).

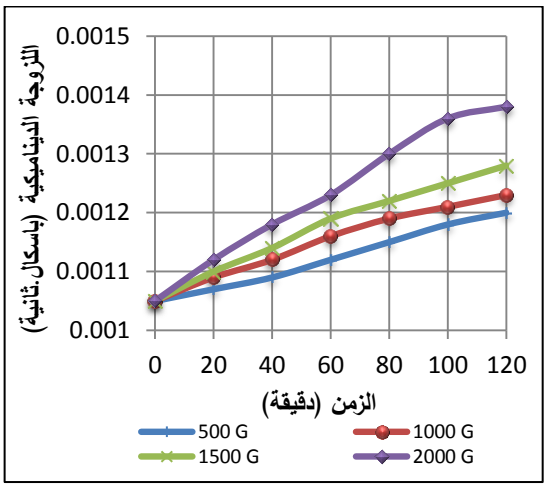
ρ_m = كثافة الماء المعالج مغناطيسياً (غم/سم^3).

g = التعجيل الارضي (م/سم^2)

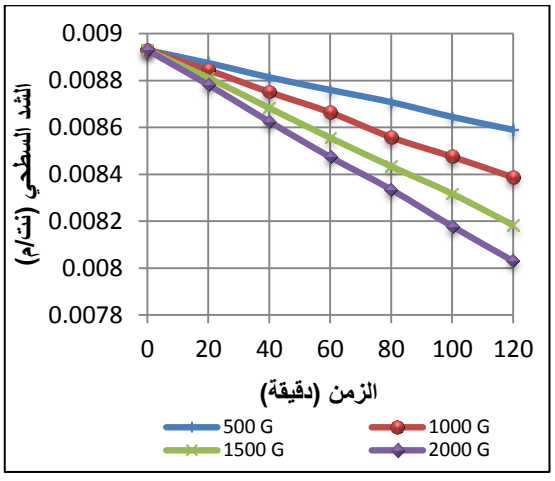
وبعد اجراء هذه الفحوصات على الماء المعالج مغناطيسياً (الاعتيادي والمالح) تم رسم المنحنيات التي توضح تغير قيم الاس الهيدروجيني واللزوجة الديناميكية والشد السطحي خلال فترة المعالجة المغناطيسية كما مبين في الأشكال (7، 8، 9، 10، 11).



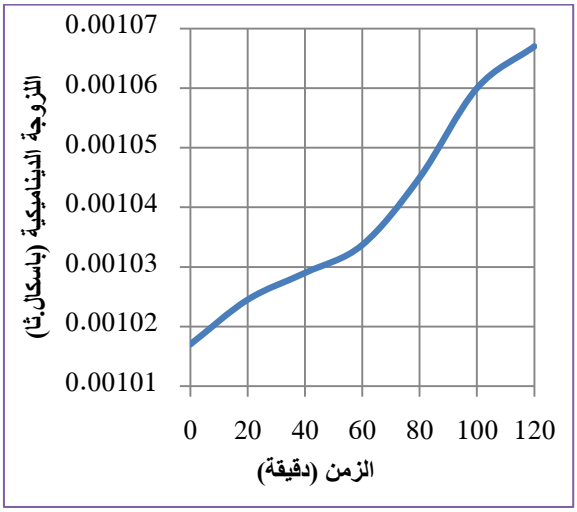
الشكل (7) تغير قيمة الاس الهيدروجيني للماء الاعتيادي مع الزمن خلال عملية المعالجة المغناطيسية



