تاثير نظام المغنطة والتسميد العضوي في بعض خصائص التربة الفيزيائية ونمو نبات الباميا (*Hibiscus esculentus* L.)

كوثر عزيز حميد الموسوي وسام بشير حسن مهدي

الملخص

أجريت تجربة حقلية في ناحية طلحة– قضاء المدينة في اثناء الموسم الربيعي **2013** على تربة ذات نسجة مزيجة غرينية **Silt loam**، لغرض دراسة تأثير معاملات مغنطة مياه الري ومستويات المخلفات العضوية في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة المتمثلة بالمحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية والمسامية الكلية ومقاومة التربة للاختراق ومؤشرات نمو نبات الباميا وهي المساحة الورقية وارتفاع النبات والحاصل البايولوجي في نهاية الموسم وقد تضمنت معاملات المغنطة مياه غير ممغنطة **M1** ومياه ممغنطة باستعمال جهاز المغنترون المصنع محليا **M2** ومياه ممغنطة باستعمال جهاز مكيف خواص الماء **M3 Care free water conditioners** أما معاملات مستويات المخلفات العضوية فتضمنت ثلاثة مستويات وهي المستوى **0.0 %** (OM_1) والمستوى **0.5 %** (OM_2) والمستوى **1.0 %** (OM_3). نفذت التجربة باسلوب التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (**R.C.B.D**) ، وقد اضيفت مياه الري على اساس النقص الحاصل في مستوى المياه في حوض التبخر المنصوب في الحقل ،اذ تمت اضافة **100%** من الكمية المتبخرة مضافاً اليها **20%** كمتطلبلت غسل. وقد اظهرت النتائج ان المياه الممغنطة (**M2**) ادت إلى زيادة المحتوى الرطوبي والمسامية الكلية وانخفاض الكثافة الظاهرية بصورة غير معنوية بينما حصل انخفاض عالي المعنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق وزيادة معنوية في المساحة الورقية وارتفاع النبات والحاصل البايولوجي وبقيم مقدارها **174**كيلونيوتن.م$^{-2}$و**77.88** سم^{2}و **29.00** سم و**1702.47**كغم.هكتار$^{-1}$على التوالي مقارنة بمعاملتي المغنطة **M1** و**M3** في حين اتخذت معاملات مستويات المخلفات العضوية الترتيب التالي: OM_1 , OM_2 , OM_3 في انخفاض قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق كما بينت النتائج زيادة كل من المحتوى الرطوبي والمسامية الكلية ومؤشرات نمو النبات بزيادة المستويات المضافة من المخلفات العضوية واظهرت النتائج زيادة قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق وانخفاض قيم المسامية الكلية والمحتوى الرطوبي بزيادة عمق التربة.

المقدمة

يعد الماء مصدراً رئيساً ومهماً تعتمد عليه الزراعة الاروائية وتزداد القيمة الاقتصادية للوحدة المائية نتيجة محدودية المياه الصالحة لاغراض الري، اذ ان شحة المياه وانخفاض نوعيتها وملوحة التربة عوامل مهمة تحد من الانتاج الزراعي فضلاً عن زيادة الطلب على المياه اللازمة للاستخدام الزراعي جعلت المياه من الموارد الطبيعية المحدودة جدا في المناطق الجافة وشبه الجافة هذا الامر دفع الباحثين للتفكير باعادة استعمال وتدويرالمياه في كثير من مناطق العالم واستعملت المياه المالحة في ري النباتات على الرغم من تردي نوعيتها (27) وان نجاح استخدام هذه المياه مرتبط بعوامل عديدة منها ،نوع المحصول وادارة استعمال المياه وادارة واسلوب نظام الري المطبق ونسجة التربة ومن الاليات المقترحة في ادارة استعمال المياه المالحة في الزراعة اما خلطها مع مياه عذبة او استعمالها بالتعاقب مع المياه العذبة وبشكل دوري على وفق ترتيب خاص (**24**) .

كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

تعد معالجة المياه المالحة باستخدام الطاقة المغناطيسية احدى التقانات الرخيصة والصديقة للبيئة وتتلخص بتمرير المياه في المجال المغناطيسي فيحدث تفكك او تغيير للاواصر الهيدروجينية التي تربط جزيئات الماء بعضها مع البعض الاخر وان هذا التفكك يعمل على امتصاص الطاقة ويقلل مستوى اتحاد جزيئات الماء ويزيد من قابلية التحلل الكهربائي (25) . ان مغنطة مياه الري لا سيما المياه المالحة تكيف من خواص المياه وتقلل من اضرار المياه المالحة ، ثم زيادة حاصل النبات ،اذ اعطت معاملة الري بمياه نهر ممغنطة والري بالمياه المالحة الممغنطة حاصلا لنبات زهرة الشمس بمعدلي 3300 و2900 كغم.هكتار$^{-1}$ على التوالي، اذ ان مياه الري المالحة الممغنطة قد انخفض فيها التاثير السلبي على النبات والتقليل من التاثير الازموزي بحيث يستطيع النبات سحب مايحتاجه من العناصر الغذائية فضلا عن الية المغنطة في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه (6) ولمعالجة المياه المالحة باستخدام جهاز مكيف خواص المياه **Care-Free Water Conditioners** ومدى تاثيرها في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة الطينية الغرينية توصلت (14) الى ان المياه المعالجة والمكيفة الخواص اثرت معنوياً في زيادة قيم الايصالية المائية المشبعة والمسامية الكلية للتربة مع انخفاض في نسبة امتزاز الصوديوم وبنسب 50.72 و1.22 و20.67% على التوالي مقارنة بالمياه المالحة غير المعالجة كما وجدت ان المياه المعالجة لم تؤثر معنويا في قيم الكثافة الظاهرية والمحتوى الرطوبي للتربة .بينما اثرت مياه الري الممغنطة في استعمال جهاز المغنترون المصنع محلياً وبشدة 3000 كاوس معنويا في زيادة رطوبة التربة والمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون بنسب 0.47 و1.33و4.35 و7.17 %مع انخفاض في قيم الكثافة الظاهرية بنسبة 1.36%مقارنة باستعمال المياه غير الممغنطة كما ادى استعمال المياه الممغنطة الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف للجذور وحاصل الحبوب لمحصول الشعير في حين حصلت زيادة غير معنوية في الوزن الجاف للجزء الخضري للمحصول (3) وعند امرار المياه عبر جهاز المغنطة اعلاه واستعمالها في عملية الري وجدت الموسوي وجماعته (15) انخفاض في قيم مقاومة التربة للاختراق بنسبة 10.33% مقارنة بالمياه غير الممغنطة .

ان استخدام التسميد العضوي يعد من اهم العناصر الاساس في الزراعة المستدامة لانه يوفر كميات كبيرة من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى اللازمة لنمو النبات (19) كما انه يوفر الاحماض العضوية التي تساعد في زيادة ذوبانية بعض العناصر الغذائية في التربة وجعلها جاهزة للنبات (30) وان اضافة المخلفات العضوية الى التربة تؤدي الى تحسين خصائصها الفيزيائية ففي دراسة اجريت من قبل بلدية (1) مستخدماً فيها ثلاث محسنات عضوية (حماة الصرف الصحي وكمبوست القمامة والسماد البلدي) اضيفت خلطا مع الطبقة السطحية لتربة طينية فقيرة بالمادة العضوية وجد انخفاض في قيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية وتحسين المسامية الكلية مع زيادة قابلية التربة على مسك الماء كما لاحظ زيادة الانتاج الكلي لمحصول الحنطة.وعند اضافة الكمبوست بمستوى 4.5 طن هكتار$^{-1}$ انخفضت قيم الكثافة الظاهرية للتربة من1.45 الى 1.34 ميكاغرام.م$^{-3}$ وازداد محتوى التربة من الكاربون العضوي (31) ولدراسة تاثير التسميد العضوي في المستويات 0 و 10 و 15 طن.هكتار$^{-1}$ في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة الطينية حصل (10) على زيادة في المحتوى الرطوبي والمسامية الكلية وانخفاض الكثافة الظاهرية مع حصول زيادة معنوية في مفردات نمو نبات القرع بزيادة المستويات المضافة من الاسمدة العضوية .

