تأثير الماء الممغنط على تناسق الارواء للري بالرش

أنمار عبدالعزيز الطالب
أستاذ مساعد

زياد أيوب السنجاري
مدرس مساعد

جامعة الموصل _ كلية الهندسة_قسم الموارد المائية

الخلاصة

تشير الدراسات الحديثة إلى انه من الممكن الحصول على العديد من التأثيرات الايجابية في مجال الري عند تعريض الماء لمجال مغناطيسي بكثافة فيض معينة تؤثر في خواص الماء. تمت مغنطة الماء في الدراسة الحالية بتسليط مجال مغناطيسي مستمر على أنبوب المصدر المائي المغذي لمرشة نظام الري.

تضمن البحث أجراء تجارب باستخدام مرشة منفردة دوارة ذات مبثق واحد بقطر (5.2) ملم. تم تشغيل المرشة باستخدام ستة مستويات للضغط هي (10و12و15و17و20و22) باوند/انج^2. وقد اجريت الفحوصات باستخدام الماء الاعتيادي والماء الممغنط لغرض المقارنة. وقد تم تمرير الماء من خلال مجال مغناطيسي تم توليده باستخدام التيار المستمر واعتماد خمس كثافات فيض مختلفة من هذا المجال وهي (3016,1608.5,650,603.1,525) جاوس. وتم قياس تناسق توزيع المياه لعدة فواصل مختارة بين المرشات وأنابيب الرش لحالة الماء الممغنط والماء الاعتيادي, وذلك من خلال تطوير برنامج يقوم بحساب تناسق الارواء كمؤشر لأداء المنظومة.

أوضحت الدراسة أن أداء منظومة الري بالرش يتحسن عند استخدام الماء الممغنط بدلا من الماء الاعتيادي تحت الظروف التشغيلية والمناخية نفسها، وان مقدار التحسن في أداء المنظومة يعتمد على كثافة فيض المجال المغناطيسي المستخدم في المغنطة. وعند مستويات الضغط الواطئ جداً والواطئ فان كثافة فيض المجال المغناطيسي الأكثر تأثيرا في تناسق الارواء كانت (1608.5) جاوس. وان أفضل أداء للمنظومة تحقق عند الضغط(15) باوند/انج^2 باستخدام كثافة الفيض (1608.5) جاوس، حيث أعطت هذه المتغيرات أعلى نسبة زيادة في معامل تناسق الارواء بالمقارنة مع تناسق الري للماء الاعتيادي والتي بلغت (24.2)%.

كلمات مفتاحية:تناسق الارواء, الماء الممغنط, الري بالرش.

Effect of Magnetizing Water on Uniformity of Sprinkle Irrigation

Anmar A. AL-Talib
Assistant Professor

Ziyad A. AL-Sinjary
Assistant lecture

University of Mosul_ College of Engineering _Water Resources Department

Abstract

Recent researches indicate that if water is exposed to an intense magnetic field, it is possible to obtain many positive effects on water properties that improve water use in irrigation application. Therefore, a field study has been conducted to evaluate the extent of there positive improvements under sprinkler irrigation. Uniformity of sprinkler irrigation is used as a performance indicator under different pressure heads.

The research included experimental work on solid set sprinkler system (single sprinkler type Rain Bird) using rotating sprinkler heads with single nozzle of diameter 5.2mm. The sprinkler was tested under pressures (10,12,15,17,20,22) psi.

Treatments have been conducted using normal water with 1 to 5 runs. Direct current (DC) magnetic field for magnetizing water is used to magnetize water. Five levels of the DC magnetic flux densities are used (525,603.1,650,1608.5,3016) Gauss.

The study has revealed the performance of the sprinkler irrigation system is improved when the magnetized water is used compared to non–magnetized under the same operating and climatologically conditions . The degree of improvement depends on the intensity of the magnetic field used.Under low and very low pressures, the most effective intensity on uniformity was the intensity 1608.5 Gauss . The best performance of the system was achieved at (15) psi with direct magnetic flux density of 1608.5 Gauss. There variables have achieved the highest increase in irrigation uniformity compared with irrigation in normal water which was 24.2 %.

Key Words: uniformity of irrigation, magnetized water, sprinkler irrigation.

أستلم في 2007/9/3 **قبل في 2008/3/4**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المقدمة

إن استعمال المياه بشكل كفوء يجعل بالأمكان استغلال مساحات أكثر من الأراضي الصالحة للزراعة وإنتاج المحاصيل الزراعية لذا أصبح لأتباع طرائق ووسائل ري ذات كفاءات عالية في إيصال وتوفير المياه الكافية للمحاصيل الزراعية أهمية بالغة في عصرنا الحاضر وضرورة لا بد منها لزيادة الإنتاج وتوفير الغذاء الكافي. ان تدني كفاءات طرائق الري المعروفة أدى إلى حدوث أضرار سلبية في المياه والتربة على حد سواء، الأمر الذي انعكس سلبا على كمية ونوعية الإنتاج الزراعي، مما دعا إلى ضرورة إحداث تغيرات أساسية تتناسب مع حجم هذه الأضرار، ومن هذه التغيرات إتباع الطرائق والوسائل الحديثة في الري. تعد طريقة الري بالرش باستخدام الماء الممغنط (وهو الماء الذي يتم الحصول عليه بعد تمريره من خلال مجال مغناطيسي معين) أحدى الوسائل في ترشيد استعمال المياه نظرا لكونها تتميز بكفاءة أجمالية عالية وقلة الضائعات المائية الحقلية وزيادة الإنتاج لوحدة الحجم من الماء [1].

تقل فواقد رذاذ الرش عند استخدام الماء الممغنط كبديل عن الماء الاعتيادي تحت ظروف تشغيلية وعوامل مناخية مماثلة. وبعامة فان المجال المغناطيسي المستمر يعطي نتائج أفضل لتناسق الري من الظروف الاعتيادية [2].