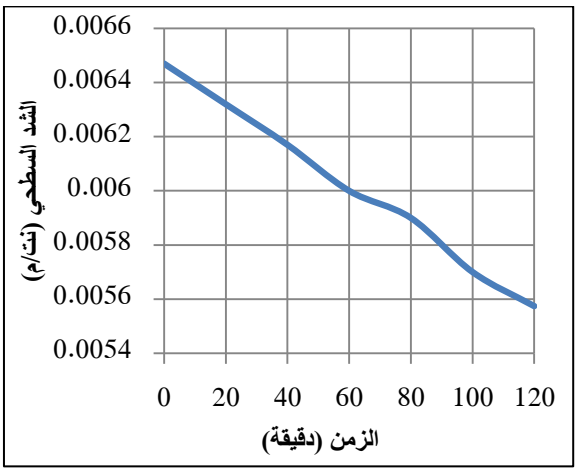
الشكل (8) تغير قيمة اللزوجة الديناميكية للماء الاعتيادي مع الزمن خلال عملية المعالجة المغناطيسية



الشكل (9) تغير قيمة الشد السطحي للماء الاعتيادي مع الزمن خلال عملية المعالجة المغناطيسية



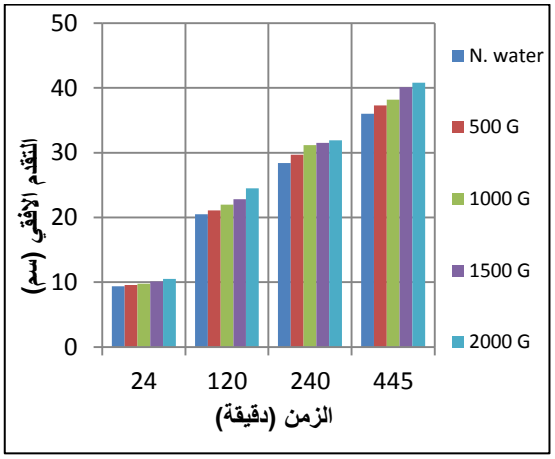
الشكل (10) تغير قيمة اللزوجة الديناميكية للماء المالح خلال عملية المعالجة المغناطيسية بشدة 2000 كاوس



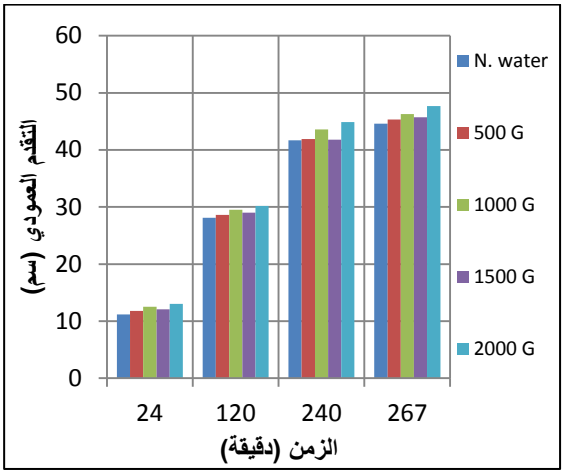
الشكل (11) تغير قيمة الشد السطحي للماء المالح خلال عملية المعالجة المغناطيسية بشدة 2000 كاوس

<u>تأثير المعالجة المغناطيسية على حركة الماء وتوزيع محتوى الرطوبة في التربة</u>

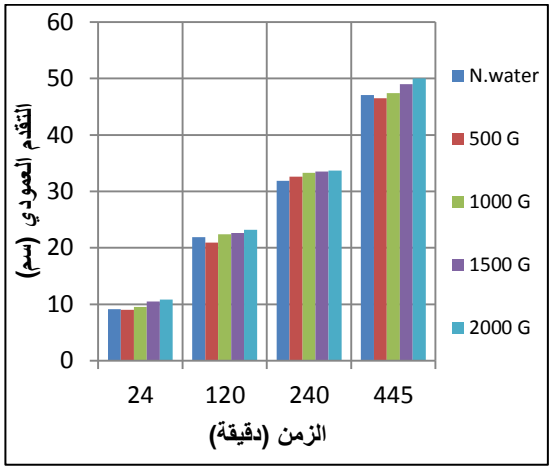
بعد الحصول على بيانات تقدم جبهة الابتلال وتوزيع الرطوبة في التربة، تم رسم المخططات البيانية الموضحة في الاشكال من (12) الى (17) والتي تبين التغير الحاصل في التقدم العمودي والتقدم الافقي لجبهة الابتلال عند استخدام الماء الاعتيادي والماء المعالج مغناطيسياً بالشدات المختلفة من جهة والماء المالح والماء المالح المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس من جهة اخرى، فمن خلال هذه الاشكال يتضح ان التقدم الافقي والعمودي لجبهة الابتلال يكون اكبر في حالة استخدام الماء المعالج مغناطيسياً وهذا يتطابق مع ما توصل اليه الطالب[9]، وهذا ايضا يدل على ان الماء المعالج مغناطيسياً بنوعيه الاعتيادي والمالح يرتشح داخل التربة بسرعة اكبر من الماء الاعتيادي تحت نفس الظروف المحيطة من كثافة التربة ودرجة حرارة.