الهدف من البحث هودراسة تاثير مغنطة مياه الري المالحة في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة والمقارنة بين جهاز المغنطة المصنع محليا (مغنترون) وجهاز مكيف خواص الماء (**Care Free Water Conditioners**) وتحديد افضل جهاز بالتداخل مع مستويات مختلفة من المخلفات العضوية وعلاقة ذلك بمؤشرات نمو نبات الباميا

المواد وطرائق البحث

اجريت تجربة حقلية في ناحية طلحة – قضاء المدينة في اثناء الموسم الربيعي **2013** م على تربة ذات نسجة مزيجة غرينية **Silt loam**، لغرض دراسة تأثير معاملات مغنطة مياه الري ومستويات المخلفات العضوية في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة والمتمثلة بالمحتوى الرطوبي عند شد رطوبي **0.33** بار والكثافة الظاهرية والمسامية الكلية ومقاومة التربة للاختراق ومؤشرات نمو نبات الباميا التي شملت المساحة الورقية وارتفاع النبات والحاصل البايولوجي في نهاية الموسم ، جلبت نماذج ترابية من العمقين من (**0–15**) سم d_1 و من(**15–30**) سم d_2 جففت وطحنت ونخلت من منخل قطر فتحاته **2** ملم لغرض تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الاولية للتربة الموضحة نتائجها في جدول **1** ، اذ قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة الحجمية والكثافة الحقيقية باستعمال قنينة الكثافة اما الكثافة الظاهرية فقدرت باستعمال الـ **Core sampler** وحسبت المسامية الكلية من العلاقة بين الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية التالية :

$$\text{porosity} = \left(1 - \frac{\text{Bulk density}}{\text{partical density}}\right) * 100 \quad \text{\% Total} \quad \text{---------- (1)}$$

وقدرت الخصائص المذكورة آنفاً حسب الطرق الموصوفة في **(017)**. قيست مقاومة التربة للاختراق باستخدام جهاز **Cone Penetrometer** الحقلي وذلك بتسليط ضغط مستمر على الجهاز باتجاه عمودي مع تسجيل قراءة الجهاز و تم حساب دليل المخروط (**CI**) بوحدة كيلونيوتن $م^{-2}$ من المعادلة المذكورة في **(18)** .

جدول **1**: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة للأعماق من **(0-15)** ومن**(15-30)** سم وملوحة مياه الري

الخصائص	من(**0–15**) سم	من(**15–30**) سم	الوحدات
Sand	**254**	**214**	$g\ kg^{-1}$
Silt	**585**	**567**	$g\ kg^{-1}$
Clay	**161**	**219**	$g\ kg^{-1}$
النسجة	**Silt loam**	**Silt loam**	-----
الكثافة الحقيقية	**2.64**	**2.64**	$Mg\ m^{-3}$
الكثافة الظاهرية	**1.42**	**1.51**	$Mg\ m^{-3}$
المسامية الكلية	**46.21**	**42.80**	%
مقاومة التربة للاختراق	**513.33**	**813.33**	$k\ N\ m^{-2}$
Ca^{+2}	**4.00**	**2.50**	$m\ mole\ L^{-}$
Mg^{+2}	**2.50**	**2.00**	=
K^{+1}	**0.26**	**0.09**	=
Na^{+1}	**7.17**	**4.57**	=
CO_3^{-2}	**0.00**	**0.00**	=
HCO_3^{-1}	**3.20**	**1.00**	=
Cl^{-1}	**11.20**	**5.20**	=
SO_4^{-2}	**4.60**	**3.95**	=
EC 1:1	**2.27**	**1.52**	$ds\ m^{-1}$
PH	**7.92**	**7.98**	
ملوحة مياه الري	**10.33**	.....	$ds\ m^{-1}$

$$\text{Cone Index(CI)} = \frac{\text{Penetration Force}}{\text{Cone Base Area}} - - - - - - - (2)$$

إذ إن :

Cone Index = دليل المخروط (كيلونيوتن م$^{-2}$) **Penetration Force**=قوة الاختراق (كيلونيوتن) **Cone Base Area** = مساحة قاعدة المخروط (م^{2}).