إن الاختلال في توازن الشحنات الكهربائية في الماء جعلها غير حيوية وغير نشطة، ورغم المحاولات لجعلها نقية إلا إنها غير نشطة حيويا. لذلك لجأ الإنسان إلى استعمال وسائل عديدة لاستغلال هذه الثروة واستعمالها بشكل كفوء[3]. وتُعد أنظمة مغنطة المياه من بين التكنولوجيات الواعدة التي يمكن أن تساعد في إيجاد حلول لإعادة توازن جزيئات الماء وكوسيلة في ترشيد استهلاك المياه رغم انها لازالت قيد الدراسة.

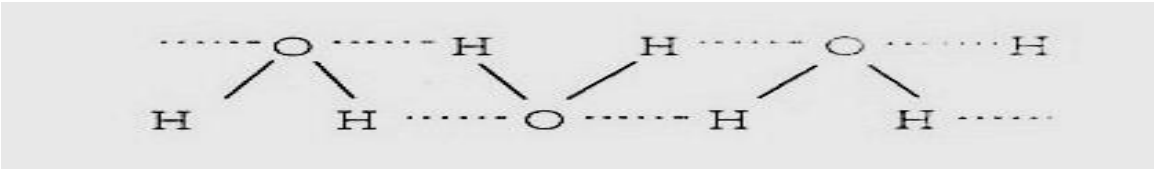
إن العوامل التي تؤثر في تناسق توزيع ماء الري بالرش قد درست ونوقشت من قبل العديد من البـاحثين[5,4]، وتمثلت هذه العوامل بتأثيرات الضغط التشغيلي للمرش وارتفاع قصبة المرشة والفواصل بين المرشات وأنابيب الرش، وكذلك تأثير سرعة واتجاه الريح على تناسق الارواء، ولكن لم يذكر شيء عن تأثير مغنطة الماء على تناسق التوزيع في منظومة الري بالرش الثابتة، ومن ثم تأثيرها على أداء المنظومة.

ان البحث الحالي يهدف إلى دراسة تأثير تسليط مجال مغناطيسي مستمر (DC) في حالة الماء الممغنط على أداء المنظومة بكثافات فيض مغناطيسية مختلفة ومقارنتها مع أداء المنظومة عند استخدام الماء الاعتيادي في ظروف تشغيلية وعوامل مناخية مماثلة قدر الامكان, وإعادة دراسة الحالة المذكورة أعلاه عند مستويات ضغط مختلفة وباستخدام قطر ثابت لفوهة المرشة.

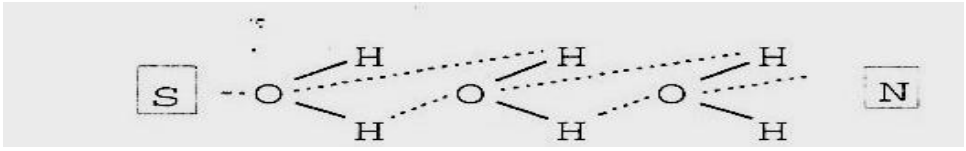
تأثير المجال المغناطيسي على شكل جزيئة الماء

بعامة تتكون جزيئة الماء من ذرة أوكسجين وذرتي هيدروجين، ذرات الهيدروجين في جزيئة الماء الواحدة تجتذب مع ذرات الأوكسجين في الجزيئات الأخرى للماء بواسطة الآصرة الهيدروجينية وتدعى (Hydrogen-Bond). بشكل عام، في جزئية الماء ذرة الأوكسجين وذرتي الهيدروجين مرتبطان كمثلث متساوي الساقين (isosceles triangle)، والزاوية العليا له 105.03 درجة، لذا فان الشكل ألجزيئي للماء كما هو مبين في الشكل (1)[6].

شكل (1) الشكل الجزيئي للماء.



عندما يمرر الماء من خلال مجال مغناطيسي بكثافة فيض معينة فان جزيئات الماء تتوجه في اتجاه واحد، كما هو مبين في الشكل (2).



شكل (2) الترتيب الموجه لجزيئات الماء تحت تأثير المجال المغناطيسي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هذه النزعة من الترتيب الموجه تسبب في سحب وكسر أصرة الهيدروجين وتراصف لجزيئات الماء باتجاه معين أثناء مروره في المجال المغناطيسي، ويقلل من زاوية الآصرة إلى اقل من 105 درجة مما يقلل من مستوى الاتحاد بين الجزيئات ومن جهة أخرى نقصان في أحجام الجزيئات بسبب كسر أواصر الهيدروجين حتى إن البعض منها تتحول إلى جزيئات منفردة بسبب تكسر أواصر الهيدروجين. ولهذه الأسباب فان لزوجة الماء الممغنط اقل من لزوجة الماء الاعتيادي وإن تغير تراكيب مجاميع جزيئة الماء يصاحبه تغير في الضغط التنافذي والشد السطحي والرقم الهيدروجيني (PH) والتوصيل الكهربائي للماء، وكل من هذه التغيرات تحصل بدرجة مختلفة وقد يكون بشكل انفرادي [6].

ان ظاهرة تمغنط المادة نتيجة لوقوعها تحت تأثير مجال مغناطيسي خارجي يعود إلى تراصف ذرات أو جزيئات المادة. إن التوزيع العشوائي لذرات أو جزيئات المادة يؤدي إلى عدم ظهور عزم مغناطيسي للمادة، ولكن عندما تتعرض هذه المادة إلى مجال مغناطيسي خارجي فان ثنائيات الأقطاب المغناطيسية لذراتها وجزيئاتها سوف تتراصف باتجاه المجال المستخدم. وهذا يؤدي إلى تقوية المجال المغناطيسي المستخدم ونشوء عزم مغناطيسي للمادة.هذه الظاهرة، تدعى بتمغنط المادة. تكون جزيئات المادة غير الممغنطة في نطاقات عشوائية بحيث ان محصلة العزم المغناطيسي تساوي صفر. وعندما توضع العينة في مجال مغناطيسي خارجي، تميل العزوم المغناطيسية للذرات للاصطفاف مع المجال، والذي يؤدي إلى تمغنط العينة[7] .

