

دراسة تأثير مياه الري الممغنطة على الصفات الظاهرية والإنتاجية

لمحصول الفول (*Vicia faba. L*)

*علي عبدالله مادي	آمال الصيد الأزرق	المبروك زيد الشريف	كريمة خليل التركي	محمد عبدالحميد اللافي
مركز البحوث الزراعية والحيوانية فرع المنطقة الغربية، طرابلس ، ليبيا	مركز البحوث الزراعية والحيوانية فرع المنطقة الغربية، طرابلس ، ليبيا	مركز البحوث الزراعية والحيوانية فرع المنطقة الغربية، طرابلس ، ليبيا	مركز البحوث الزراعية والحيوانية فرع المنطقة الغربية، طرابلس ، ليبيا	مركز البحوث الزراعية والحيوانية فرع المنطقة الغربية، طرابلس ، ليبيا

Ali_made2000@yahoo.com

<https://doi.org/10.36602/jmuas.2019.v01.01.18>

الملخص

لتحقيق أهداف الدراسة أجريت تجربة حقلية بمنطقة جوددائم 5 كم شرق مدينة الزاوية - ليبيا بمزرعة المواطن جمعة المرهون 2018م، صممت التجربة بتصميم قطاعات كاملة العشوائية (التجربة العاملية) (RCBD Factorial) من ثلاثة مكررات وصنفين من محصول الفول (*Vicia faba L.*) (Cyprus and Aquadulcy)، ونوعين من مياه الري (مياه ممغنطة Mw ومياه غير ممغنطة N Mw). تم تجميع عينات تربة من مختلف القطع التجريبية على أعماق مختلفة خلال ثلاثة فترات زمنية (بعد شهر ونصف من الزراعة وبعد ثلاثة أشهر وعند حصاد المحصول)، وتم تحليل وقياس بعض الخصائص الكيميائية اللازمة للعينات بالمعمل. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التجربة أن ري صنف الفول (Cyprus and Aquadulcy) بالمياه الممغنطة Mw مقارنة بالمياه الغير ممغنطة N Mw زاد معنويا في صفات عدد فروع النبات وطول النبات وكانت الزيادة عالية المعنوية جدا في صفة نسبة الإنبات ، وكانت الزيادة في الإنتاجية معنوية في صفات وزن القرون الجافة ووزن البذور الجافة والوزن الكلي للنبات، وعالية المعنوية جدا في صفة وزن 100 بذرة (جم)، فيما لم تتأثر بعض صفات النبات الأخرى مثل حيوية ووزن وعدد العقد الجذرية ودليل الحصاد بالمياه الممغنطة. أشارت نتائج التحليل الإحصائي للتربة التي جمعت بالمرحلة الأولى والثالثة عدم وجود فروق معنوية بين التربة المروية بالمياه الممغنطة والتربة المروية بالمياه العادية في أغلب الخصائص الكيميائية للتربة فيما عدا خاصية البوتاسيوم الذائب ودرجة التفاعل كانت الاختلافات فيهما عالية المعنوية في الترب التي جمعت بالمرحلة الثالثة. فيما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التربة التي جمعت بالمرحلة الثانية وجود اختلافات معنوية وعالية المعنوية بين التربة المروية بالمياه الممغنطة والتربة المروية بالمياه العادية في أغلب الخصائص الكيميائية للتربة.

الكلمات المفتاحية: المياه الممغنطة - الصفات الظاهرية - الإنتاجية - الفول *Vicia faba L*.

المقدمة

الماء الممغنط هو تمرير المياه خلال مجال مغناطيسي معين عبر أنابيب مغناطيسية خاصة تعمل على مغنطة المياه أو بوضع ذلك المغناطيس داخل هذا الماء أو بالقرب منه لفترة من الزمن، ومن ثم يتم الحصول على ما يسمى بالمياه الممغنطة. وهي عبارة عن محاولة مبسطة لتقليد ما يحدث في الطبيعة تماما لان الماء عندما يمر عن طريق المجال المغناطيسي الطبيعي يصبح أكثر حيوية ونشاطا.

تؤدي مغنطة الماء إلى تغيير كثير من خواصه بسبب التعرض لتأثير تلك المجالات المغناطيسية، وبحسب بعض المراجع إن عملية المغنطة تعيد تنظيم شحنات الماء بشكل صحيح في الوقت الذي يكون شكل هذه الشحنات عشوائيا في الماء العادي. وبمجرد مرور الماء خلال المجال المغناطيسي يكتسب قدرا كبيرا من الطاقة تؤدي إلى تغيير بعض الخواص في الماء منها: خاصية التوصيل الكهربائي، زيادة نسبة الأكسجين المذاب في الماء، زيادة القدرة على تذويب الأملاح والأحماض، كما أن الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات إما تتغير أو تتفكك وهذا التفكك يعمل على امتصاص الطاقة ويقلل من مستوى اتحاد أجزاء الماء ويزيد من قبلية التحليل الكهربائي ويؤثر على تحلل البلورات، واستعمال الماء الممغنط اقتصادي وأمين وبسيط وأن الفائدة من هذه العملية هي إنها تعمل على إعادة إحيائه وتغذيته وللكتير من الخواص المفقودة إذ أن عملية المغنطة تعيد تنظيم شحنات الماء بشكل صحيح في الوقت الذي يكون شكل هذه الشحنات عشوائيا في الماء العادي (الموصلي، 2013).

عندما يحدث تمغنط للمياه بعض التغيرات الفيزيائية والكيميائية تحدث والتي قد تسبب في تغيرات في خصائص النبات والنمو والإنتاجية، من الضروري رفع لإنتاجية للحد الأقصى لكل وحدة مساحة باستخدام المياه المتاحة لتناقص كميات مياه الري حول العالم بشكل سريع، ولعلنا نلاحظ في الوقت الحاضر أن الزراعة المروية أخذت مكان وأصبحت أمر واقع وذلك سوف يزداد أكثر من ذلك في المستقبل (X. Z n , et al 2008).