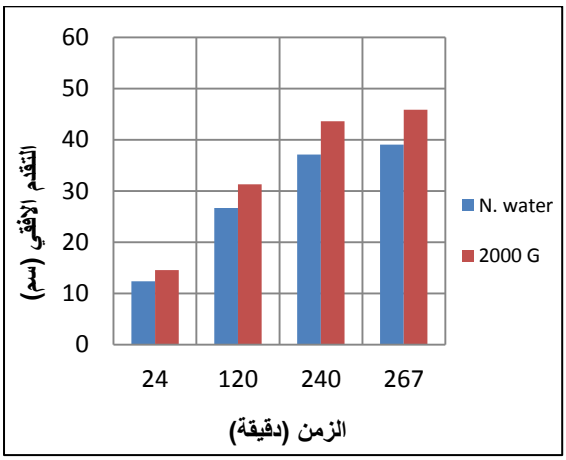
الشكل (12) التقدم الافقي لجبهة الابتلال مع الزمن لشدات مغناطيسية مختلفة لمعالجة الماء الاعتيادي ومعدل إضافة ماء 1.8 سم^3/دقيقة/سم



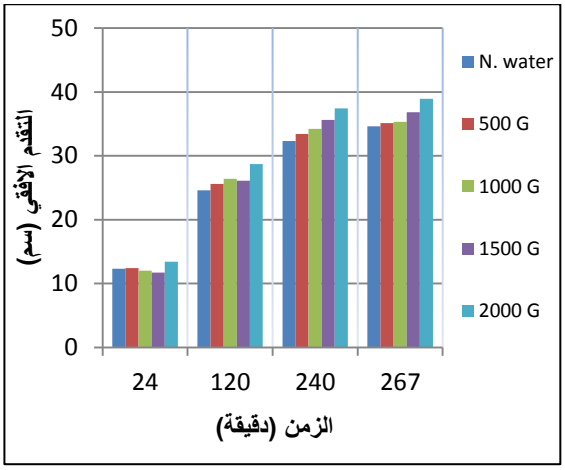
الشكل (15) التقدم العمودي لجبهة الابتلال مع الزمن لشدات مغناطيسية مختلفة لمعالجة الماء الاعتيادي ومعدل إضافة ماء 3.0 سم^3/دقيقة/سم



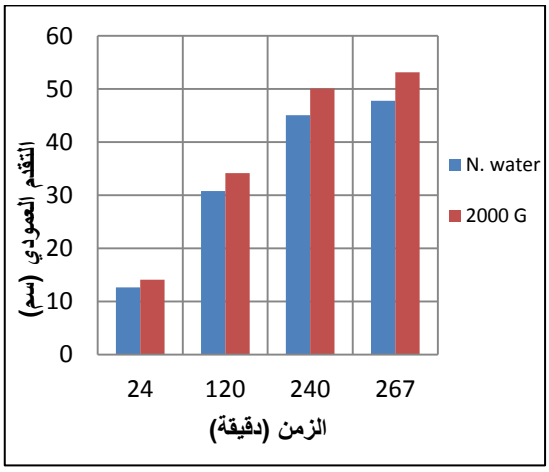
الشكل (13) التقدم العمودي لجبهة الابتلال مع الزمن لشدات مغناطيسية مختلفة لمعالجة الماء الاعتيادي ومعدل إضافة ماء 1.8 سم^3/دقيقة/سم