الأدوات والأجهزة المستخدمة في العمل

تم إجراء التجارب الحقلية باستخدام الأدوات والأجهزة الآتية:

1- مرشة منفردة دوارة ذات مبثق واحد من نوع (Rain Bird) (ارتفاع قصبة المرشة 80 سم).
2- مقياس للضغط يقيس لغاية (40) باوند/انج^2 والذي يعادل (2.81) بار.
3- علب تجميع الماء (catch cans) من (50 - 120) علبة (اعتمادا على قطر المساحة المبلولة وأبعاد وحدة التشبيك).
4- اسطوانة مدرجة (graduated cylinder) (100 مل) لقياس حجم الماء في العلبة.
5- مضخة ماء (water pump) لضخ الماء من المصدر إلى المرشة.
6- أنبوب نقل ماء بلاستيكي بقطر نصف انج.
7- محطة أنواء جوية من نوع (Davis) لأخذ البيانات المناخية.
8- ساعة توقيت.
9- شريط قياس (tape) بطول (50 م).
10- قنطرة كهربائية (bridge) لتحويل التيار الكهربائي من تيار متناوب(AC) إلى تيار مستمر(DC).
11- مقاومة كهربائية متغيرة (rheostat) (240 اوم) (عدد3) تتحمل تيار عالي.
12- مصدر فولتية (220 فولت-50هيرتز).
13- اوميتر رقمي (Digital Multimeter) لقياس التيار الكهربائي الذي يمر بالملف.
14- اسطوانات زجاجية لخفظ نماذج الماء.
15- ملف لولبي مثالي (coil) (عدد4) لتوليد مجال مغناطيسي: ويتضمن الجدول (1) بعض المواصفات الخاصة بالملفات المستخدمة في توليد المجال المغناطيسي

الجدول (1):- مواصفات الملفات المستخدمة في التجارب.

رقم الملف	عدد اللفات	طول الملف (سم)	مقاومة سلك اللف (أوم)	قطر سلك اللف (ملم)	التيار المستمر الذي يمر بالملف (أمبير)	كثافة الفيض المغناطيسي المستمر المتولدة (جاوس)
-1	20000	10	135	0.2	1.2	3016
-2	16000	12.5	135	0.2	1.0	1608.5
-3	5700	15	125	0.6	1.35	650
-4	9000	22.5	125	0.6	1.2	603.1
-5	5700	15	125	0.6	1.1	525

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

طريقة العمل

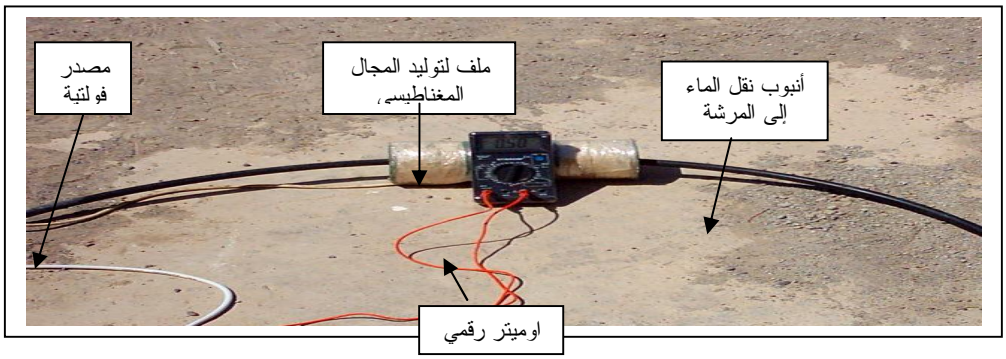
تضمن العمل الحقلي تشغيل مرشة منفردة دوارة من نوع (Rain Bird) بمبثق قطر (5.2) ملم في مركز تشبيك (grid) متكون من وحدات متساوية مربعة الشكل قياس (2م*2م)، وكما هو مبين في الشكل (3). تم استخدام علب بقطر داخلي مقداره 10 سم وعمق 12 سم تقريبا لجمع ماء الرش الساقط حول راس المرشة، وإن عدد هذه العلب التي تستلم الماء من المرشة يعتمد على قطر المساحة المبلولة (wetted area) وأبعاد وحدة التشبيك (grid unit) والتي تساوي الفواصل بين العلب (cans spacing) [4]. وكانت استدامة الفحص في التجارب (1) ساعة (زمن تشغيل المرشة), وعند الانتهاء من عملية الرش يتم قياس أحجام الماء المتجمع في العلب بواسطة اسطوانة مدرجة (graduated cylinder).

شكل (3) توزيع مقاييس جمع الماء حول المرشة الواقعة في مركز التشبيك (أجريت التجارب داخل حرم جامعة الموصل).

شملت التجارب تشغيل المرشة تحت ست مستويات للضغط التشغيلي هي (22,20,17,15,12,10)باوند/انج^2. وعند كل مستوى للضغط التشغيلي تم أجراء تجربة واحدة باستخدام الماء الاعتيادي ومن(1-5) تجارب باستخدام الماء الممغنط (حسب كثافات الفيض المغناطيسي التي أمكن توفيرها) لأجراء مقارنة بين هذه الحالات بالاعتماد على قيم معامل تناسق الارواء المستنتجة في كل حالة, وروعي ان تكون الظروف التشغيلية والعوامل المناخية مماثلة قدر الامكان في تجارب المقارنة وذلك بأجراء هذه التجارب بالتتالي. وقد أخذت البيانات المناخية من محطة للأنواء الجوية من نوع (Davis) تم وضعها على مقربة من مكان العمل لأخذ البيانات الخاصة بدرجة الحرارة وسرعة واتجاه الرياح ومعدل الرطوبة النسبية.