ونظرا للأهمية الكبيرة للتقنيات الحديثة في الزراعة والمياه وزيادة إنتاج الوحدة الزراعية والتوسع الراسي للإنتاج ومن هذه التقنيات الحديثة هي استخدام المياه المعالجة مغناطيسيا حيث بالإمكان إدخال هذه التقنية في العمل الزراعي (عبد محمد ، 2014). يعد استخدام التقنيات الحديثة لزيادة مؤشرات النمو وعوائد النباتات أمرا مهما وحتى الآن تم إجراء العديد من البحوث لهذا الغرض (2014, Ahmadee).

نبات الفول (*vicia faba L.*) صنف (Cyprus and Aquadelusy) من المحاصيل البقولية تنمو في ظروف البحر الأبيض المتوسط وهي هامة لما توفره من البروتينات والفيتامينات والمعادن، والماء أهم عامل لنمو النبات، والمحاولات لزيادة إنتاج الغذاء ولطاقة لتلبية الاحتياجات المتزايدة أدت إلى التنمية المكثفة للإنتاج النباتي من خلال استخدام إضافات كيميائية والتي تسبب بدورها في المزيد والمزيد من تلوث التربة والمياه والهواء (Aladjajjiyan , 2012) .

المعالجة المغناطيسية للبدور تحسن نسبة الإنبات وسرعتها وكذلك استخدام الماء الممغنط في الري يعطي نتائج إيجابية في الجذور والساق والأوراق وكذلك نتائج إيجابية في كفاءة استخدام المياه (El Sayed, 2014).

والماء الممغنط يساعد على تكسر الروابط الهيدروجينية في المياه المالحة مما يساعد على غسل التربة ومساعدة النبات على امتصاص الماء والمعادن بسهولة من التربة عالية الملوحة، وبناء على ذلك فإن استخدام الماء المعالج مغناطيسيا يساعد على الإنتاج الزراعي كما ونوعا وزيادة قدرة النبات على مقاومة الأمراض ويقلل من استخدام الأسمدة الكيميائية مما ينعكس إيجابا على صحة الإنسان والبيئة (حباس، 2006).

واستعمال المياه المغنطة يؤثر معنويا في عدد الأفرع والأوراق والمساحة الورقية وأطوال الأفرع وكذلك في معدل عدد الثمار والحاصل الكلي لمحصول (المعاضبي وآخرون، 2009).

واستخدام تقنية الري المغنطة يؤدي إلى رفع كمية العناصر الجاهزة للنبات مع سهولة امتصاص الماء والعناصر الغذائية المذابة فيه والتي تنعكس على زيادة سرعة النمو وتقليل التكاليف (Kronenberg, 2005 Blake, 2000). (Kronenberg, 1993).

معاملة بذور الخيار بمياه معرضة للمجال المغناطيسي تؤدي إلى سرعة في الإنبات وزيادة معنوية في طول وقطر وعدد ووزن الثمار وكمية الحاصل للنبات الواحد أكد (المعاضبي وكرومي 2007)، ري محصول زهرة عباد الشمس بالمياه المغنطة يؤدي إلى زيادة في نمو وحاصل النبات وكذلك ارتفاع في قيمة الاستهلاك المائي مقارنة مع مياه النهر والمياه المالحة غير المعالجة مغناطيسيا (ارحيم، 2009).

في دراسة لتأثيرها على سرعة ونسبة الإنبات وصفات نبات القطن (*Gossypium hirsutum*) المروية بالمياه المغنطة، أظهرت مستويات عامل شدة المغنطة فروقات معنوية على جميع الصفات عدا صفة الوزن الجذري الرطب والوزن الخضري الجاف، كما لوحظ أن معاملة المقارنة كانت الأفضل مع صفة نسبة الإنبات بمقدار الضعف عن شدة المغنطة 200 جاس، وتبين عدم وجود تأثير معنوي لكلا العاملين على صفة الوزن الخضري للنبات (الخيرو، 2014)، إن استعمال المجال المغناطيسي يؤثر على زاوية ارتباط الهيدروجين في جزيئه الماء إذ تنخفض من 104 درجة إلى 103 درجة وهذا يؤدي إلى تكوين مجاميع عنقودية تتكون من 6-7 جزئيات مقارنة مع 10-12 جزيئه في الحالة الطبيعية وهذا ما يؤدي إلى امتصاص الماء بسهولة من قبل الشعيرات الجذرية (Barefoot&Reich, 1992)، لزوجة الماء المعالج مغناطيسيا قد تنخفض بمقدار 30-40 % (Collac& 1998)

(Rawls, and Davis 1996) أن معالجة الماء مغناطيسيا تكسبه طاقة كامنة تعيد تنظيم شحنات الماء العشوائية بشكل منتظم مما يعطيه القدرة على اختراق جدران الخلايا، والمعادن في المحاليل المائية سوف تغير ترتيبها وتنظيمها عند تعرضها إلى المجال المغناطيسي ومن ثمة فإنها تمر بصورة جاهزة وسريعة خلال الأغشية البيولوجية (Lin, 1990).

في دراسة لمعرفة تأثير مياه الري المعالجة مغناطيسيا على بعض صفات نبات الفول استنتج (El Sayed, 2014) أن هناك زيادة معنوية في إنتاجية المحصول وكذلك لوحظ تحسن في بعض صفات النمو.

(Racuili.etal, 2008) تأثيرات المجال المغناطيسي على المراحل الأولى لنمو نبات الذرة الصفراء يسبب زيادة في كلوروفيل A عند زيادة المجال المغناطيسي من 50-100 MT ولكن بزيادة المجال إلى أكثر من 100 MT يؤدي إلى تثبيط مستوى كلوروفيل A.

(يحيى وعبد الرزاق, 2017) درسا تأثير طرائق الري ومغنطة المياه في الصفات النوعية لزهرة عباد الشمس وكفاءة استعمال الماء أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لكمية مياه الري ونوعيتها وطريقة إضافتها لاسيما المضافة مع مياه الري المغنطة في زيادة جاهزية كل من النتروجين والبوتاسيوم في التربة الذي انعكس إيجابياً في تركيزهما في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء وزيادة المادة الجافة له عند مرحلة التزهير.