الشكل (16) التقدم الافقي لجبهة الابتلال مع الزمن للماء المالح والماء المالح المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس ومعدل إضافة ماء 3.0 سم^3/دقيقة/سم

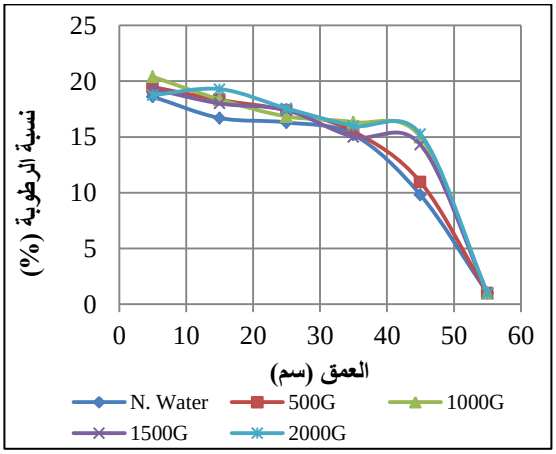


الشكل (14) التقدم الافقي لجبهة الابتلال مع الزمن لشدات مغناطيسية مختلفة لمعالجة الماء الاعتيادي ومعدل إضافة ماء 3.0 سم^3/دقيقة/سم

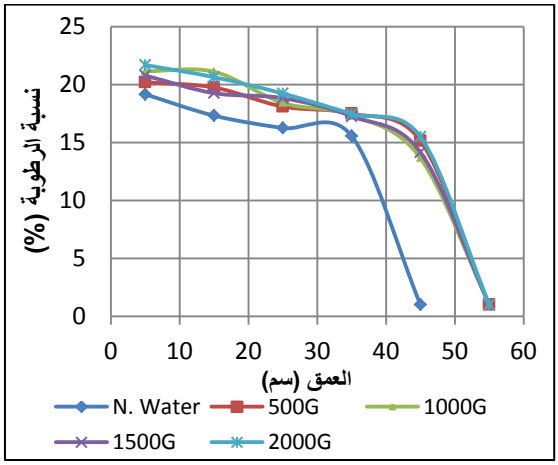


الشكل (17) التقدم العمودي لجبهة الابتلال مع الزمن للماء المالح والماء المالح المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس ومعدل إضافة ماء 3.0 سم^3/دقيقة/سم