أجريت التجارب باستخدام ماء اعتيادي وماء ممغنط كمصدري ماء للرش (استخدم ماء الحنفية في الحالتين)، فعند استخدام الماء الاعتيادي كمصدر ماء للرش يتبع الأسلوب أعلاه في العمل إلا أن استخدام الماء الممغنط يتطلب تمرير أنبوب نقل الماء من داخل ملف لولبي مربوط مع دائرة كهربائية يقوم بتسليط مجال مغناطيسي على أنبوب نقل الماء إلى المرشة بما فيه الماء، حيث يتم تشغيل هذا الملف عند بداية تجربة الماء الممغنط.

تتكون الدائرة الكهربائية المستخدمة في توليد المجال المغناطيسي المستمر (DC) من مصدر فولتية (AC-50Hz-220V) يتم ربطها مع ملف ذو مواصفات خاصة واوميتر رقمي لقياس قيمة التيار الذي يمر بالملف،يتم ربط قنطرة كهربائية بين مصدر الفولتية والملف لتحويل التيار المار بالملف من متناوب الى مستمر, ويستفاد من حساب قيمة التيار في معرفة كثافة فيض المجال المغناطيسي المستمر الذي يمر بالملف.ومبين شكل هذه الدائرة في الشكل (4).



شكل (4) الدائرة الكهربائية المستخدمة في توليد المجال المغناطيسي المستمر.

بعد الانتهاء من كل تجربة تثبت البيانات في جداول خاصة أثناء العمل والمبين نموذج منه في الجدول (2).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وما يخص حساب تناسق الارواء فقد تم تطوير برنامج قدم من قبل [5] يعتمد على معادلة كرستنسن في حساب التناسق. ويمثل المخطط (1) المخطط العام للتجارب الحقلية التي اجريت في هذا البحث.

الجدول (2):- بيانات أحجام ماء الرش باستخدام الماء الممغنط

نوع البيانات:أحجام الماء المتجمعة — نوع المجال المغناطيسي: مستمر
المجموع الكلي:1543 (1327) سم^3 — شدة المجال المغناطيسي: 525 جاوس
زمن التجربة: ساعة واحدة — تصريف المرشة: 0.991 م^3/سا
الضغط التشغيلي:(10) باوند/انج^2 — سرعة الريح: 1.4 (1.4)كم/سا
قطر فوهة المرشة: (5.2) ملم — درجة حرارة الجو:C^o 12(12)
تاريخ أجراء التجربتين: 2005/11/24 — الرطوبة النسبية: 61(61)%

			(13) 5	(21) 27	(9) 26			
		(34) 56	(43) 46	(26) 34	(26) 39	(34) 42	4	
	(17) 35	(26) 38	(26) 34	(34) 33	(34) 37	(13) 24	(43) 42	
	(39) 52	(30) 34	(26) 26	(17) 18	(26) 30	(13) 18	(69) 63	
	(64) 68	(39) 42	(21) 29	(13) 22	(17) 35	(13) 25	(69) 52	
اتجاه الريح	25	(64) 52	(56) 42	(26) 38	(17) 29	(51) 70		
		(17) 13	(69) 89	(86) 81	(86) 68			

*الأرقام الموجودة بين قوسين تمثل البيانات الخاصة بتجربة الماء الاعتيادي.

يمكن استعمال قانون امبير لحساب كثافة الفيض المغناطيسي داخل ملف لولبي وكالاتي [8]:-

$$\vec{B} = \mu_{\circ} \frac{N * I}{L_c} (a_{axis}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

اذ أن:

B = المجال المغناطيسي (تسلا) أو(ويبر/ متر^2).

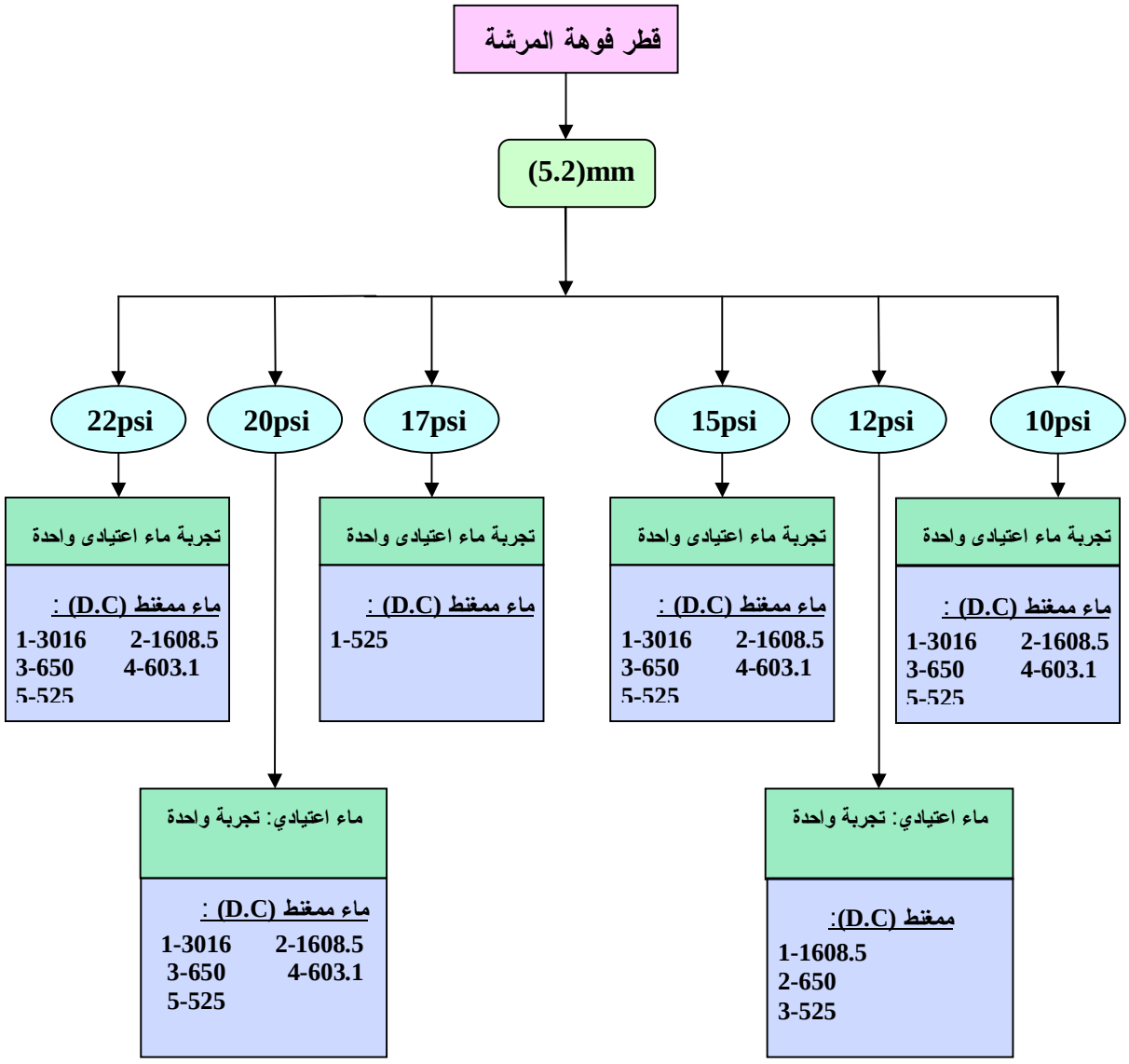
$\mu_{\circ}$ = نفاذية الفراغ ومقدارها في النظام الدولي للوحدات($4*\pi*10^{-7}$) (ويبر / أمبير. متر).