(Ahmade& atc,2014) درسوا تأثير المياه المغنطة على إنتاجية *Sativum Lipdum* وأظهرت النتائج تأثير نوع المياه على وزن الجذور الجاف ووزن الأفرع الجاف ونسبة الأفرع إلى الجذور ونسبة الجذور للأفرع والأوراق بفرق معنوي. (Elsayed, 2014) درست تأثير الري بمياه ممغنطة على نمو وإنتاجية الفاصوليا خلال الموسم الزراعي 2010 - 2011 ووجدت تأثيراً على الزيادة في نمو النبات وزيادة امتصاص المغذيات وبينت النتائج اختلافاً معنوياً على كل أجزاء النبات. التقنية المغناطيسية تكيف خواص الماء وتجعله أكثر قدرة على الإذابة وغسل الأملاح من التربة وكذلك يزيد من جاهزية العناصر المغذية في التربة، إذ وجد أن الري بالماء الممغنط يزيد كفاءة الغسل بمقدار 20% قياساً بالماء العادي. (Ojil, and (Tkatchenko, 1997)، ومياه الري المعالجة مغناطيسياً تزيل الأملاح من التربة الرملية بعد 6 عمليات غسيل والزيادة في معدل الغسيل تكون معنوية مقارنة بالمياه العادية وتركيز البوتاسيوم والفوسفور في مستخلص ماء التربة كذلك يزيد معنوياً بعد الغسيل بالمياه المغنطة (Ahmed, and Bassem. 2013).

في ليبيا لم يستند على أساس علمي في استخدام المياه المغنطة في الري بين المزارعين فمن خلال الزيارات الميدانية لبعض مزارع القطاع الخاص وجدنا أن الفلاح لا يمتلك أدنى فكرة عن مدى نجاح أو تأثير المياه المعالجة مغناطيسياً على الرغم من استخدامهم لهذه التقنية، إذ لا توجد أرقام ونسب موثقة عن الزيادة في الإنتاج والتحسين الإيجابي على النبات والتربة المروية بالمياه المغنطة من واقع التجربة عند الظروف المحلية، وإثبات صحة ما تروج له الشركات الموردة للمعالجات المغنطيسية من عدمه عن التأثير الإيجابي على النبات والتربة جاءت فكرة تنفيذ بعض التجارب الحقلية.

أهداف الدراسة

- رصد تأثير الري بالمياه المعالجة مغناطيسياً على الصفات الظاهرية والإنتاجية للنبات.
- التعرف على تأثير الري بالماء الممغنط على بعض خصائص التربة الكيميائية وتأثيره على حركة الأملاح .

المواد وطرق البحث

أجريت التجربة حقلية لتقييم تأثير الري بالمياه المعالجة مغناطيسياً على صنف فول (*vicia faba.L*) (Cyprus and Aquadulcy) 2018م بمزرعة المواطن جمعة المرهون منطقة جوددائم 5 كم شرق مدينة الزاوية لبيبا، حيث تعد منطقة الدراسة من المناطق الزراعية الهامة، ونتيجة لتداخل مياه المنطقة الجوفية مع مياه البحر وتناقص مساحات الأراضي الزراعية

بسبب الزحف العمراني والرغبة في تحقيق أقصى استفادة من وحدة التربة، وجب البحث عن سبل وتقنيات لمعالجة التربة والمياه والاستفادة أقصى ما يمكن من وحدة التربة.

عملية تسوية التربة: تسوية التربة وأخذ العينات اللازمة للتحليل وتركيب شبكة الري (بالتنقيط) ومعاملة البذور بمبيد فطري تمت عند إجراء الإعدادات الأولية بالمزرعة موقع التجربة.

موعد الزراعة: تمت الزراعة في يوم الأربعاء الموافق 8 نوفمبر 2017م واستمرت التجربة حتى حصاد المحصول أبريل 2018.

المعالج المغناطيسي: عملية الري كانت تحت نظام الري بالتنقيط باستخدام المعالج المغناطيسي بقوة 14000 جاوس من شركة دلنا وواتر المصرية والمورد بمعرفة وكيل ليبيا (شركة رغد الحياة).

وقد تم تحديد العديد من صفات النبات التي قد تتأثر بالري بالمياه الممغنطة والتي تعكس مدى هذا التأثير.

صفات النمو: من أهم العناصر أو مكونات النبات التي تمت دراستها (طول النبات، مساحة الورقة، عدد العقد المنتجة، عدد القرون، وزن القرون الخضراء والجافة، عدد الفروع).

إنتاجية المحصول: وزن القرون الخضراء، وزن القرون الجافة، وزن 100 حبة، عدد القرون، وزن القرون الجافة الإنتاجية.

بعض خصائص التربة: لرصد تأثير الري بالمياه المعالجة مغناطيسا على الخصائص الكيميائية للتربة وجب تحليل وتقدير بعض خصائص التربة المقامة عليها التجربة على فترات باستخدام طرق تحليل مختلفة (التحليل تم بمختبر التربة والمياه والبحوث الزراعية طرابلس ومختبر بلدية طرابلس - رأس حسن) وفيما يلي نعرض أهم الخصائص التي تم دراستها في مستخلص التربة 1:1 وطرق التحليل: وتتمثل خصائص التربة المدروسة في (التوصيل الكهربائي، الرقم الهيدروجيني، الكاتيونات والانيونات الذائبة).

1. درجة التفاعل (pH) :

قدر درجة التفاعل في مستخلص التربة المائي 1:1 (تربة : ماء مقطر) باستخدام جهاز pH-meter كما ورد في Black (et al 1965).

2. التوصيل الكهربائي (EC) :

تم تقدير محتوى التربة من الأملاح القابلة للذوبان في مستخلص التربة المائي 1:1 (تربة : ماء مقطر) بواسطة جهاز قياس التوصيل الكهربائي Conductivity Meter بوحدة الملي سيمنز/م عند درجة حرارة 25 م (Black et al 1965).

3. الأيونات الذائبة :

- الكاتيونات الذائبة :

أ - الصوديوم والبوتاسيوم :

تم تقدير تركيز أيوني الصوديوم والبوتاسيوم في مستخلص التربة المائي 1 : 1 باستخدام جهاز (Flam Photometer)

كما ورد في (Black et al 1965).