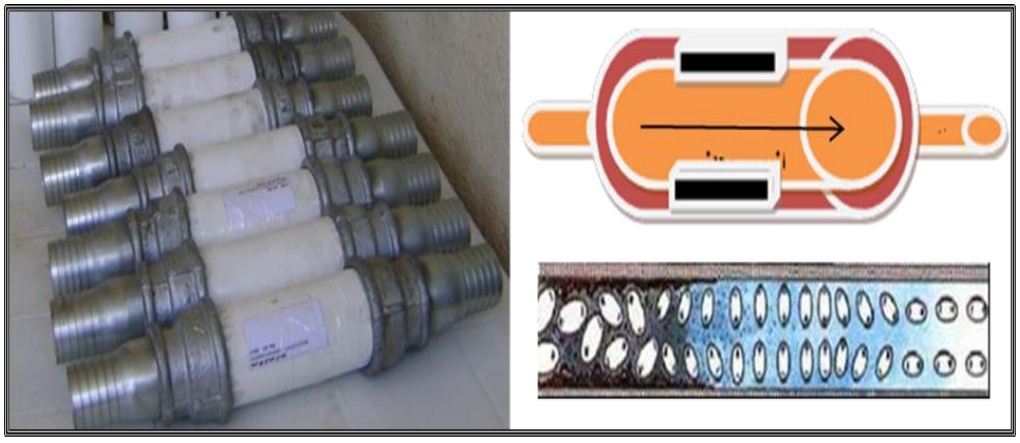
وباتباع طرق العمل المذكورة في **(21)** تم قياس درجة تفاعل التربة في معلق **1:1** (تربة : ماء) باستعمال جهاز **pH-Meter** وتقدير كل من ايونات الكالسيوم (Ca^{+2}) والمغنسيوم (Mg^{+2}) والكلورايد (Cl^{-1}) والكبريتات (SO_4^{-2}) الذائبة في مستخلص**1:1**. ووفق طرق العمل الموصوفة في**(26)** تم تقدير البوتاسيوم (K^{+1}) والصوديوم (Na^{+1}) باستعمال جهاز اللهب الضوئي و قيست الايصالية الكهربائية في المستخلص باستعمال جهاز **EC-meter**. وقدرت الكاربونات (CO_3^{-2}) والبيكاربونات (HCO_3^{-1}) بالتسحيح مع **0.01** عياري من حامض الكبريتيك وكما جاء في(٢٨).

المعاملات التجريبية :

*معاملات مغنطة مياه الري وتشمل :

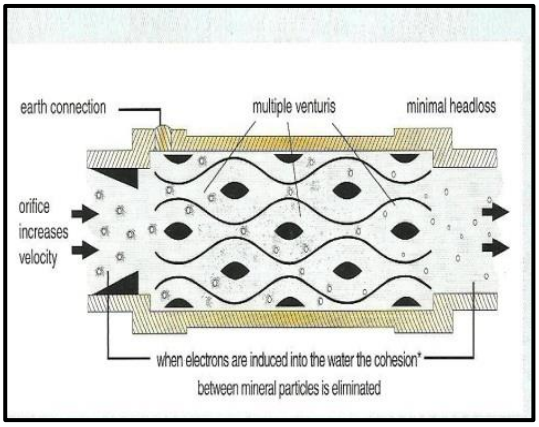
1– مياه غير ممغنطة (M_1).

2– مياه ممغنطة عن طريق تمرير المياه المالحة عبر مجال مغناطيسي شدته **3000** كاوس وذلك باستعمال جهاز المغنطة المصنع محليا (مغنترون) (M_2) الموضح في شكل**1** (**3**) .



شكل **1**:جهاز المغنطة المصنع محلياً (مغنترون).

3–مياه ممغنطة عن طريق تمرير المياه المالحة بجهاز مكيف خواص المياه **Care-Free Water Conditioner** (M_3) الذي يعمل بتصريف **220** لتر دقيقة$^{-1}$. يتم عمل الجهاز من خلال تجزئة وتشتيت البلورات الملحية في مياه الري المالحة بعد دخولها الجهاز فيزيائياً بواسطة ضربات الكترونية من القطب المربوط في الجهاز والمثبت في التربة ،إذ تتجزأ الاملاح من **1000** مايكروناً الى **20** مايكرون وبالتالي تخرج هذه المياه بسرعة عالية من الجهاز مؤدية إلى غسل الأملاح من التربة وطردها الى أعماق بعيدة خارج منطقة انتشار الجذور مع تكرار عملية الري. ان ميكانيكية عمل الجهاز موضحة في شكل **2** (**14**) .