I = التيار الكلي الذي يمر في السلك (أمبير).

N = عدد اللفات الكلية في الملف.

L_c = طول الملف (متر).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



المخطط (1) مخطط عام للتجارب الحقلية التي أجريت في هذا البحث.

النتائج والمناقشة

1- تناسق الارواء باستخدام الماء الممغنط والاعتيادي:-

يوضح الجدول (3) قيم معامل التناسق للماء الممغنط والماء الاعتيادي لعدة فواصل بين المرشات وأنابيب الرش تحت ضغط تشغيلي (15) باوند/انج^2 وسرعة رياح تتراوح بين (0.8-1.2) كم/ سا, وتم الاعتماد في تحليل جميع النتائج على الفواصل المربعة لإلغاء تأثير اتجاه الريح على تناسق الري.

تظهر نتائج التجارب في الجدول إن أداء منظومة الرش تتحسن بشكل ملحوظ عند استخدام الماء الممغنط كبديل عن الماء الاعتيادي، وعند اغلب الفواصل بين المرشات وأنابيب الرش، وإن مقدار التحسن يعتمد على كثافة فيض المجال المغناطيسي المسلط. فعند تسليط كثافات فيض مغناطيسية مستمرة مختلفة (3016,1608.5,650,603.1,525) جاوس وبشكل مستقل ومقارنته مع الماء الاعتيادي تحت ظروف تشغيلية ومناخية مماثلة وذلك من خلال الزيادة الحاصلة في التناسق باستخدام الماء الممغنط, وجد ان معامل تناسق الارواء يزداد عند كثافات الفيض هذه بنسبة (22.0,24.2,16.1,17.7,14.6)% على التوالي, وجميعها عند الفاصلة (6م*6م). وفيما يخص سرعة الرياح في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التجارب المثبتة في الجدول (3) ، فقد كانت متقاربة من حيث السرعة لذلك فأنها لا تؤثر في عملية المقارنة بين قيم معامل التناسق.

يتبين من الجدول (3) ان الزيادة الحاصلة في تناسق الارواء لها علاقة مع كثافة فيض المجال المغناطيسي المستمر, حيث وجد ان مقدار الزيادة الحاصلة في التناسق يكون اكبر عند كثافات الفيض العالية منه عند كثافات الفيض القليلة عند الظروف التشغيلية والعوامل المناخية نفسها.

وهذا يعود إلى تأثير المجال المغناطيسي المسلط على جزيئات ماء الري, حيث يؤدي ذلك إلى تغير شكل مجاميع جزيئات الماء أثناء مروره داخل المجال المغناطيسي، وبالتالي تتراصف هذه الجزيئات التي كانت مرتبطة بشكل عشوائي باتجاه واحد بسبب قطبية الماء بمستوى اتحاد اقل بسبب صغر الزاوية بين ذرات الهيدروجين داخل الجزيئة الواحدة، فضلاً عن كسر أواصر الهيدروجين التي تربط بين جزيئات الماء. وتؤدي هذه المتغيرات إلى تكوين مجاميع جزيئية بأحجام اقل وبلزوجة ماء اقل من حالة الماء الاعتيادي وهذه بدوره يؤدي إلى تناسق توزيع أفضل لماء الرش [11,9,6].

وقد تم أجراء الاختبار الإحصائي فحص تي(t-Distribution) لعينات قيم معامل تناسق الارواء للماء الممغنط والماء الاعتيادي المثبتة في الجدول (3) لتوضيح العلاقة بين الحالتين وذلك لمعرفة اذا كان هنالك فرق معنوي ايجابي من استخدام الماء الممغنط كبديل عن الماء الاعتيادي في المنظومة, وتم اختيار مستوى معنوية (α) (5)% في جميع الحالات.

على ضوء نتيجة الاختبار, اذا كانت قيمة (t) المحسوبة (t_c) اكبر من قيمة (t) الجدولية (t_α) أي ($t_\alpha < t_c$) فان هنالك فرق معنوي وبعكسه يكون غير معنوي.

وتبين من الاختبار ان هنالك فرق معنوي ايجابي من استخدام الماء الممغنط كبديل عن الماء الاعتيادي باستخدام كثافتي الفيض المغناطيسيتين (3016,1608.5) جاوس, بينما لم يكن هنالك فرق معنوي عند كثافات الفيض المغناطيسية (650,603.1,525) جاوس.