ب – الكالسيوم والمغنسيوم :

تم تقديرهما بمعايرة حجم من مستخلص التربة المائي 1 : 1 بمحلول الفرسنيت (0.01N EDTA) في وجود دليل بريرات الأمونيوم (المبروكسيد) وهيدروكسيد الصوديوم 4 N بالنسبة لتقدير الكالسيوم ودليل أيروكروم بلاك T والمحلول المنظم في حالة الكالسيوم +المغنسيوم وتم طرح قيمة الكالسيوم .(Black et .al 1965) و (Eaton et .al,1995).

الأنيونات الذائبة:

أ- الكلوريد:

تم تقدير تركيزه في المستخلص المائي 1 : 1 بطريقة المعايرة بواسطة نترات الفضة 0.01 في وجود دليل كرومات البوتاسيوم حسب طريقة موهر كما ورد في (Black et .al 1965) .

ب- الكربونات والبيكربونات :

تم تقديرهما بواسطة المعايرة بمحض الكبريتيك المخفف 0.01N في وجود دليل الفينول فيتالين (ph.ph) للكربونات ، وفي وجود دليل الميثيل البرتقالي (M.O) بالنسبة للبيكربونات (Black et .al 1965) .

ج- الكبريتات :

تم تقديرها جميعاً بواسطة ترسيب الكبريتات الذائبة على هيئة كبريتات باريوم بإضافة محلول كلوريد الباريوم (0.01N) ومعايرة الزائد من الباريوم بواسطة الفرسنيت EDTA في وجود دليل الايروكروم بلاك T ، وباستخدام جهاز قياس الطيف (Spectrophotometer) عند الطول الموجي 420 ميكروميتر (Black et .al 1965).

مياه الري:

شملت الدراسة تحليل عدد من عينات مياه الري العادية Nw وعدد من عينات الري الممغنطة Mw على فترات .

معدلات التسميد:

السماد النيتروجيني بمعدل 30 كجم/هـ = 142 كجم / هـ تضاف للحقل

السماد النيتروجيني المخصص للتجربة = 4.6 كجم

السماد الفوسفاتي بمعدل 90 كجم/هـ = 196 كجم تضاف للحقل

السماد الفوسفاتي (ثنائي سوبرفوسفات) المخصص للتجربة = 6.5 كجم

تصميم التجربة:

صممت التجربة بتصميم قطاعات كاملة العشوائية (التجربة العاملية) (RCBD Factorial)

حيث صممت بعدد 3 مكررات R3 . R2 . R1 بطول مكرر 10 متر وبعرض 4متر للمكرر

و بعدد 2 معاملات أصناف نبات الفول (v1Cyprus and v2 Aquadulcy) وكذلك عدد 2 معاملات مياه (مياه ممغنطة Mw ومياه غير ممغنطة NMw) وزعت على 12 وحدة تجريبية. احتوت كل معاملة على عدد 4 أسطر كانت المسافة بين السطور 50سم فيما كانت المسافة بين النباتات 40سم. نفذت التجربة بطول 21متر وبعرض 13متر وبمساحة كلية للتجربة 273م².



صورة (1) لبعض العمليات الزراعية والمعملية

النتائج والمناقشة

1. الصفات الظاهرية للنبات :

1.1. صفة نسبة الإنبات

من الجدول (1) يمكن ملاحظة أن هناك تأثيرا عالي المعنوية عند مستوى معنوية (0.05) حيث كانت هذه الزيادة بمعدل 3% و3.3% في الصنفين على التوالي، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة Ijaz B, (2012, et al) و(الخبر، 2014) والتي لوحظت زيادة في صفة نسبة وسرعة الإنبات.

2.1. صفة قوة (حيوية) العقد البكتيرية على الجذور Vigor Nodules

من خلال التقييم الذي يحاكي مؤشرات حيوية العقد الجذرية (1، 2، 3) والتي تشير إلى نشاط العقد الجذرية =1) ممتازة، =2 متوسطة، =3 ضعيفة).

يظهر بالجدول (1) أن ري صنفين من الفول بمياه معالجة مغناطيسا لم يؤثر في خاصية نشاط العقد الجذرية ووقعت أغلب القراءات ضمن التصنيف 1 أي عقد جذرية نشطة أو قوية وكان الاختلاف بينهم غير معنوي، ويتوافق مع نتائج (الخيرو، 2014) التي توصلت إلى أن شدة المغنطة ومدة التعرض للمغنطة لم تحدث تأثير معنوي للجذور على مستوى التجربة.

3.1. وزن العقد الجذرية wt.nodules/plant

من الجدول (1) يتضح أن متوسط الوزن للعقد الجذرية للنبات الواحد في حالة الري بالمياه الغير معالجة مغناطيسا 1.57 و1.26 جم في الصنفين *Cyprus and Aquadulcy* على التوالي، متقاربا جدا مع قيم متوسطات الوزن في حال الري بمياه الري المعالجة مغناطيسا والتي كانت 2.4 و 1.01 جم وتجدد الإشارة إلى أنه لم يتم معاملة التجربة بالبكتيريا العقدية إنما كان النمو طبيعيا وهو ما يعكس الانخفاض في الوزن والعدد وبالتالي من نتائج التحليل الإحصائي للقيم السابقة الجدول (1) يتضح أنه لا توجد أية فروق معنوية في متوسط أوزان العقد الجذرية في النباتات المعاملة والغير معاملة للصنفين.

4.1 عدد العقد البكتيرية \ للنبات No.nodules/plant

الجدول (1) يوضح متوسط عدد العقد الجذرية لكل نبات، حيث كان متوسط عدد العقد الجذرية للنباتات المروية بالمياه المغنطة 47 و 25 عقده للصنفين *Cyprus and Aquadulcy* على التوالي، فيما كان متوسط عدد العقد الجذرية في حالة الري بالمياه الغير معالجة مغناطيسا 17، 15 رغم وجود اختلافات في متوسط عدد العقد إلا أن هذه الاختلافات حسب نتائج التحليل الإحصائي جدول (1) غير معنوية.

