Effect of magnetically treated water irrigation and manure on vegetative growth parameters and yield of cauliflower .

تأثير الري بالماء المعالج مغناطيسيا والسماد العضوي في مؤشرات نمو وحاصل القرنابيط

ثامر خضير مرزه
كلية العلوم/ جامعة الكوفة

عامر عباس حسين
المعهد التقني / كوفة

عبد الجواد عبد الزهره كيطان
المعهد التقني/ كوفة

الخلاصة:-

أجريت التجربة في أحد الحقول التابعة لقسم الإنتاج النباتي / المعهد التقني / كوفة للمدة من 2011/9/15 لغاية 2012/1/12 لدراسة تأثير أربعة مستويات من شدة المعالجة المغناطيسية لمياه الري هي (بدون معالجة , 500 , 1000 و 1500 كاوس) وثلاثة مستويات من التسميد العضوي هي (بدون تسميد , 100 و 200غم/نبات) بعض مؤشرات النمو الخضري ومواصفات القرص الزهري عند الحصاد , للقرنابيط لصنف "ربى" . أوضحت النتائج أن الري بالمياه المعالجة مغناطيسيا قد قللت من قيم الـ EC و pH التربة وتأثرت قليلا بالزيادة أو النقصان عناصر كل من P و K وCa حسب معاملات معالجة مياه الري وقللت من قيم عنصري Na وCl . فيما خفضت كمية السماد العضوي المضافة للتربة من قيم العناصر المعدنية قيد الدراسة وأن التأثير يزداد بزيادة كمية السماد العضوي فيما حصلت زيادة طفيفة في كل من الـ EC و pH مع التسميد بالسماد العضوي .

من جانب آخر كانت أعلى القيم لعناصر النمو الخضري والقرص الزهري ناتجة من استعمال الماء المعالج مغناطيسيا في الري بشدة 1000 كاوس مقرونة مع استعمال كمي السماد العضوي 200غم\نبات . وأظهرت المؤشرات المدروسة أعلى قيمها وهي 25.2 ورقة و 1155غم و 128.0غم و 17.2سم و 832.0غم لكل من عدد الأوراق ووزنها ووزن الساق وقطر القرص الزهري ووزنه الطري , على التوالي , مقارنة بـأقل المعدلات 19.5 ورقه و 515.0غم و 50.0غم و 9.8سم و 239.7غم , على التوالي للمؤشرات المدروسة أعلاه الناتجة من نباتات معاملة المقارنة .

Abstract:-

An experiment was conducted in field belong to Plant Production Department / Kufa Technical Institute during the period from 15/9/2011 till 12/1/2012 . The aim was to study the effect of four levels of magnetically treat water irrigation (i.e.without treatment , 500 , 1000 , and 1500 Gaus) and three levels of organic fertilizer (i ,e ,without fertilization,100 and 200 g/plant) on some vegetative growth parameters and curd characteristics at harvesting of cauliflower cv. Ruba .

Results showed that irrigation with magnetically treated water in general reduced the values of soil EC and pH ; P , K , and Ca were more or less reduced or increased depending on water treatments . Meanwhile , organic fertilizer that added to the soil reduced the values of P , K , Ca , Na and Cl . and the effect increased with the increase in the level of added organic fertilizer . Soil EC and pH recorded a slight increase with the increase of organic fertilizer .

On the other hand , the highest values for vegetative growth parameters and curd characteristics were produced from the use of treated water with 1000 Gause accompanied with the use of 200g/plant of organic fertilizer . The highest values for the measured parameters were : 25.2 leaves , 1155.0g . , 128.0g . , 17.2cm . and 832.0g . for leaf number and its weight , stem fresh weight ; curd diameter and its fresh weight , respectively , compared to 19.0 leaves ; 515.0g .; 50.0g . ; 9.8cm . and 239.7g . respectively , for the above studied parameters obtained from plants of control treatment .

المقدمة:

يُعد الإنتاج الزراعي عنصراً أساسياً من عناصر الدخل القومي والأمن الغذائي لذلك كان لابد من العمل على تحسينه وزيادته سواء كان عن طريق التوسع الأفقي أي (زيادة المساحة المزروعة).أو التوسع العمودي(استعمال التقنيات العلمية المختلفة الحديثة في الزراعة وعمليات الخدمة)ولما كان من الصعوبة التوسع الأفقي بسبب التصحر الذي يزحف على مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية نتيجة شحه المياه المتوفرة وارتفاع ملوحتها وفضلاً عن تملح الأراضي نفسها. إذن كان لابد من استعمال التقنيات الحديثة في تحسين ورفع إنتاجيه وحدة المساحة, ومنها معالجة الماء مغناطيسياً وهي تقنية تستعمل فيها أجهزه مصنعة خصيصاً لهذا الغرض تسمى (Magnetotron) ذات قياسات مختلفة تقوم على إحداث تركيز مكثف جداً للمجال المغناطيسي من خلال جدار الأنبوب الذي يمر فيه الماء ليفصل جزيئاته (1)، حيث يعمل المجال المغناطيسي على أحداث تغيير في خواص الماء الفيزيائية