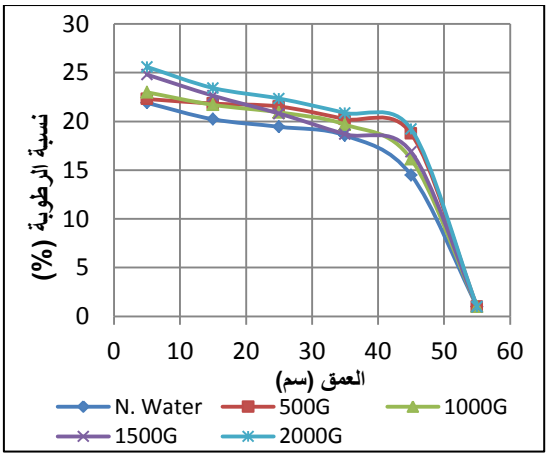
اما الاشكال من (18) الى (21) فتبين تغير قيمة المحتوى الرطوبي في التربة عمودياً عند استخدام الماء الاعتيادي والماء المعالج مغناطيسياً عند معدلات اضافة (1.8 و2.4 و 3.0 سم^3/دقيقة/سم) على التوالي وكذلك عند استخدام الماء المالح والماء المالح المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس، ويتضح من خلال الاشكال ان قيمة المحتوى الرطوبي في التربة تزداد بصورة واضحة عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً بنوعيه الاعتيادي والمالح واعلى زيادة تحصل في المحتوى الرطوبي هي عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس وعند معدل اضافة مقداره (3.0سم^3/دقيقة/سم)، بالإضافة الى ان استخدام الماء المعالج مغناطيسياً يعطي شكلاً متناسقاً وانتشاراً منتظما للرطوبة في التربة وهذا ما تبين في الشكلين (22 و 23)، حيث يوضح الشكل (22) توزيع الرطوبة في التربة عند استخدام الماء الاعتيادي والشكل (23) يوضح توزيع الرطوبة في التربة عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً بشدة فيض 1000 كاوس ومعدل الاضافة في الحالتين هي (2.4سم^3/دقيقة/سم)، حيث يلاحظ من خلال الشكل (22) بأن توزيع المحتوى الرطوبي في حالة استخدام الماء الاعتيادي (دون معالجة مغناطيسية) لم يكن منتظماً كما في الشكل (23) الذي يبين توزيع المحتوى الرطوبي عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً حيث كان توزيع الرطوبة في الحالة الثانية اكثر انتظاماً وتناسقاً من الحالة الاولى، ومن هذه النتائج يتضح ان استخدام الماء المعالج مغناطيسياً سواء كان ماءً اعتيادياً او مالحاً في الري يؤدي الى تقليل الزمن اللازم للري حيث يعمل على زيادة معدل الارتشاح ومن ثم زيادة في عمق التربة المبتلة في المنطقة الجذرية بزمن اقل، فبذلك تعمل المعالجة المغناطيسية للماء على توفير في الطاقة التشغيلية للمنظومة ان كانت تعمل بواسطة المضخات.



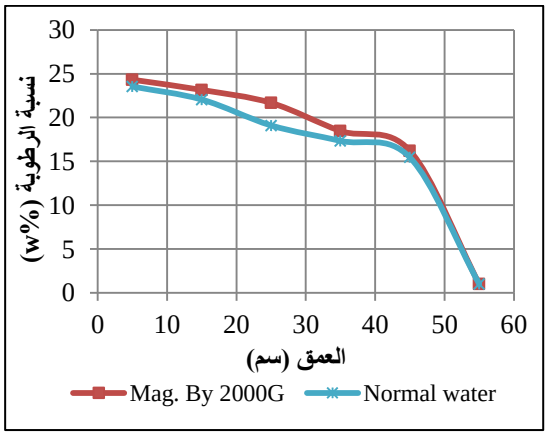
الشكل (18) تغير المحتوى الرطوبي مع العمق لشدات مختلفة للمعالجة المغناطيسية للماء الاعتيادي عند معدل تجهيز ماء 1.8سم^3/دقيقة/سم



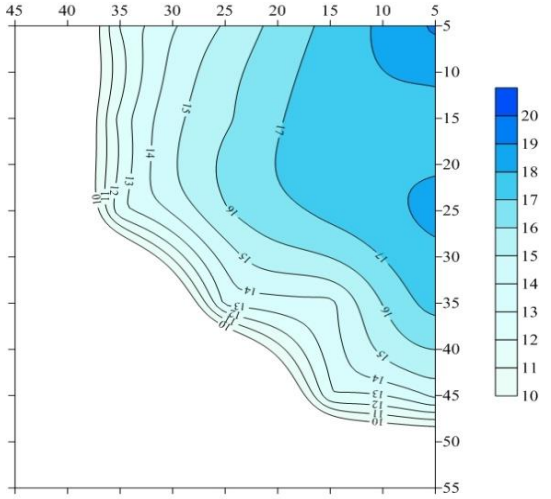
الشكل (19) تغير نسبة الرطوبة مع العمق لشدات مختلفة للمعالجة مغناطيسية للماء الاعتيادي عند معدل تجهيز ماء 2.4 سم^3/دقيقة/سم