5.1 نوع العقد البكتيرية (منفردة ، متجمعة ، شبه متجمعة)

تظهر نتائج التحليل الإحصائي جدول (1) أن ري نبات الفول بالمياه المعالجة مغناطيسا لم يؤثر على نوع العقد الجذرية المفردة أو المتجمعة أو شبه متجمعة، حيث تشير النتائج أن الاختلافات غير معنوية. لعل أحد أهم أسباب عدم تأثير الجذور والعقد الجذرية بالجمال المغنطيسي يرجع إلى أن منطقة الجذور تحتاج لقوة مغناطيس أكبر.

6.1 ارتفاع العقدة المنتجة للقرون (CM) First node

وهي صفة ارتفاع أول عقدة منتجة للقرون من سطح الأرض \ نبات (سم)، وبالنظر لنتائج التحليل الإحصائي جدول (1) لمتوسط ارتفاع العقد المنتجة نجد أنه لا توجد فروق معنوية عند الري بالمياه المعالجة مغناطيسا مقارنة بالمياه الغير معالجة.

الجدول (1) يبين بعض صفات النبات الظاهرية للتجربة

العقدة المنتجة للقرون	وزن العقد البكتيرية / نبات (جم)	نوع العقد البكتيرية (منفردة أو متجمعة)	عدد العقد البكتيرية/نبات	قوة العقد البكتيرية	الإنبات %	الصفة المعاملات	
						القبرصي	أكوادولسي
3	1.57	1.3	17	1.0	75.3	مياه غير	
4	1.26	1.7	15	1.0	88.6	ممغنطة	
5	2.4	1.7	47	1.3	77.6	مياه	
4	1.01	1.3	25	1.0	91.6	ممغنطة	
4	1.56	1.5	26	1.08	83.2	المتوسط	
0.6	0.56	0.51	10.77	0.16	1.7	الخطأ التجريبي (SE)	
2.07 Non. seg	1.96 Non. seg.	1.79 Non .seg.	37.27 Non.seg.	0.57 Non. seg.	5.88 H.H. seg.	أقل فرق معنوي (0.05)	
26	63.0	53.9	71.5	26.6	3.5	معامل الاختلاف %	

7.1. عدد العقد المنتجة للقرون First node No

وهي صفة عدد العقد المنتجة للقرون \ نبات، تشير بيانات الجدول (1) لمتوسط عدد العقد المنتجة نجد أنها تراوحت من 3 إلى 5 عقدة منتجة في الصنفين ولا يوجد فروق واضحة عند الري بالمياه المعالجة مغناطيسيا مقارنة بالمياه الغير معالجة

8.1. عدد الفروع \ نبات No. Branches/plant

البيانات المعروضة في الجدول (2) أظهرت زيادة معنوية عالية جدا عند الري بالمياه المعالجة مغناطيسيا مقارنة بالري بالمياه العادية، حيث تراوحت متوسط عدد الفروع 5 و 4 *Cyprus and Aquadulcy* على التوالي عند الري بالمياه العادية والتي زادت زيادة معنوية عالية جدا، بعد الري بمياه معالجة مغناطيسيا إلى 6 و 5 فروع بمعدل زيادة 16.7% للصنفين، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (المعاضبي وآخرون، 2009) حيث وجد أن استعمال المياه الممغنطة أثر معنويا في عدد الأفرع والأوراق والمساحة الورقية وأطوال الأفرع وطول النبات.

9.1. عدد القرون الخضراء \ نبات No . green pods/plant

تشير البيانات الواردة بالجدول (2) أن متوسط عدد القرون الخضراء عند الري بالمياه المعالجة مغناطيسيا زاد بشكل ملحوظ في صنف الفول مقارنة بعدد القرون الخضراء عند الري بالمياه العادية ومن نتائج التحليل الإحصائي يتضح أن هذه الزيادة كانت معنوية.

10.1. طول النبات (سم) PHT (cm)

بيانات الجدول (2) تظهر أن طول النبات (Plant height) زاد معنويًا عند الري بالمياه الممغنطة مقارنة بالري بالمياه الغير ممغنطة في صنفين الفول وهذه الزيادة تتفق مع ما توصل إليه (El Sayed, 2014) مياه الري المعالجة مغناطيسًا زادت معنويًا من بعض صفات النمو من بينها (طول النبات) وتتفق أيضًا مع (المعاضدي وآخرون، 2009) حيث وجد أن استعمال المياه الممغنطة أثر معنويًا في عدد الأفرع والأوراق والمساحة الورقية وأطوال الأفرع وطول النبات.

11.1. وزن القرون الخضراء \ نبات الوزن الخضري الرطب:

تشير البيانات ونتائج التحليل الإحصائي بالجدول (2) لهذه الصفة بوجود فروقات عالية المعنوية جدًا .

12.1. وزن المجموع الخضري \ نبات جم Total shoot system (gm)/plant

من البيانات المدونة بالجدول (2) يتضح أن الري بالمياه المعالجة مغناطيسًا لم تؤثر على صفات (وزن المجموع الخضري \ نبات) مقارنة بالري بالمياه الغير معالجة لصنفي الفول وكانت الاختلافات غير معنوية، بعكس ما توصل إليه (الخيرو ، 2014) والذي توصل وجود اختلافات معنوية عالية جدًا تصل إلى 0.001 .

13.1. عدد أيام النضج DMAT

من الجدول (2) تشير بيانات التحليل الإحصائي لمتوسطات عدد أيام النضج لصنفي الفول المروي بالمياه العادية والممغنطة أن هناك اختلافات معنوية.