والكيميائية بحيث يصبح الماء أكثر جريانا بسبب تأثيره في الروابط الهيدروجينية الموجودة في الماء إذ يتم تكسيرها وتكييف خواص الماء وجعله أكثر قدره على الإذابة (تخفيض الشد السطحي) . فضلا عن زيادة قطبية الماء وتقليل عدد جزيئاته نتيجة تفكيك الأواصر الهيدروجينية مما يجعله اخف وأسهل امتصاصا للنبات وإسهامه في الإسراع بالعمليات الحيوية التي تجرى في النبات , وبالتالي يؤثر إيجابيا في نموه وتكشفه (2) . وقد وجد بعض الباحثين إن للماء المعالج مغناطيسا تأثيرا ايجابيا على نمو وحاصل بعض المحاصيل الحقلية والخضر حيث حصل (3) على إنتاجا معنويا عند دراسته تأثير الماء الممغنط على النمو الخضري ونسبة الإنبات على محصول فول الصويا . أما (4) فقد وجد إن للماء الممغنط تأثير على إنتاج بعض أنواع الخضروات . من جانب آخر فان شحه مياه الري وزيادة تملح الترب في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق هو الآخر أحد أسباب تدني إنتاجية المحاصيل بصوره عامه.

إن الأسمدة العضوية ترفع محتوى التربة من المادة العضوية وتحسن خواصها الفيزيائية والكيميائية فأنها تحسن المحتوى الغذائي للتربة لتغطية بعض الاحتياجات الغذائية للنبات وتحسين بناء التربة لزيادة تماسك التربة الرملية وتحبب التربة الثقيلة ولتحسين قدرتها على الاحتفاظ بالماء (5) .

يزرع القرنابيط (Cauliflower) *Brassica oleracea* var.*botrytis* لأجل الحصول على الأقراص الزهرية (Curds) وهو من محاصيل الخضر الشتوية والمهمة في العراق. الجزء الذي يؤكل من النبات هي الحوامل الزهرية اللحمية المتضخمة مع البراعم الزهرية قبل تفتحها , وهي ذا قيمة غذائية عالية للإنسان إذ يستعمل في الطبخ والتخليل والسلطة (6). يحوي كل 100 غم من الوزن الطري للأقراص الزهرية على 92 غم ماء , 25 سعره حرارية , 4.9 غم كاربوهيدرات , 2.5 غم بروتين , 72 ملغم فسفور , 2.2 ملغم كالسيوم , 1.1 ملغم حديد , وعناصر أخرى كالكبريت والمنغنيز والبورون وعدد من الفيتامينات (7) فضلاً عن احتوائه على (Antioxidants) التي تحمي الجسم من الإصابة بالسرطان ويستخدم لتنحيف الجسم (8) وقد وجد أن التربة المزيجية الغنية بالمواد العضوية وذات بزل جيد ودرجة حموضة (5.5-6.5) تعطي أعلى حاصل للنبات (6).ورغم توفر الظروف الملائمة لنجاح زراعته وإنتاجه العالي ألا إن إنتاجيته في العراق منخفضة مقارنة بإنتاجيته في عدد من الدول العربية والأجنبية فمثلاً(إنتاجيته في سوريا والأردن ومصر هي 28.235 و 21.000 و 24.038 طن\ هكتار ،وفي تركيا وايطاليا والصين وفرنسا هي 20.789 و 24.019 و 21.260 و 13.703 طن\ هكتار على التوالي مقارنة بإنتاجية العراق البالغة 11.666 طن\ هكتار(9).