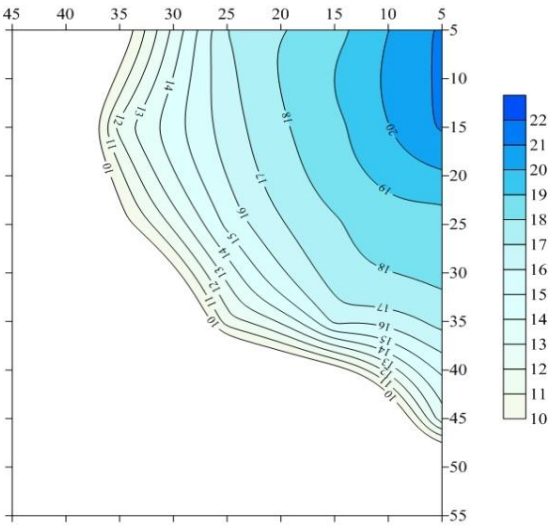
الشكل (20) تغير نسبة الرطوبة مع العمق لشدات مختلفة للمعالجة المغناطيسية عند معدل تجهيز ماء 3.0سم^3/دقيقة/سم



الشكل (21) تغير المحتوى الرطوبي للماء المالح والماء المالح المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس بمعدل اضافة 3.0 سم^3/دقيقة/سم.



الشكل (22) توزيع الرطوبة في التربة عند استخدام الماء الاعتيادي بدون معالجة ومعدل اضافة 2.4سم^3/دقيقة/سم



الشكل (23) توزيع الرطوبة في التربة عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً بشدة 1000 كاوس ومعدل اضافة 2.4سم^3/دقيقة/سم.

استنباط العلاقات الرياضية لحساب قيمة التقدم الافقي والتقدم العمودي لجبهة الابتلال

من خلال النتائج تم استنباط علاقات رياضية، باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS، يمكن من خلالها احتساب قيمة التقدم الافقي والتقدم العمودي لجبهة الابتلال اعتماداً على شدة المعالجة المغناطيسية ومعدل اضافة الماء من المنقط، وعلاقة اخرى لاحتساب قيمة المحتوى الرطوبي للتربة عند شدات معالجة مغناطيسية ومعدلات اضافة ماء واعماق مختلفة، حيث يمكن احتساب قيمة التقدم الافقي من المعادلة (3) وقيمة التقدم العمودي من خلال المعادلة (4) اما قيمة المحتوى الرطوبي للتربة فيمكن احتسابها من خلال المعادلة (5).

$$X = 776 \times \left(\frac{q^{0.391} \mu^{1.082} g^{0.226} T^{0.477}}{\sigma^{0.724} \rho^{0.358}} \right) \quad ....(3)$$

$$Y = 39.6 \times \left(\frac{q^{0.427} \mu^{0.693} g^{0.188} T^{0.551}}{\sigma^{0.476} \rho^{0.217}} \right) \quad ....(4)$$

$$w\% = -96.7 \times \left(\frac{q}{d^{1.5} g^{0.5}} \right)^{-0.044} - 771.2 \times \left(\frac{\mu}{\rho d^{1.5} g^{0.5}} \right)^{0.394} + 170.868 \times \left(\frac{\sigma}{\rho d^2 g} \right)^{-0.008} \quad .....(5)$$

إذ ان:

X and Y = التقدم الافقي والعمودي لجبهة الابتلال (L).