شكل 2: جهاز مكيف خواص المياه Care Free Water Conditioner.

***معاملات مستويات المخلفات العضوية(مخلفات الابقار) وتشمل :**

1- المستوى 0.0 % (OM_1) من٢ - 0.5 % (OM_2) 3- المستوى 1.0 % (OM_3).اضيفت مخلفات الابقار خلطا مع الطبقة السطحية وللعمق 15 سم.

*** معاملات اعماق التربة وتشمل : 1- العمق من(0-15) سم d_1 . 2- العمق من(15-30) سم d2.**

نفذت التجربة باسلوب التجارب العاملية باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.R.C.B.D اذ قسمت ارض التجربة الى ثلاثة قطاعات متساوية في المساحة وقسم كل قطاع الى تسع وحدات تجريبية (مروز) بطول 6 م وعرض 1 م وتركت مسافة 1 م بين مرز واخر وتم توزيع المعاملات العاملية بصورة عشوائية على الوحدات التجريبية في كل قطاع وزرعت بذور نبات الباميا بتاريخ 2013/4/7 و اضيف النتروجين بهيئة سماد اليوريا (46% N) وبمستوى 120 كغم $هـ^{-1}$ وعلى دفعتين الدفعة الاولى بعد شهر من الزراعة والدفعة الثانية قبل التزهير ، واضيف الفسفور بهيئة سماد السوبرفوسفات الثلاثي (P_2O_5 54%) وبمستوى 160 كغم $هـ^{-1}$ عند الزراعة تمت اضافة الاسمدة بطريقة النثر(12) اضيفت مياه الري سيحا لكل وحدة تجريبية (مرز) على اساس النقص الحاصل في مستوى الماء في حوض التبخر المنصوب في الحقل ،اذ تمت اضافة 100% من الكمية المتبخرة اعتماداً على المعادلة التالية (5) .

$$\text{كمية مياه الري لكل وحد ة تجريبية}(م^3) = \frac{\text{التبخرمن الحوض}(\text{ملم})}{1000} \times \text{مساحة المرز } (م^2) \text{ -------- (3)}$$

مساحة المرز (الوحدة التجريبية) = طول المرز x عرض المرز -------- (4)

مضافاً اليها 20%من الكمية المتبخرة من مياه الري كمتطلبات غسل. وفي نهاية موسم النمو(بعد 70 يوماً من الزراعة) وبعد مرور 48 ساعة من عملية الري قيست المساحة الورقية وارتفاع النبات ثم حصدت النباتات وقدر الحاصل البايولوجي لها ثم قدر المحتوى الرطوبي عند شد رطوبي 0.33 بار والكثافة الظاهرية والمسامية الكلية ومقاومة التربة للاختراق للوحدات التجريبية جميعها وللاعماق من (0 - 15) من (15- 30) سم وكما ذكرت في تقدير الخصائص الاولية للتربة. وحللت البيانات إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل التباين و الاختلافات بين المعاملات وتداخلاتها باستعمال اختبار F عند مستوى احتمال 0.05 ، واستعمل اقل فرقاً معنوياً معدل (R.L.S.D) للمقارنة بين المتوسطات للمعاملات المدروسة (٤)

النتائج والمناقشة

تأثير معاملات المغنطة والمخلفات العضوية في قيم المحتوى الرطوبي

تشير النتائج الموضحة في جدول التحليل الاحصائي (2) أن لمعاملات المغنطة تاثيرات غير معنوية في قيم المحتوى الرطوبي للتربة ، اذ يلاحظ من جدول ٣ تفوق معاملة المغنطة (M_2) التي استخدم فيها جهاز المغنطة المصنع محليا (مغناترون) على بقية المعاملات وبقيمة مقدارها **24.26 %** وتلتها معاملة المغنطة (M_3) المستخدم فيها جهاز مكيف خواص الماء **(Care free water conditioners)** وبلغت **23.74%** واخيرا سجلت معاملة المقارنة (M_1) اقل القيم وكانت **22.26%**.كما يلاحظ من جدول ٢ وجود فروق غير معنوية في قيم المحتوى الرطوبي للتربة نتيجة تاثير معاملات مستويات المخلفات العضوية المضافة في التربة وتحت كلا المستويين **0.05** و**0.01** اذ حصلت زيادة في القيم بزيادة المستويات المضافة من المخلفات العضوية لقد سجلت المعاملات OM_1 و OM_2وOM_3 قيما للمحتوى الرطوبي وبلغت **22.35** و**23.34** و**24.58 %** على التوالي (جدول **3**).