ولأجل دمج الفائدة المتوخاة من استعمال الماء المعالج مغناطيسياً مقارنة بالماء الذي يصل محافظة النجف الأشراف والذي يزداد تركيز الأملاح فيه موسماً بعد موسم وبسبب شحه الموارد المائية والفائدة من استعمال الأسمدة العضوية فقد أجريت هذه التجربة على القرنابيط (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). صنف ربى

المواد وطرائق العمل:-

نفذت التجربة في أحد الحقول التابعة لقسم الإنتاج النباتي/ المعهد التقني/ كوفة لموسم النمو 2011 / 2012 لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من التسميد العضوي وأربعة شدات من معالجة ماء الري مغناطيسيا في بعض صفات النمو ومواصفات القرص الزهري لنبات القرنابيط صنف "ربى" . حيث استعمل مستويين من التسميد العضوي قبل الشتل هي 2.5 كغم سماد/ مرز طوله 6,5 م (100غم/ نبات) و5كغم سماد /مرز طوله 6,5م (200غم/نبات) فضلا عن معاملة المقارنة وعلى الجانبين , بواقع صفر سماد / نبات , 100غم / نبات , 200غم / نبات , وأربعة مستويات من الري بمياه معالجة مغناطيسا هي 500كاوس , 1000كاوس , 1500كاوس , فضلا عن الماء العادي .

أخذت عينة تربة من حقل التجربة قبل تنفيذ وجففت هوائيا وطحنت ونخلت بمنخل سعة فتحاته 2ملم وحللت في مختبرات المختبر المركزي / كلية الزراعة – جامعة بغداد . وظهر أنها تربة مزيجيه طينية (الرمل 47% والغرين 19.6% والطين 33.4%) وعمل الشيء نفسه بعد انتهاء التجربة ولكل وحدة تجريبية . والجدول (1) يوضح الصفات الكيمائية قبل إجراء التجربة وبعدها .

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design وبثلاث مكررات وبذلك أصبح عدد الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية وحللت النتائج إحصائيا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 0.05(10) .

أجريت عمليات الخدمة ومتابعة نمو النباتات حسب الطرق المتبعة من قبل منتجي القرنابيط في المنطقة (6) جرت عمليات الري كلما اعتبرت مهمة وأزيلت الأدغال باليد كلما أمكن ورشت النباتات بمبيد "السوبر سما " بنسبة 10% لمكافحة حشرة المن ورشت بنسبة 75-100 سم^3 / 1لتر ماء كل ثلاث أسابيع لضمان عدم الإصابة بالحشرات وتم دراسة الصفات الآتية لـ 15 نباتا :-

1- عدد الأوراق / نبات .
2- وزن الأوراق / نبات (طري) .
3- وزن الساق الطري .
4- قطر القرص الزهري .
5- وزن القرص الزهري الطري .

النتائج والمناقشة:-

من خلال البيانات المعروضة في الجدول (1) يُلاحظ أن الري بمياه معالجة مغناطيسيا قد قللت بصورة عامة من الـ EC للتربة حيث أعطت EC 1.92 كمعدل في معاملات الري بالماء المعالج مغناطيسيا في حين كانت 2.46 قبل الشتل . وفيما يخص الـ pH

يُلاحظ إن الـ pH للتربة تأثرت قليلا حيث وصلت الى 7.69 في اقل حالة في حين كانت 8.02 قبل الشتل أي أن معاملات المعالجة مغناطيسيا لمياه الري حول التربة الى قريب المتعادل بدلا من القاعدية .

ومن خلال الجدول نفسه يُلاحظ أن عنصري الـ Na و Cl قلت بشكل عام عما كانت عليه قبل الشتل حيث بلغت معدلا قدره 6.75 و 0.78 في معاملات الماء المعالج مغناطيسيا مقارنة بـ 17.01 و 1.66 قبل إجراء التجربة , لكل من الصوديوم و الكلور على التوالي وهذا يعد جيد من الناحية الزراعية لان الصوديوم عنصر يسئ للخواص الفيزياوية للتربة حيث يؤدي الى تدهور تركيب التربة وانخفاض حركة الماء والهواء والعناصر الغذائية فيها . (11) .

أما العناصر الباقية وهي P الجاهز وK و Ca كانت التغييرات متفاوتة بين الزيادة والنقصان . فالفسفور كانت أعلى زيادة عند الشدة 500كاوس وتليها 1000كاوس .

أما البوتاسيوم فقلت كميته في التربة بعد انتهاء التجربة حيث بلغ معدله لمعاملات المعالجة المغناطيسية 44.5 مقارنة مع كميته قبل الشتل حيث بلغ المعدل 56.2 مما يدل على زيادة امتصاصه من التربة .

أما الـ Ca فكانت الزيادات طفيفة عند الشدة 1000كاوس أما الشدة 1500كاوس كانت الزيادة اكبر. وأعطت المعالجة المغناطيسية للماء بصوره عامه معدلا يزيد عن كميته قبل أجراء التجربة حيث بلغ 6.98 مقارنة بـ 6.30 .