2- تأثير الضغط التشغيلي للمنظومة مع كثافة الفيض المغناطيسية على تناسق الارواء:-

يعُد الضغط التشغيلي من العوامل الجوهرية التي تؤثر في تناسق توزيع ماء الرش.إن الأداء الصحيح للمرشة يستوجب تحطيم وتشتت وانتشار بثق الماء إلى قطرات تغطي الأرض بتناسق وتقلل من القطرات الكبيرة الحجم نسبيا.إن الميزة الجيدة في القطرات الكبيرة انها تتحرك في الهواء لزمن أطول وبهذا يمكنها الوصول إلى مسافة ابعد، إلا إن للقطرات الكبيرة تأثيرا سلبيا على سطح التربة والمحصول لامتلاكها طاقة حركية كبيرة نسبيا. وفي الوقت نفسه فان القطرات الناعمة (صغيرة الحجم) تكون عرضة للحمل والنقل بعيدا بواسطة تيارات الرياح مما يؤدي إلى فواقد في رذاذ الرش. وعلى هذا الأساس يجب أن تكون هنالك موازنة بين الضغط التشغيلي، تناسق الارواء والتأثير السلبي على تركيبة الطبقة السطحية للتربة وفواقد الرذاذ. يختلف الضغط التشغيلي الأمثل اعتمادا على حجم فوهة المرشة وسرعة الرياح، ويحدد من خلال التجارب الحقلية في الموقع[4].

صنفت جمعية الري الأمريكية (AIA) حسب [10] أنظمة الري بالرش إلى ثلاثة مجاميع رئيسة اعتمادا على الضغط التشغيلي للنظام وكما يأتي:-

1- أنظمة الرش ذات الضغط الواطئ (5-30) باوند/انج^2 أو ما يعادل (0.4-2.2) بار

2- أنظمة الرش ذات الضغط المتوسط (30-60) باوند/انج^2 أو ما يعادل (2.2-4.4) بار.

3- أنظمة الرش ذات الضغط العالي (أعلى من (60) باوند/انج^2) أو ما يعادل ضغط أعلى من (4.4) بار. وحددت الجمعية أنظمة الرش ذات الضغط الواطئ جدا بين ضغط (5-20) باوند/انج^2 أو ما يعادل (0.4-1.4) بار.

كمقارنة بين الضغوط التشغيلية في هذا البحث مع تصنيف جمعية الري الأمريكية (AIA)، نلاحظ إن الضغوط (10و12و15و17و20و22) باوند/انج^2 تقع ضمن فئتي الضغوط التشغيلية الواطئة جدا والواطئة، والجدول (4) يوضح هذا التصنيف بالإضافة إلى تحديد كثافة الفيض المغناطيسية الأكثر فعالية (التي تعطي اكبر نسبة زيادة في معامل تناسق الارواء مقارنة مع الماء الاعتيادي) عند كل ضغط.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول (3):- قيم معامل تناسق الأرواء للماء الاعتيادي و المغنط تحت ضغط (15)باوند/انچ^2.

ت	تاريخ اجراء التجربة	نوع ماء الرش	كثافة الفيض المغناطيسي المستمر (جاوس)	سرعة الريح (كم/سا)	درجة حرارة الهواء C°	معامل تناسق الارواء (%) للفواصل:-				
						4*6	4*8	4*10	6*6	6*8	6*10	8*8
-1	2006/3/2	مغنط	3016	1.2	16	93.8	96.1	79.5	90.9	88.6	77.7	94.3
-2	2006/3/3	مغنط	1608.5	1.1	17	95.0	94.3	83.0	92.5	86.9	80.6	91.2
-3	2006/3/2	مغنط	650	1.2	17	92.6	91.7	84.2	86.5	84.2	81.3	85.4
-4	2006/3/2	مغنط	603.1	1.0	7	88.9	92.6	74.1	87.7	86.0	73.8	83.2
-5	2006/3/3	مغنط	525	0.8	7	88.5	89.9	73.4	85.4	88.7	73.1	69.9
-6	2006/3/3	اعتيادي	—	1.0	14	83.9	89.2	77.4	74.5	86.7	73.3	78.3

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول (4):- صنف الضغط التشغيلي وكثافة الفيض المغناطيسية الأكثر فعالية لديه.

تسلسل	ضغط التشغيلي باوند/انج^2	صنف الضغط التشغيلي	كثافات الفيض المغناطيسية المسلطة عند هذا الضغط	كثافة الفيض الأكثر فعالية (جاوس)	الزيادة في معامل التناسق (%)	الفاصلة التي ظهرت عندها الزيادة (S*L)
-1	12	واطئ جدا	525,603.1,650,1608.5,3016	1608.5	18.3	8*8
-2	15	واطئ جدا	525،603.1،650،1608.5،3016	1605.8	24.2	6*6
-3	17	واطئ جدا	525	525	10.4	6*6
-4	20	واطئ جدا	525،603.1،650،1608.5،3016	3016	14.8	8*8
-5	22	واطئ	525،603.1،650،1608.5،3016	1608.5	22.0	10*10

نلاحظ أن الضغوط التشغيلية الواطئة جدا (12،15،20) باوند/انج^2، أعطت اكبر نسبة زيادة في معامل تناسق الارواء مقارنة مع الماء الاعتيادي عند كثافات الفيض المغناطيسية العالية. فعند الضغط (12) باوند/انج^2 نلاحظ إن كثافة الفيض المغناطيسية الأكثر فعالية من بين كثافات الفيض المغناطيسية المستمرة (525،603.1،650،1608.5،3016) جاوس هي (1608.5) جاوس والتي أعطت زيادة في معامل التناسق بنسبة قدرها (18.3) % عند الفاصلة (8م*8م). عند الضغط (15)باوند/انج^2 فان كثافة الفيض المغناطيسية الأكثر فعالية هي (1608.5) جاوس والتي أعطت نسبة زيادة في معامل التناسق قدرها (24.2)% عند الفاصلة (6م*6م). أما بالنسبة للضغط (20)باوند/انج^2 فقد كانت اكبر نسبة للزيادة عند أعلى كثافة فيض مغناطيسية مستخدمة.