الجدول (2) يبين بعض صفات النبات الظاهرية للتجربة :

عدد أيام النضج	طول النبات (سم)	وزن القرون الخضراء / نبات (جم)	وزن المجموع الخضري / نبات (جم)	عدد القرون الخضراء / نبات	دليل المساحة الورقية (سم ²)	عدد الفروع / نبات	الصفة المعاملات
150	81.9	498.0	364.7	14	6.8	5	القبرصي
140	78.8	383.0	537.7	17	6.6	4	أكوادولسي
150	87.6	609.0	366.0	16	8.9	6	القبرصي
140	85.7	471.0	541.0	22	8.1	5	أكوادولسي
145	83.5	490.3	452.4	17.3	7.6	5	المتوسط
2.89	2.4	2.46	2.46	2.36	0.65	0.26	الخطأ التجريبي (SE)
9.99	8.33	8.52	36.27	8.17	2.25	0.93	أقل فرق معنوي (0.05)
Seg.	Seg.	H.H.seg.	Non.seg.	Seg.	Non.seg.	H.H.seg.	
3.4	5	0.8	71.5	23.8	14.0	9.7	معامل الاختلاف %

2. الصفات الإنتاجية للنبات:

1.2. وزن القرون الجافة

من البيانات في جدول (3) والتي تستعرض بيانات الإنتاجية لصفين الفول بوحدات مختلفة يتضح أنه نتيجة للري بالمياه المعالجة مغناطيسا زاد وزن القرون الجافة زيادة معنوية مقارنة بالبذور الناتجة من النبات المروي بالمياه العادية لصفين الفول وكان معامل الاختلاف 10.4%، وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (El Sayed1 2014) في دراسة لمعرفة تأثير مياه الري المعالجة مغناطيسا على بعض صفات نبات الفول استنتج أن هناك زيادة معنوية في إنتاجية المحصول.

2.2. وزن البذور الجافة

الجدول (3) يشير إلى أن الري بالمياه المعالجة مغناطيسا أحدث زيادة معنوية في وزن البذور المروية بالمياه المغنطة مقارنة بالبذور المروية بالمياه العادية.

3.2. وزن 100 بذرة (جم)

وزن 100 بذرة جافة عند الحصاد لكل المعاملات وكما هو واضح بالجدول (3) فإنه نتيجة للري بالمياه المعالجة مغناطيسا وزن 100 بذرة زاد وكانت هذه الزيادة معنوية عالية جدا مقارنة بالمعاملات المروية بالمياه العادية.

4.2. الوزن الكلي الجاف

تشير نتائج التحليل الإحصائي الجدول (3) إلى أن الوزن الكلي الجاف للنبات زاد نتيجة للري بالمياه المعالجة مغناطيسا زيادة معنوية مقارنة بالمعاملات المروية بالمياه العادية وكان معامل الاختلاف 10.1%.

5.2. دليل الحصاد H.I%

تبرز نتائج التحليل الإحصائي لما يعرف بدليل الحصاد الجدول (3) أن الفروقات بين المعاملات نتيجة للري بالمياه العادية والمغنطة كانت فروقات غير معنوية.

جدول (3) يبين صفات النبات الإنتاجية للتجربة :

الصفة المعاملات	وزن القرون الجافة / نبات (جم)	وزن 100 بذرة (جم)	وزن القرون الجافة (طن/ هـ)	وزن البذور الجافة (الإنتاجية) (طن/هـ)	الوزن الكلي الجاف (الإنتاجية) (طن/ هـ)	دليل الحصاد %
مياه غير مغنطة	122	187.1	0.91	0.66	1.63	77
مياه مغنطة	123	141.6	0.92	0.71	1.58	73
المتوسط	127	189.1	0.95	0.74	2.18	75
الخطأ التجريبي (SE)	160	141.7	0.20	0.90	1.69	77
أقل فرق معنوي (0.05)	133.1	164.9	0.99	0.99	1.75	75
معامل الاختلاف %	7.97	8.3	0.59	0.05	0.10	2.04
	27.53	28.7	0.20	0.20	0.35	7.07
	Seg.	H.H..seg	Seg.	Seg.	Seg.	Non.seg.
	10.4	8.7	10.4	8.7	10.1	4.7



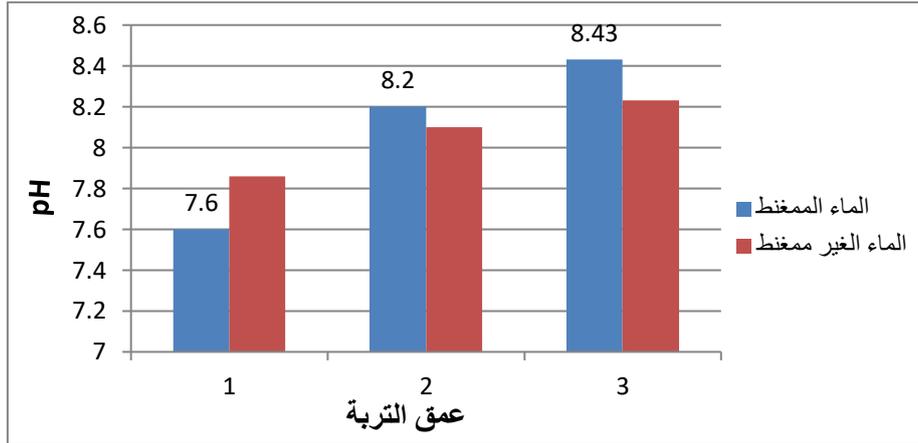
3. صفات مياه الري

تشير نتائج تحليل عينات مياه الري الممغنطة والغير ممغنطة جدول (5) إلى عدم وجود اختلافات كبيرة في متوسط التركيز مكونات مياه الري المعاملة والغير معاملة مغناطيسيا.

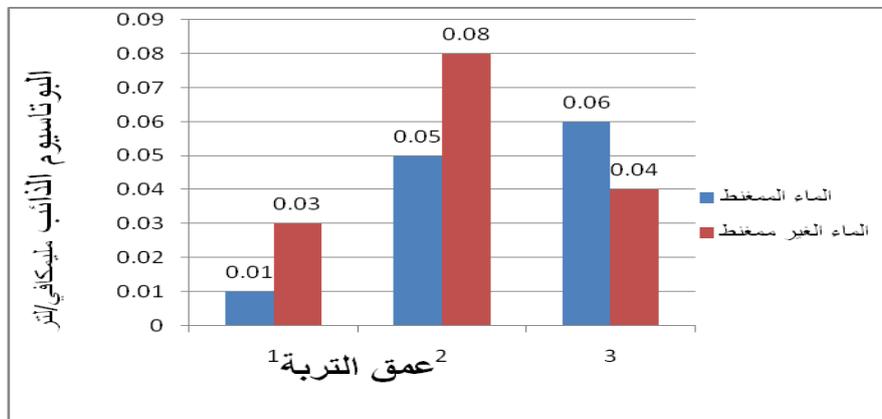
4. خصائص التربة

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التربة المجمعة بالمرحلة الأولى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات من حيث محتواها من العناصر الكيميائية .