فيما أوضحت التجربة إن معظم مؤشرات التجربة المدروسة قد قلت مع إضافة السماد العضوي للتجربة وان التأثير يزداد مع زيادة كمية السماد المضاف . ولكن الحالة غير مستقرة مع الـ pH و Ca .

مؤشرات النمو الخضري المدروسة:-

1- عدد الأوراق:-

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (2) يُلاحظ إن تأثير السماد النباتي في عدد الأوراق كان أعلى لمعاملتي السماد مقارنة بمعاملة المقارنة وأيضا أوضحت النتائج إن المعاملة (200غم/نبات) كانت هي الأعلى معنويا حيث أعطت (23.48ورقه/نبات)مقارنة بالمعاملة (100غم/نبات) التي أعطت عدد أوراق (22.44ورقه/نبات). أما تأثير معدل شدة المعالجة المغناطيسية كانت جميع المعاملات أعلى معنويا من معاملة المقارنة في حين كانت المعاملة (1000كاوس) أعلى من جميع المعاملات . وعند ملاحظة تأثير التداخلات بين مستويات السماد وشدة المغنطة يُلاحظ من النتائج في الجدول (2).

إن هناك فروقات معنوية بين المعاملات وكانت أعلى معاملة هي عند مستوى سماد (200غم سماد\نبات و100غم سماد\نبات) وشدة (1000كاوس) قد أعطت نتائج 25,2 , 25,3 ورقة\نبات على التوالي .

2- وزن الأوراق :-

أوضحت النتائج في الجدول(3) إن تأثير معدل السماد العضوي كان له تأثير معنوي في زيادة وزن الأوراق مقارنة مع معاملة المقارنة حيث أعطت 706.4 و 927.5 غم\نبات لكل معاملة سماد 100و 200غم\نبات على التوالي , مع ملاحظة إن المعاملة (200غم\نبات) كانت هي الأعلى معنويا .

ومن خلال نفس الجدول يُلاحظ إن تأثير شدة المعالجة المغناطيسية في وزن الأوراق واضح بشكل معنوي لجميع المعاملات مقارنة مع معاملة المقارنة وكانت الشدة (1000كاوس) أعلى معنويا من بقية المعاملات . أما تأثير التداخل كان واضحا من خلال النتائج المعروضة في الجدول حيث كانت معاملة شدة المعالجة المغناطيسية (1000 كاوس) وسماد عضوي (200غم\نبات) أعلى معنويا من جميع المعاملات .

3- وزن الساق :-

أوضحت النتائج الظاهرة في الجدول (4) إن للسماد العضوي النباتي وشدة المعالجة المغناطيسية لمياه الري تأثير في وزن الساق فيُلاحظ إن معدل وزن الساق للمعاملتين (100و200غم سماد عضوي نباتي\نبات) كان أعلى معنويا من معاملة المقارنة لوزن الساق وكانت النتائج 80.3 , 105.3 على التوالي أما المعاملة (200غم\نبات) كانت أعلى معنويا من معاملة المقارنة حيث أعطت نتائج 88.8 , 99.8 , 72.7 غم للمعاملات 500 , 1000 , 1500كاوس على التوالي وكانت مغنطة الماء 1000كاوس هي الأعلى معنويا من بقية معاملات الماء المعالج مغناطيسيا . وعند ملاحظة تأثير التداخل بين مستوى السماد العضوي وشدة المعالجة المغناطيسية لمياه الري في وزن الساق يُلاحظ إن المعاملة (200غم\نبات) سماد عضوي و(1000كاوس) هي الأعلى معنويا من بقية المعاملات وقد أعطت وزن ساق (128.0 غم)

مؤشرات القرص الزهري المدروسة :-

1- قطر القرص الزهري :-

من خلال النتائج المبينة في الجدول(5) يُلاحظ إن تأثير معدل السماد العضوي النباتي كان واضحا في قطر القرص الزهري حيث كانت نباتات معاملتي السماد العضوي النباتي 100 و200غم\نبات مختلفة معنويا عن أقطار الأقراص الزهرية لنباتات معاملة المقارنة حيث أعطت قطر قرص زهري 12.95 , 15.05سم على التوالي وكانت المعاملة السمادية (200غم\نبات) أعلى معنويا من المعاملة (100غم\نبات) .

أما تأثير معدل شدة المغنطة كانت واضحة من خلال النتائج المعروضة في الجدول5 حيث كانت جميع معاملات الشدة أعلى معنويا من معاملة المقارنة وان معاملة الماء بشدة معالجة مغناطيسية (1000كاوس) كانت هي الأعلى معنويا من بقية المعاملات .