جدول 2: التحليل الاحصائي لاختبار **F** لقيم المحتوى الرطوبي (**pw**) والكثافة الظاهرية (**p b**) والمسامية الكلية (**f**) ومقاومة التربة للاختراق (**PR**) في نهاية موسم النمو لمحصول الباميا

Source	d f	PW	P b	F	P.R
A	2	2.707 ns	2.067 ns	1.959 ns	5.659**
B	2	3.127 ns	17.610**	16.804**	7.962**
C	1	11.919**	7.475*	7.144 *	3.914 ns
A*B	4	0.134 ns	0.154 ns	0.148 ns	0.666 ns
A* C	2	0.497 ns	0.124 ns	0.120 ns	0.166 ns
B* C	2	0.349 ns	0.928 ns	0.890 ns	1.337 ns
A* B* C	4	0.017 ns	0.242 ns	0.230 ns	0.093 ns

A = معاملات المغنطة **= وجود فروق معنوية عند المستوى0.01

B= معاملات مستويات المخلفات العضوية *= وجود فروق معنوية عند المستوى 0.05

C = معاملات اعماق التربة ns = عدم وجود فروق معنوية

ان بيانات التحليل الاحصائي لاختبار (**F**) تشير الى وجود تاثيرات عالية المعنوية لاعماق التربة في قيم المحتوى الرطوبي لقد تفوق العمق d_1 على العمق d_2 وبنسبة **11.46 %**(جدول3) وقد يعزى ذلك الى زيادة نسبة المادة العضوية في الطبقة السطحية من التربة والناتجة من اضافة المخلفات العضوية خلطاً مع الطبقة السطحية عند العمق **15** سم اذ تستطيع امتصاص مايقارب (**10–100**) ضعف الماء الذي تمتصه معادن التربة وهذا يمكن التربة من الاحتفاظ بكميات اكبر من الماء الذي يصبح متاحا للنبات فيما بعد فضلاً عن تحسين بعض الخصائص الفيزيائية للتربة وقد تبين ان الاضافات العضوية تزيد من نسبة المسامات ذات الاقطارمن (**0.5 –50**) مايكرون التي سترفع من قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة (**29**). اظهرت التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين المعاملات المدروسة جميعها تأثيرات غير معنوية في قيم المحتوى الرطوبي للتربة (جدول **2**) .

جدول 3 : تاثير التداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية واعماق التربة في قيم المحتوى الرطوبي (%) للتربة نهاية الموسم

المخلفات العضوية	OM_1		OM_2		OM_3		متوسط معاملات المغنطة
اعماق التربة / معاملات المغنطة	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	
M_1	21.40	20.86	23.34	21.67	24.27	22.00	22.26
M_2	24.22	21.97	25.54	22.05	27.46	24.34	24.26
M_3	23.91	21.72	25.54	21.87	26.44	22.95	23.74
متوسط تداخل المخلفات العضوية و اعماق التربة	23.17	21.52	24.81	21.86	26.06	23.10	متوسط اعماق التربة
متوسط المخلفات العضوية	22.35		23.34		24.58		d_1 = 24.70
RLSD 0.05 لاعماق التربة	1.35						d_2 = 22.16

تاثير معاملات المغنطة والمخلفات العضوية في قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية