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات التربة التي جمعت بالمرحلة الثالثة عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات للخصائص الكيميائية للتربة فيما عدا تركيز البوتاسيوم الذائب ودرجة التفاعل كانت هناك اختلافات عالية المعنوية بما (الشكل 1،2) من النتائج تركيز البوتاسيوم الذائب انخفض في العمق الأول والثاني وزاد وتركز في العمق الثالث بالنسبة لمعاملة الماء الممغنط مقارنة بالمياه الغير ممغنطة وهذه النتيجة عكس ما توصل إليه (Ahmed and Bassem، 2013) حيث أدى استعمال الماء الممغنط في الغسيل التربة إلى زيادة نسبة البوتاسيوم وبفارق معنوي في جميع أعماق التربة.



الشكل (1) يظهر تركيز أيون الهيدروجين في التربة المعاملة والغير معاملة على أعماق مختلفة



الشكل (2) يظهر تركيز البوتاسيوم الذائب في التربة المعاملة والغير معاملة على أعماق مختلفة

فيما تشير نتائج تحليل التربة المجمعة بالمرحلة الثانية لوجود اختلافات بين المعاملات في بعض الخصائص الكيميائية للتربة حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي جدول (4) وجود فروقات عالية المعنوية في قيم التوصيل الكهربائي والكلوريد والبوديوم الذائب لمروية بين معاملات التربة المروية بالمياه العادية والممغنطة وكانت الاختلافات معنوية بين المعاملات في تركيز البيكربونات والمغنسيوم والكالسيوم الذائب فيما كانت الاختلافات غير معنوية بين المعاملات في قيم البوتاسيوم الذائب والرقم الهيدروجيني.

لعل أهم أسباب عدم تأثر الترب المروية بالمجال المغناطيسي في المرحلة الأولى والثالثة ترجع إلى كميات الأمطار التي تهطل على المنطقة من حين لآخر أثناء فترة إجراء الدراسة الأمر الذي جعل عملية رصد التغير في بعض الخصائص الكيميائية للتربة من الصعوبة بمكان، وكذلك عدم استخدام مياه ري مرتفعة تركيز الأملاح، وهنا نوصي بالاستمرار في تجارب رصد تأثير الري بالمياه الممغنطة على بعض الخصائص الكيميائية للتربة على أن تكون التجارب في المعمل أو صوبات، أو أن يتم

إجراء التجارب في الحقل باستخدام محاصيل صيفية حتى نتفادى تأثير الأمطار في عملية رصد التغيير وأن تحتوي مياه الري المستخدمة في التجارب على تركيز ملوحة مختلفة.

جدول (4) بعض الخصائص الكيميائية للتربة المعاملة والغير معاملة (المرحلة الثانية)

K بوتاسيوم	Na صوديوم	Mg ماغنيسيوم	Ca كالمسيوم	CL كلوريد	HCO3 بيكربونات	pH درجة التفاعل	EC التوصيل الكهربائي (ميكرومتر)	الصفة المعاملات	
								عمق 1	عمق 2
0.010	0.46	1.27	2.66	4.33	2.8	7.87	712	عمق 1	مياه مغمطة
0.030	0.26	0.53	1.86	2.06	2.13	8.20	404	عمق 2	
0.010	0.20	0.67	1.73	2.20	3.6	8.10	365	عمق 3	
0.026	1.17	1.6	2.60	5.00	2.67	8.00	787	عمق 1	مياه غير مغمطة
0.066	0.26	0.8	2.00	2.00	3.00	8.04	368	عمق 2	
0.056	0.26	0.6	1.93	2.00	4.00	8.00	351	عمق 3	
0.033	0.43	0.88	2.13	2.93	3.2	8.03	498	المتوسط	
0.020	0.08	0.26	0.22	0.23	0.394	0.08	48.2	الخطأ التجريبي (SE)	
0.063 Non seg.	0.26 H.H. seg.	0.82 Seg.	0.712 Seg.	0.73 H.H. Seg.	1.241 Seg.	0.28 Non. seg.	152 H.H. seg.	أقل فرق معنوي (0.05)	
108.6	33.0	51.6	18.4	13.8	21.3	1.9	16.8	معامل الاختلاف %	

جدول (5) يوضح تحليل عينة مياه مغمطة ومياه غير مغمطة

Mg/l								pH	EC ملي / سمنز	نوع المياه
K	Na	Mg	Ca	SO4	CL	HCO3	CO3			
0.06	9.2	9.8	10.8	19	3.4	7.68	0.0	7.68	2.74	مياه غير مغمطة
0.04	9.4	9.2	10.4	19.4	3.2	7.70	0.0	7.70	2.65	مياه مغمطة

جدول (6) يوضح بعض خصائص التربة قبل الزراعة

ملي مكافئ/لتر								pH	EC ميكرومتر	التربة
K	Na	Mg	Ca	SO4	CL	HCO3	CO3			
0.12	0.6	1.53	2.2	2.55	1.2	4.3	0.0	8.03	345	30-0
0.68	1.1	1.8	2.6	5.2	1.0	5.1	0.0	8.21	361	30-60

التوصيات

1. نوصى بتكرار التجارب الحقلية على محاصيل مختلفة لأكثر من موسم للوصول إلى قيم من الواقع الحقلية عن مدى التأثير.
2. إجراء تجارب أعمدة التربة معملية لمحاكاة حركة الأملاح ومدى فاعلية وتأثير الماء الممغنط في عملية غسل وإزاحة الأملاح من قطاع التربة .
3. استخدام تركيز ملوحة في مياه الري مختلفة وقوة مغناطيس مختلفة لتقييم التأثير .