أما تأثير التداخل بين مستوى السماد وشدة المغنطة فنلاحظ إن أعلى النتائج في قطر القرص الزهري عند معاملة الشدة (1000كاوس) ومعدل السماد (200غم\نبات) حيث أعطت قطر قدره (17.2 سم) .

2- وزن القرص الزهري :-

من خلال الجدول (6) يُلاحظ تأثير مستوى السماد العضوي وشدة معالجة الماء مغناطيسيا في وزن القرص الزهري حيث يُلاحظ إن معدل إنتاج وزن القرص الزهري عند استعمال السماد العضوي 100 و200غم\نبات أعلى معنويا وقد أعطت وزن قرص زهري 500.3 , 681.6 على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة أما المعاملة (200غم\نبات) فكانت هي الأعلى معنويا وفي الجدول نفسه يُلاحظ إن مستويات المعالجة المغناطيسية لها تأثير معنوي في وزن القرص الزهري مقارنة مع معاملة المقارنة وان معاملة الشدة (1000كاوس) هي الأعلى معنويا . وعند ملاحظة تأثير التداخل بين مستوى السماد العضوي وشدة المعالجة المغناطيسية لمياه الري المبينة نتائجها في الجدول (6) إن المعاملات أعطت فروقات معنوية وكانت المعاملة شدة (1000كاوس) ومستوى سماد عضوي (200غم\نبات) هي الأعلى معنويا وكان وزن القرص الزهري فيها (832.0غم) .

إن نتائج البحث عموما أعطت نتائجاً جيدةً في مؤشرات النمو الخضري والزهري وبصوره واضحة عن تأثير الشدة المغناطيسية لمعالجة مياه الري بالشدة 1000 كاوس تحديدا وبالتالي انعكاسه في تحسين المؤشرات المدروسة (جداول 2, 3, 4, 5و6) وهذا يتفق مع ما جاء به (12) . إن ذلك يعود إلى تحسين مواصفات الماء المستعمل في الري بعد المعالجة المغناطيسية عند شده الفيض المغناطيسي 1000 كاوس بشكل متزن من خلال تغيير خواصه (السيولة وقابلية الإذابة للعناصر المعدنية في التربة) فيتوفر الماء والغذاء للنبات (13) , إذ إن المجال المغناطيسي يعمل على تنظيم جزيئات الماء باتجاه واحد (14) وان هذا يقود إلى نفاذية اكبر للماء خلال جدران الخلايا النباتية وزيادة عملية التوصيل وذوبان الجزيئات العالقة بالماء من خلال عملية التأين (15) . إن تأثير المجال المغناطيسي على الروابط الهيدروجينية يؤدي إلى تغيرها أو تفككها , وهذا التفكك يؤدي إلى تقليل زاوية الارتباط بين الهيدروجين إلى اقل من 105˚ (16) وصغر المجاميع العنقودية لجزيئات الماء (17) وبالتالي سهولة دخول الماء للخلايا (18) فضلا عن زيادة قابلية الماء على إذابة المغذيات وزيادة جاهزيتها في التربة وتقليل الأثر الضار للأملاح المتواجدة في الماء (19) .

من جهة ثانية , ترجع الزيادة في مؤشرات النمو الخضري المدروسة وكذلك مؤشرات الحاصل إلى توفر المغذيات التي يحتاجها النبات من خلال الأسمدة العضوية المستعملة في التجربة , فضلا عن الآثار المتأتية من عدم تلوث البيئة في حال استعمال هذه الأسمدة . إن النباتات التي سمدت بالسماد العضوي (مخلفات الرز) بكلتا الكميتين (100 أو 200 غم\نبات) اختلفت صفات نباتاتها المدروسة معنويا مقارنة بنباتات المقارنة , على إن نباتات المعاملة 200غم\نبات كانت أكثر معاملات التسميد تأثيرا في مؤشرات النمو الخضري والزهري , ويمكن تفسير ذلك على إن الإضافات من الأسمدة العضوية أدت إلى زيادة المغذيات والمادة العضوية التي امتصتها جذور النبات فضلا عن تحسين خواص التربة الفيزيائية , إذ ينتج عن تحلل المادة العضوية تكون أحماض عضوية أهمها Volvic acid و Humic acid اللذان يعدان من الغرويات المحبة للماء ولهما مساحة سطحية عالية نسبه إلى وزنهما حيث تصل النسبة الامتصاصية لهما إلى أكثر من 300% التي تؤثر في الموازنة بين المحتوى المائي والهوائي في التربة (20) . فضلا عن إن تحلل مخلفات الرز تقلل من قيمة EC و pH التربة (21) , من ناحية أخرى , فأن توفر السماد العضوي في التربة (وبخاصة 200غم\نبات) حسُن المحتوى الغذائي للتربة من العناصر الأساسية والصغرى لتغطية بعض الاحتياجات الغذائية للنبات وتحسين بناء التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء بهدف تشجيع النشاط الميكروبي المفيد مع المحافظة على خواص التربة (22) (23) الذي انعكس على النمو الخضري وبعده الإنتاجي .