إلا إن كثافة الفيض المغناطيسية الفعالة عند الضغط الواطئ(22)باوند/انج^2 كانت (1608.5) جاوس والتي أعطت نسبة زيادة في التناسق قدرها (22.0) % عند الفاصلة (10م*10م).

بعامة تبين ان المجال المغناطيسي المستمر ذو الكثافة (1608.5) جاوس ذو تأثير ايجابي كبير في معامل التناسق عند اغلب الضغوط التشغيلية مقارنة مع كثافات الفيض المغناطيسية الأخرى من المجال ذاته, لانها حققت اكبر زيادة في معامل تناسق الارواء والتي بلغت (24.2)% عند الضغط (15)باوند/انج^2.

3- الجدوى الاقتصادية من استخدام الماء الممغنط في منظومات الرش الثابتة:-

تعُد مساحة وأبعاد الوحدة الاروائية (S*L) من الأمور الأساسية في مخطط منظومة أنابيب التوزيع الرئيسة، والعامل الأهم في تقدير كلفة المنظومة ومن ثم تحديد الجدوى الاقتصادية للمشروع لأنها تحدد عدد الأنابيب والمرشات المستخدمة في المنظومة.

يبين الجدول (5) نتائج الاختبارات لمنظومة الري بالرش الثابت باستخدام الماء الممغنط والماء الاعتيادي، والتي أجريت تحت ضغط تشغيلي(22)باوند/انج^2 وباستخدام فوهة مرشة ذات قطر(5.2)ملم. وتظهر نتائج الجدول مقارنة بين الماء الممغنط والماء الاعتيادي اعتمادا على اكبر مساحة لوحدة أروائية تم ارواءها بواسطة المنظومة وبتناسق أرواء مقبول (أكبر من 80%)، وقد تم مغنطة الماء باستخدام كثافات فيض مغناطيسية مستمرة مختلفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول (5):- مساحة الخدمة بين المرشات للماء الممغنط والاعتيادي عند ضغط (22)باوند/انج^2.

رقم التجربة	تاريخ اجراء التجربة	نوع ماء الرش	كثافة الفيض المغناطيسي المستمر (جاوس)	اكبر مساحة مروية بتناسق مقبول (م^2)	الفاصلة التي أعطت اكبر مساحة (S*L)	معامل التناسق عند تلك الفاصلة (%)	نسبة الزيادة في المساحة المروية (%)
-1	2006/8/7	ممغنط	3016	120	10*12	81.5	87.5
-2	2006/8/7	ممغنط	1608.5	120	10*12	86.7	87.5
-3	2006/8/7	ممغنط	650	120	10*12	85.5	87.5
-4	2006/8/6	ممغنط	603.1	120	10*12	83.8	87.5
-5	2006/8/6	ممغنط	525	72	6*12	81.9	12.5
-6	2006/8/6	اعتيادي	—	64	8*8	84.0	—

وبذلك فقد اعتمد على مساحة وأبعاد الوحدة الاروائية في عمل مقارنة اقتصادية بين منظومة رش ثابتة باستخدام الماء الاعتيادي وأخرى مشابهة لها لكن باستخدام الماء الممغنط تحت ظروف مشابهة. نلاحظ من الجدول ان اكبر مساحة لوحدة أروائية يتم اروائها بالماء الاعتيادي بتناسق مقبول تساوي (64) م^2، في حين إن الماء الممغنط بواسطة كثافات فيض مغناطيسية مستمرة (603.1و650و1608.5و3016)جاوس تعطي مساحة وحدة أروائية قدرها (120) م^2 وفي ظروف مشابهة، وهذا يضيف زيادة في المساحة المروية بحدود (87.5) %، ويترتب على هذه الزيادة في المساحة المروية توفير في أنابيب الرش وعدد المرشات المستخدمة للحصول على نفس النتائج.

ولغرض توضيح الجدوى الاقتصادية من استخدام الماء الممغنط في منظومات الري بالرش الثابتة، نأخذ جزء من الحقل ذو مساحة صغيرة ولتكن (120م*120م)(أي ما تقدر بستة دونمات تقريبا) يروى عن طريق نظام الري بالرش الثابت ونحسب عدد المرشات وأنابيب الرش في حالة استخدام الماء الممغنط وفي حالة استخدام الماء الاعتيادي والتي تعطينا تناسق الري المطلوب بما لا يقل عن 80 % لمعرفة إذا كان هنالك جدوى من استخدام الماء الممغنط في هذه المنظومات. فإذا تم تشغيل منظومة الحقل ومن ضمنها المساحة(120م*120م) تحت ضغط تشغيلي (22)باوند/انج^2 والمبين في الجدول (5)، نلاحظ إن اكبر وحدة أروائية باستخدام الماء الاعتيادي تبلغ مساحتها (64) م^2 والناتجة من الفاصلة (8م*8م)، إذا لو صممنا المنظومة على هذه الفاصلة فان عدد المرشات المستخدمة في المساحة (120م*120م) تساوي $\left(\frac{120}{8} * 15 = 225\right)$ مرشة، وعدد أنابيب الرش المستخدمة في هذه المساحة تساوي (15) أنبوب. أيضا عند الضغط (22)باوند/انج^2 والمبين في الجدول ذاته، نلاحظ إن إبعاد الوحدة الاروائية للماء الممغنط باستخدام كثافة الفيض المغناطيسي المستمر (603.1) جاوس هي (12م*10م) والتي تعطي مساحة (120) م^2، وإن تصميم المنظومة في المساحة (120م*120م) على هذه الفاصلة تتطلب $\left(\frac{120}{10} * 10 = 120\right)$ مرشة، بالإضافة إلى (10) أنابيب رش.