T = الزمن (T)

q = تصريف المنقط (L^2T^{-1})

g = التعجيل الأرضي (LT^{-2})

μ = اللزوجة الديناميكية للماء ($ML^{-1}T^{-1}$)

σ = الشد السطحي للماء (MT^{-2})

ρ = الكثافة الكتلية للماء (ML^{-3})

d = العمق (L)

الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها يستنتج ان المعالجة المغناطيسية لمياه الري تساعد على زيادة تقدم جبهة الابتلال وتأتي هذه الزيادة نتيجة نقصان قيمة الشد السطحي للماء فتكون عملية ارتشاحه في التربة بصورة اسهل من الماء الاعتيادي، وان اعلى زيادة حجمية في المنطقة المبتلة كانت بنسبة 18% عند استخدام الماء المعالج مغناطيسياً بشدة 2000 كاوس وبمعدل اضافة 2.4سم^3/دقيقة/سم، اما نتائج المحتوى الرطوبي في التربة فقد اوضحت ان المعالجة المغناطيسية ادت الى زيادة المحتوى الرطوبي وكذلك ادت الى انتشار وتناسق الرطوبة بصورة اكبر، وكان ذلك نتيجة الزيادة الحاصلة في قيمة اللزوجة الديناميكية للماء نتيجة المعالجة المغناطيسية، فكلما زادت لزوجة الماء كان التصاقة بحبيبات التربة اعلى وهذا بالنتيجة يؤدي الى ارتفاع قيمة المحتوى الرطوبي في التربة.

استخدمت النتائج المختبرية في اشتقاق معادلات وضعية لحساب مسافة التقدم الافقي والعمودي لجبهة الابتلال وكذلك اشتقت معادلة لحساب المحتوى الرطوبي للتربة.

المصادر

1- Hilal, M. H.; and M.M. Hilal. (2000a), “Application of Magnetic Technology in Desert Agriculture. I. Seed Germination and Seedling Emergence of Some Crops in a Saline Calcareous Soil”. Egypt J. Soil Sci. 40 (3): 413-422.

2- Hilal, M.H.; and M.M. Hilal. (2000b). “Application of Magnetic Technology in Desert Agriculture. II- Effect of Magnetic Treatments of Irrigation Water on Salt Distribution in Olive and Citrus Field and Induced Changes of Ionic Balance in Soil and Plant”, Egypt. J. Soil Sci. 40(3): 423-435.

3- أمين، أحلام زكي، 2013 "تأثير المجال المغناطيسي على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الإسالة/الخزان/الجوفي وإمكانية الاستفادة منها في مجالات مختلفة"، المؤتمر الهندسي الثاني لليوبيل الذهبي لكلية الهندسة-جامعة الموصل 19-2013/11/21.

4- حباس، نضال فووزي، 2004 " فوائد الماء الممغنط" بيت الثقافة والعلوم والتكنولوجيا ،بيوتات الكيمياءالتعليمية
http://www.bytocom.com/vb/Indexphp

5- تكاتشينكو، يوري، 2005 "أسرار الطاقة المغناطيسية"، ركن التكنولوجيا المغناطيسية ، مجموعة من المقالات عن التكنولوجيا المغناطيسية نشرت في المجلات المحلية ، دبي- الامارات، ص 49-56.

6- Adachi. K. 2007. “The Effect of Magnetized Water on Plants”, http://educate yourself org //lte/magnetized water on plants html.

7- الطالب، أنمار عبدالعزيز ومحمد، عزيزة علي، 2013، " تأثير المجال المغناطيسي المسلط على انبوب الري على تصريف المنقطات"، المؤتمر الهندسي الثاني لليوبيل الذهبي لكلية الهندسة-جامعة الموصل 19-2013/11/21.

8- Fard, B.M. Khoshravesh, M., Mousavi,S.F. & Kiani, A.R. (2011a). “Effect of Magnetized Water and Irrigation Water Salinity on Soil Moisture Distribution in Trickle Irrigation”. Journal of irrigation and drainage engineering, ASCE/JUNE 2011/vol.137, issue 6.(www.ivsl.org).

9- الطالب، أنمار عبدالعزيز و محمود، محمد طارق و عبدالغني، عمر مقداد، 2013، " تأثير مغنطة ماء الري على معدل الأرتشاح في التربة"، مجلة تكريت للعلوم الهندسية / المجلد 20 /العدد 4.