ونظرا لكون نبات القرنابيط من النباتات المجهدة للتربة كونها قصيرة العمر سريعة النضج (7) أصبحت استجابته لكمية 200غم\نبات أكثر وضوحا مع المحافظة على خصوبة التربة , وان وجود المغذيات بكمية مناسبة يشجع النمو الجذري الذي ينعكس على النمو الخضري والزهري (24) .

إن توفير كمية مناسبة من المغذيات حول منطقة انتشار الجذور يسبب زيادة في امتصاصها ومن ثم زيادة مؤشرات النمو الخضري المدروسة(عدد الأوراق \نبات, وزن الأوراق الطري \نبات , وزن الساق , وزن القرص الزهري وقطره)التي شجعت في النهاية على انتقال المواد العضوية الناتجة من عملية البناء الضوئي في مرحلة النضج النهائي إلى منطقة الخزن(القرص الزهري) . إن هذا يتفق مع ما توصل إليه (25) و (26) على نبات البصل , و(27) و (23) على نبات البطاطا .

يستنتج من هذه التجربة إن معالجة مياه الري بشدة 1000 كاوس مع التسميد بمخلفات الرز حسُن مؤشرات النمو الخضري لنبات القرنابيط والتي انعكست ايجابيا على مواصفات القرص الزهري .

جدول(1) : الصفات الكيميائية لتربة الحقل قبل الشتل وبعد انتهاء التجربة بعمق 0 – 30 سم .

قبل الشتل	EC مليموز/سم	pH	Pالجاهز ملي مكافئ/لتر	Kملي مكافئ/لتر	Caملي مكافئ/لتر	Na ملي مكافئ/لتر	Clملي مكافئ/لتر
	2.46	8.02	4.48	56.23	6.30	17.01	1.66

بعد الانتهاء من التجربة

Cl	Na	Ca	K	P	pH	EC	شدة المغنطة
1.67	17.02	6.31	56.20	4.48	8.02	2.47	a1
0.50	6.13	6.53	39.70	7.45	7.75	1.9	a2
0.83	7.01	6.63	44.00	5.11	7.91	1.87	a3
1.00	7.12	7.77	49.80	3.16	7.42	2.0	a4
0.78	6.75	6.98	44.50	5.24	7.69	1.92	معدل معاملات المغنطة
Cl	Na	Ca	K	P	pH	EC	معدل الأسمدة
2.50	25.70	7.42	61.00	5.29	7.30	3.20	b0
0.83	7.48	6.83	47.6	5.79	7.49	1.90	b1
0.67	6.47	7.20	39.7	4.20	7.86	1.93	b2

Cl	Na	Ca	K	P الجاهز	pH	EC	مستوى السماد العضوي	شدة المغنطة
2.5	15.65	7.415	61.02	5.29	7.30	3.2	0	a1
2.0	26.17	5.04	61.02	2.77	8.60	2.0	b1	
0.5	9.23	6.47	46.66	5.39	8.16	2.2	b2	
0.5	5.45	6.46	42.25	8.33	8.00	1.9	0	a2
0.5	6.76	6.59	42.25	8.72	7.32	1. 9	b1	
0.5	6.17	6.53	34.46	5.31	7.94	1.9	b2	
1.0	7.12	6.54	47.38	6.36	8.00	1.9	0	a3
1.0	7.80	6.53	49.53	3.94	7.92	2.0	b1	
0.5	6.11	6.83	35.17	5.04	7.81	1.7	b2	
1.0	6.35	7.69	48.82	2.53	7.20	1.9	0	a4
1.0	7.88	7.37	50.97	4.70	7.22	1.9	b1	
1.0	7.12	8.24	49.53	2.24	7.83	2.2	b2	

a1 بدون معالجة مغناطيسية
a2 شدة 500 كاوس
a3 شدة 1000 كاوس
a4 شدة 1500 كاوس

0 بدون إضافة سماد عضوي
b1 100 غم/ نبات
b2 200 غم/ نبات

جدول 2 :تأثير مستوى السماد العضوي وشدة المعالجة المغناطيسية وتداخلاتهما في عدد الأوراق\نبات عند الحصاد