نلاحظ إن عدد المرشات وأنابيب الرش المستخدمة في هذه المساحة تكون اقل عند استخدام الماء الممغنط كبديل عن الماء الاعتيادي، إذا فان عدد المرشات التي تم توفيرها في المساحة (120م*120م) باستخدام الماء الممغنط تساوي (120-225) =(105) مرشة أي ما تعادل (87.5) % من المرشات المستخدمة، بالإضافة إلى توفير (15-10) = (5) من أنابيب الرش والتي تعادل (50) % من الأنابيب المستخدمة في هذه المساحة.

إذا من خلال فرق التكاليف بالحالتين والتي تحسب على أساس تكلفة المرشات وأنابيب الرش التي تم توفيرها باستخدام الماء الممغنط مقارنة بالماء الاعتيادي، وأيضا ما يمكن توفيره من مياه وعمل ألي وبشري في الحالة الماء الممغنط مقارنة مع الحالة الماء الاعتيادي حيث تزداد تلك التكاليف مع زيادة المساحة المروية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاستنتاجات

تحت ظروف ومحددات اجراء التجارب في هذا البحث يمكن تثبيت ايجابية التي تم التوصل إليها في هذا البحث بما يأتي:

1- يتحسن أداء منظومة الري بالرش الثابتة عند استخدام الماء الممغنط بديلاً عن الماء الاعتيادي كمصدر ماء للري ، وذلك من خلال مقارنة قيم معامل تناسق الارواء بين الماء الاعتيادي والماء الممغنط، وإن مقدار الزيادة في تناسق الارواء يعتمد على كثافة الفيض المغناطيسية المستخدمة.

2- تحقق أعلى نسبة زيادة في معامل التناسق عند الضغوط التشغيلية الواطئة جدا والواطئة عند تسليط كثافة فيض مغناطيسية مستمرة مقدارها (1608.5) جاوس.

3- على ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من خلال استخدام الماء الممغنط بديلاً عن الماء الاعتيادي في منظومة الرش الثابتة، تبين ان المجال المغناطيسي المستمر ذو الكثافة (1608.5) جاوس ذو تأثير ايجابي اكبر على معامل تناسق الارواء في منظومة الرش الثابتة تحت اغلب الضغوط التشغيلية مقارنة مع كثافات الفيض المغناطيسية الأخرى من المجال ذاته، لانها حققت اكبر نسبة زيادة في معامل تناسق الارواء والتي بلغت (24.2) % عند الضغط (15)باوند/انج^2.

4- يعطي استخدام الماء الممغنط في منظومة الري بالرش الثابت جدوى اقتصادية أفضل, وذلك من خلال التوفير في عدد المرشات المستخدمة بنسبة تصل الى (87.5)% من عدد المرشات المستخدمة في المنظومة. وكذلك التوفير في عدد أنابيب الرش بنسبة تصل الى (50)% من عدد الأنابيب المستخدمة في حالة الماء الاعتيادي. حيث ان الفرق بين هاتين النسبتين تحقق فرق كبير في التكاليف والتي تحسب على أساس تكلفة المرشات وأنابيب الرش التي تم توفيرها باستخدام الماء الممغنط مقارنة بالماء الاعتيادي.

استخدم المجال المغناطيسي المستمر فقط في مغنطة الماء دون اللجوء إلى استخدام المجال المغناطيسي المتناوب وعليه فان المجال مفتوح لأجراء المزيد من البحث في استخدام تقنية مغنطة الماء في مجال الري من خلال تطبيقه على منظومات أخرى مثل منظومة الري بالتنقيط لكون سرعة جريان داخل أنابيب قليلة نسبيا مما يعطي فرصة كافية لجزيئات الماء للتعرض إلى تأثيرات هذا المجال, بالإضافة إلى دراسة المعايير الأخرى المعتمدة في تقييم أداء منظومة الري بالرش مثل الكفاءة (فواقد رذاذ الرش) لما يحدثه المجال المغناطيسي المسلط من تغيرات في حجم قطرات الرش.

المصادر

1- Hilal, M. H. "Application of Magnetic Technologies in Desert Agriculture Seed Germination and Seedling Emergence of some Crops in A saline Calcareous Soil" Prof. Dr., National Research Helal, M.M.M.Sc., Engineering,R&D Center, Cairo R&D Department Head, Giza Department Technology, 2000.

2- السنجاري, زياد أيوب, تأثير الماء الممغنط في تناسق الارواء لمنظومة الري بالرش الثابتة, رسالة ماجستير, كلية الهندسة, جامعة الموصل,2007.

3- تكاتشينكو، يوري، و أوجلي, جمعة خامرو. ,البيئة, شركة التقنيات المغناطيسية، فرع دبي_ الإمارات العربية. سنة 2002.

(Yahoo Search: magnetic technologies (arabic language))

4 - حاجم، احمد يوسف، و ياسين ,حقي إسماعيل ,الري الحقلي, دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، سنة 1992.

5- Jajjo, N. M. "Water Distribution Under Stationary Sprinkler Irrigation System" M.Sc. Thesis , College of Engineering, University of Mosul,1981.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6- Fluid Energy Australia. " The Mechanism of the Vortex Water Energy System" Helping Agriculture & the Environment through the 21st Century, Stafford Lowe,2001.

7- القيسي، غازي ياسين. ,الكهربائية والمغناطيسية, دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، عمان- الأردن، سنة 2004.

8- عبدألله، معروف خليل، عرفة, ضياءالدين محمود ، وخليفة, جميل محمود. ,أساسيات الكهرباء والمغناطيسية, دار المناهج للطباعة والنشر، عمان- الأردن، سنة 2002.

9-Chhatwani, P." Magnetized Water" (Email: pjan86@yahoo.com), (Yahoo Search: magnetized water) ,2005.

10- Dawood, A. F. "Evaluation of Commercial Low Pressure Sprinkler" M.Sc Thesis , College of Engineering, University of Utah, Logan, Utah. 1982.

11- Magnetic Therapy Council . "Magnetic Water" www.magnetictherapyfacts.org,2006.

تم اجراء البحث في كلية الهندسة – جامعة الموصل

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com