المراجع

- أرحيم ، حمدة عبدالستار (2009) تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر نتح ونمو محصول زهرة عباد الشمس .رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد .
- الخيرو ، نادية احمد .(2014). تأثير شدة مغنطة البذور وماء الري على سرعة ونسبة إنبات البذور والصفات الخضرية لنبات القطن (*Gossypium hirsutum*) مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة التطبيقية العدد 8 المجد 44.
- المعاضيدى ، علي فاروق ،مصطفى القاسي وأديب الاحبابي .(2009).تأثير الري بالماء المعالج مغناطيسيا والتسميد الكيماوي ونوع السماد العضوي والصناعي في صفات ونمو وحاصل الخيار .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية (9)العدد (3).صفحة 183-190.
- المعاضيدى ، علي فاروق ومشتاق فرج كرومي .(2007). تأثير المعالجة المغناطيسية على الري والبذور في صفات حاصل الخيار Cucumis L. مجلة جامعة كركوك (2)صفحة (2):60-68.
- الموصلي ، مظفر أحمد .(2013). الماء الممغنط . دار اليازوري العالمية . العراق.
- حباس ، نضال .(2006).فوائد المياه الممغنطة . المؤتمر الدولي الرابع للمياه الصحية في العالم العربي .القاهرة في 2006/6/5.
- عبد ، ضياء محمد .(2014). تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا وعمق ماء الري بالتنقيط على نمو وحاصل الخيار في البيوت المحمية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ،: 179 - 186 ، 6 (1).
- يحي ، شيماء حسن ،محمد مبارك علي عبدالرزاق .(2017). تأثير طرائق الري ومغنطة المياه في الصفات لزهرة عباد الشمس وكفاءة استعمال الماء .مجلة العلوم الزراعية العراقية -920-929: 2017/48.
- Ahmed , Ibrahim Mohamed and Bassem Mohsen Ebead .(2013) . Effect of magnetic treatment irrigation water on salt removal from a sandy soil and on the availability of certain nutrients. International Journal of Engineering and Applied Sciences. Vol. 2, No.2

Ahmadee ,Mohsen. Abas Khashei Siuki², Seyed Reza Hashemi.(2014).The effect of magnetic water and calcic and potasic zeolite on the yield of *Lepidium Sativum* L. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research. Volume 2, Issue 6,,: 2051-2060.

Aladjadjian A.(2012). Physical factors for plant growth stimulation improve food quality, food production-approaches, challenges and tasks, Anna Aladjadjian (Ed.), ISBN: 978-953-307-887-8, In Tech Publisher, Rijeka, Croatia.;270.

Barefoot ,R.R. and C.S. Reich. (1992).Th e scientific secret of health and youth.southeastern,PA Lin,S.R.1990.Magnetic water.Animal feed science and technology. 46:11-21.

Blake, W.(2000). Physical and Biological effects of magnet. In The Art of magnetic Healing.Indian Gyan.

Davis, R.D. and W.C.,Rawls.(1996).Magnetism and its effect on the living system. Environ. Inter. 22(3):229-232

El Sayed,Hameda El Sayed.(2014). Impact of magnetic water irrigation for improve the growth ,chemical composition and yield production of Broad bean plant American journal of experiment agriculture 4(4):476-496.

Ijaz B, Jatoi SA, Ahmad D, Masood MS, Siddiqui S.(2012). Changes in germination behaviour of wheat seeds exposed to magnetic field and magnetically structured water. African Journal of Biotechnology;11(15):3575-3582.

Racucili,M.D. Creanga and L.Horga.(2008).Plant growth under static field influence. Rom.Journ.phys.Vol.53 NO:1-2 P.353 -359

Saeed,S.F.(2007).Effect of magnetizing water and seed on the production of cucumber (*Cucumissativus* L.) under cooled plastic tunnels. M.Sc. Thesis. Faculty of Agricultural Engineering.Khrtoom.S udan

Tkatchenko, Y.and J.H.Ojil.(1997). Magnetic and Environment .Magnetic Technologic.11(2): 44-51

X. Z n , S. C n, H. Sun, D. P , n Y. W n , .(2008) Dry matter, harvest index, grain yield and water use efficiency as affected by water supply in w nt r w t”. Irr t on Sc nc , vol. 27, pp. 1-10,.

<http://dx.doi.org/10.1007/s00271-008-0131-2>

Effect of Magnetic Irrigation Water on Apparent and Productive Characteristics of Bean crop (*Viciafaba. L*)

*Ali A. Made Amal A. alazarg Almagbrok Z. Alsharif Karima K. Alturki Mohamed A. Alafi
 Agricultural Agricultural Agricultural Research Agricultural Agricultural
 Research Station, Research Station, Station, Research Station, Research Station,
 ARC-LIBYA ARC-LIBYA ARC-LIBYA ARC-LIBYA ARC-LIBYA

Ali_made2000@yahoo.com

<https://doi.org/10.36602/jmuas.2019.v01.01.18>

Abstract

To achieve the objectives of the study, a field experiment was conducted in the area of Judaim 5 km east of the city of Zawiya - Libya at the farm of citizen Juma Al-Marhoon 2018.

The experiment was designed with the design of randomized complete block design (RCBD Factorial) of three replicates, two varieties of bean crop (*Viciafaba.L*) (Cyprus and Aquadulcy), and two types of irrigation water (magnetic water Mw and non-magnetic water (N Mw). Soil samples from were collected at different depths over three time periods (after one and a half months and three months after harvesting). Some chemical properties of the samples were analyzed and measured.

The results of statistical analysis of experiment data showed that the irrigation of the two varieties of bean crops (Cyprus and Aquadulcy) with magnetized water Mw compared to the non-magnetized water N Mw increased significantly in the number of plant branches and plant height. The increase was high significant in germination rate. The increase in productivity was significant in the weight of dry pods, the weight of dry seeds and the total weight of the plant and very high significant in the weight of 100 seeds (g). The other characteristics of the plant, such as vitality, weight, number of root nodes and harvesting index, were not affected by magnetic water.

The results of the statistical analysis of soil collected in the first and third stage showed no significant differences between soil irrigated with magnetic water and irrigated soil with untreated water in most of the chemical properties of the soil, except for the dissolved potassium K and pH, the differences were highly significant in the soils collected in the third stage.

The results of the statistical analysis of soil data collected in the second stage showed significant and high significant differences between soil irrigated with magnetic water and soil irrigated with untreated water in most of the chemical properties of the soil.

Keywords: water magnetic - productivity - beans (*Viciafaba .L*)