معدل تأثير السماد	1500	1000	500	control	شدة المعالجة / مستوى السماد
21.12 c	21.5 c	22.2 bc	21.3 c	*19.5 d	control
22.44 b	21.3 c	25.3 a	22.5 bc	20.7 c	100غم\نبات
23.48 a	23.2 b	25.2 a	23.9 b	21.7 c	200غم\نبات
	22.0 b	24.2 a	22.5 b	20.6 c	معدل تأثير الماء المعالج مغناطيسيا

* القيم المختلفة بالحروف لكل عمود تكون مختلفة معنويا عند مستوى احتمال 0.05

جدول 3:تأثير مستوى السماد العضوي وشدة المعالجة المغناطيسية وتداخلاتهما في وزن الأوراق(غم)

معدل تأثير السماد	1500	1000	500	control	شدة المعالجة / مستوى السماد
529.7 c	498.0 h	556.7 f	548.3 f	*515.7 g	0
706.4 b	710.0 e	827.7 d	705.0 e	583.0 f	100غم\نبات
927.5 a	889.7 c	1155.0 a	988.0 b	677.3 f	200غم\نبات
	699.2 b	846.5 a	747.1 b	592.0 c	معدل تأثير الماء المعالج مغناطيسيا

* القيم المختلفة بالحروف لكل عمود تكون مختلفة معنويا عند مستوى احتمال 0.05

جدول 4 :تأثير مستوى السماد العضوي وشدة المعالجة المغناطيسية وتداخلاتهما في وزن الساق

شدة المعالجة / مستوى السماد	control	500	1000	1500	معدل تأثير السماد
0	*50.0 f	63.3 de	79.7 de	58.0 f	62.8 c
100غم\نبات	75.0 d	92.3 bc	91.7 bc	62.3 e	80.3 b
200غم\نبات	85.0 c	110.7 b	128.0 a	97.7 b	105.3 a
معدل تأثير الماء المعالج مغناطيسيا	70.0 c	88.8 b	99.8 a	72.7 c	

* القيم المختلفة بالحروف لكل عمود تكون مختلفة معنويا عند مستوى احتمال 0.05

جدول5 :تأثير مستوى السماد العضوي وشدة المعالجة المغناطيسية وتداخلاتهما في قطر القرص الزهري الطري(غم)

شدة المعالجة / مستوى السماد	control	500	1000	1500	معدل تأثير السماد
0	*9.8 d	11.6 cd	13.6 bc	12.0 c	11.75 c
100غم\نبات	11.0 cd	13.7 bc	14.8 b	12.3 c	12.95 b
200غم\نبات	12.5 c	15.8 ab	17.2 a	14.7 b	15.05 a
معدل تأثير الماء المعالج مغناطيسيا	11.1 c	13.7 b	15.2 a	13.0 b	

* القيم المختلفة بالحروف لكل عمود تكون مختلفة معنويا عند مستوى احتمال 0.05

جدول 6 :تأثير مستوى السماد العضوي وشدة معالجة الماء مغناطيسيا وتداخلاتها في وزن القرص الزهري (غم\نبات)

شدة المعالجة / مستوى السماد	control	500	1000	1500	معدل تأثير السماد
0	*239.7 g	393.7 f	398.7 f	380.7 f	353.2 c
100غم\نبات	336.0 f	533.0 d	618.3 cd	514.0d e	500.3 b
200غم\نبات	480.0 e	741.0 b	832.0 a	673.3 c	681.6 a
معدل تأثير الماء المعالج مغناطيسيا	351.9 c	555.9 b	616.3 a	522.7 b	

* القيم المختلفة بالحروف لكل عمود تكون مختلفة معنويا عند مستوى احتمال 0.05

المصادر:-

1- الجوذري , حياوي ويوه عطيه (2006) . أثر التكييف المغناطيسي لمياه الري والسماد البوتاسي في بعض الصفات الكيميائية للتربة ونمو حاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير / كلية الزراعة. جامعة بغداد.

2- Tkachenko , P. Y.(1997) . Hydromagnetic aeroizers in the system of spray. Method of irrigation of agricultural crops . Hydromagnetic system and their role in creating micro–climate . Practical Magnetology Technologic, in Agriculture . Dubai .

3- Shine M.B.; Garuprasad K.N.and Aanad.A. 2011. Enhancement of germination , growth and photosynthesis in soybean by bre-treatment of seeds with magnetic field . Bioelectromagnetiec : 32(6) 474-484 المكتبة العلمية العراقية الافتراضية

4- Maheshwari,B.L. and Grewal,H.S. 2009 . Magnetic treatment of irrigation water : Its effection vegetable crop yield and water productivity. Agricultural water management : 96 (8) 1229-1236 . (المكتبة العلمية العراقية الافتراضية)

5- الحداد , محمد السيد (1998) . دور الأسمدة الحيوية في خفض التكاليف الزراعية وتقليل تلوث البيئة وزيادة إنتاجية المحصول . الدورة التدريبية حول إنتاج واستخدام المخصبات الحيوية . عمان (15- 21 / 3 1998) . ص: 109 – 162 . الأردن .

6- مطلوب , عدنان ناصر وعزالدين سلطان وكريم صالح عبدول (1989) . إنتاج الخضراوات ص: 235-409 . ج1 . الطبعة الثانية المنقحة . مطبعة التعليم العالي في الموصل . جامعة الموصل .

7- خلف الله , عبد العزيز محمد ومحمد عبد اللطيف الشال ومحمد محمد عبد القادر وهاني محمد بدر (1985) . الخضراوات . أساسيات وإنتاج . كلية الزراعة . جامعة الإسكندرية . جمهورية مصر العربية

8- Laucaster,R.and Burt ,J.(2001).Cauliflower production in western Australia,Bulletin4521:ept,Agric .

9- Food and Agriculture Organization (F.A.O.) , (2009) . Statistic Division. Rome . Italy .

10- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية , مؤسسة دار الحكمة للطباعة والنشر , جامعة الموصل . العراق .

11- العاني , نجم عبد الله (1980) . مبادئ علم التربة , مؤسسة دار الحكمة للطباعة والنشر , جامعة الموصل . العراق .
12-Kronenberg , K . J . (1993) . Magnetized : what makes treating water with magnetics so alhuring . Agua. Magazine , 20 – 23 .
13- هلال , مصطفى حسن (2005) . المغناطيسية . تطورها . تقنياتها والاستفادة منها في مجالات الزراعة والري والبيئة . شركة التقنيات المغناطيسية . دبي . الإمارات .
14- Kronenberge , K .J . (2005) . Magneto hydrodynamics: the effect of magnets on fluid . GMX . International .
15- Hatium , M . and Al-atei , A.A. (2004) . Magnetic therapy . B. Sc. Project . Dept. Physics . college of Science of Technology . Univ . Sudan .
16- Barefoot , R.R. and Reich, S.C.(1982) . The Calcium factor : the Scientific secret of health and youth . 5 th ed . South eastern , PA: Triad Marketing .
17- Toledo ,L.J.E; Ramalho, C.T. and Magriotis, M.Z. (2008) . Influence of magnetic field on physical – chemical properties of the liquid water . In sights from experimental and theoretical models . J . Molecular structure , 888: 409-415 .
18- Hilal , H.M. and Hilal , M.M. (2000) . Application of magnetic technologies 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 .
19- Magnetic technologies L.L.C. (2012). Magnetic technologies in Agriculture.
20- Brady ,N . (1974) . The Nature and properties of soil . 8 th ed . Macmillan pub. Co . Inc. New York . U.S.A.
21- عبد , كوثر عبد الجبار (2012) . تأثير المعالجة المغناطيسية لمياه الري والسماد العضوي في نمو وإنتاج القرنابيط . *Brassica oleracea* var. botrytis صنف Sofid snow . رسالة ماجستير , كلية العلوم . جامعة الكوفة .
22- الزغبي , محمد منهل وهيثم عبيد ومحمد برهوم (2007) . دراسة تأثير السماد العضوي والحيوي في إنتاجية نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية , 23 (2) : 15 – 162 .
23- Abo – henna , M .A . and Merza , T. K . (2012) . Effect of organic manure , tuber weight and ascorbic acid spraying on some vegetative growth parameters and marketable yield of potato . Kufa J . Agric. Sci., No. 122 date 16/7/2012 . Accepted paper for publication .
24- محمد , عبد العظيم كاظم (2002) . أساسيات تغذية وتسميد النبات . المكتب المصري لتوزيع المطبوعات . القاهرة , جمهورية مصر العربية .
25- سلمان , عدنان حميد (2000) . تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل . رسالة ماجستير , كلية الزراعة . جامعة بغداد .
26- Aisha, A . H ; Rizk , F. A.; Shaheen , A.M. and Abdel – Mouty , m.m. (2007) . Onion plant growth , bolts yield and its physiological and chemical properties as affected by organic and natural fertilization . J . Agric. And biological Sciences , 3(5) : 380 – 388 .
27- عاتي , آلاء صالح وفاضل حسين الصحاف (2007) . إنتاج البطاطا بالزراعة العضوية . دور الأسمدة العضوية والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة وأعداد الأحياء المجهرية . مجلة العلوم الزراعية العراقية , 38 (4) : 36-51 .