لم تؤثر معاملات المغنطة تاثيراً معنوياً في قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية للتربة (جدول 2)، اذ يلاحظ من الجداولين (4 و5) تفوق المعاملة M_2 على المعاملتين M_3 وM_1 في تسجيلها اقل القيم للكثافة الظاهرية وبلغت 1.40 ميكاغرام م$^{-3}$واعلى قيمة للمسامية الكلية وكانت 47.03% في حين سجلت المعاملتان M_3 وM_1 قيما للكثافة الظاهرية وبلغتا 1.41و1.43 ميكاغرام.م$^{-3}$ بينما كانت قيم المسامية الكلية 46.48 و45.96 % لكلا المعاملتين وعلى التوالي. في حين كان تاثير مستويات المخلفات العضوية في قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية عالي المعنوية وكما موضحة في جدول التحليل الاحصائي لاختبار (F) (جدول 2)، اذ حصل انخفاض عالي المعنوية في قيم الكثافة الظاهرية بزيادة المستويات المضافة وبلغت نسب الانخفاض في القيم عند اضافة المستوييت OM_2 وOM_3 مقارنة بمستوى عدم الاضافة OM_1 2.07 و5.52 % على التوالي (الجدولين ٤، ٥) يوضحان حصول ارتفاع عالي المعنوية في قيم المسامية الكلية بزيادة المستويات المضافة من المخلفات العضوية وكانت نسب الارتفاع 2.82 و6.93% للمستويين OM_2 وOM_3 مقارنة بالمستوى OM_1 على التوالي وقد يعزى سبب انخفاض الكثافة الظاهرية وارتفاع المسامية الكلية بزيادة المستويات المضافة من المخلفات العضوية الى تحسين بناء التربة وزيادة المسامات البينية وبناء التجمعات Aggregates نتيجة لزيادة محتوى التربة من المادة العضوية وان المواد الناتجة من تحلل المادة العضوية تعمل على تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها ومن ثم انخفاض كثافتها الظاهرية (8). كما ان نشاط الاحياء المجهرية وما تفرزه من مواد تساعد في تحسين بناء التربة (13)

لبيان تاثير اعماق التربة في قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية يبين جدول (2) حصول فروق معنوية في القيم وعلى مستوى احتمالية 0.05 فقط ،ويوضح جدوول ٤ زيادة الكثافة الظاهرية للعمق d_2 مقارنة بالعمق d_1 وبنسبة 2.14 % في حين بلغت نسبة الانخفاض في قيم المسامية الكلية عند العمق d_2 2.51 %مقارنة بالعمق d_1 (جدول 5) ويعود سبب ارتفاع الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية الكلية للعمق الثاني قياسا بالعمق الاول الى انخفاض نسبة المخلفات العضوية بزيادة العمق ثم انخفاض نسبة المادة العضوية اذ ان انخفاضها ينعكس بشكل كبير على بعض الخصائص الفيزيائية للتربة ومنها الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية (9) فضلا عن زيادة تماسك التربة مع تراص طبقات التربة التحتية نتيجة الضغط المسلط عليها من الطبقات السطحية (23) و(16). ان التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي جميعها بين المعاملات لم تؤثر معنوياً في قيم كل من الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية (جدول 2) .

جدول 4: تاثير التداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية واعماق التربة في قيم الكثافة الظاهرية للتربة (ميكاغرام. م$^{-3}$) نهاية الموسم

المخلفات العضوية	OM_1		OM_2		OM_3		متوسط معاملات المغنطة
اعماق التربة / معاملات المغنطة	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	
M_1	1.46	1.48	1.41	1.45	1.37	1.40	1.43
M_2	1.41	1.45	1.37	1.44	1.36	1.36	1.40
M_3	1.44	1.47	1.40	1.44	1.36	1.37	1.41
متوسط تداخل المخلفات العضوية واعماق التربة	1.43	1.47	1.39	1.44	1.36	1.37	متوسط اعماق التربة
متوسط المخلفات العضوية	1.45		1.42		1.37		$= d_1$ $=1.40\ d_2$ 1.43
RLSD 0.05 للمخلفات العضوية	0.03						
RLSD0.05 لاعماق التربة	0.02						

جدول 5: تاثير التداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية واعماق التربة في قيم المسامية الكلية للتربة (%) نهاية الموسم

المخلفات العضوية	OM_1		OM_2		OM_3		متوسط معاملات المغنطة
اعماق التربة / معاملات المغنطة	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	
M_1	44.70	43.94	46.72	45.20	48.11	47.10	45.96
M_2	46.72	44.95	48.11	45.45	48.48	48.48	47.03
M_3	45.58	44.32	46.84	45.45	48.48	48.23	46.48
متوسط تداخل المخلفات العضوية واعماق التربة	45.66	44.40	47.22	45.37	48.36	47.94	متوسط اعماق التربة
متوسط المخلفات العضوية	45.03		46.30		48.15		$47.08 = d_1$ $45.90 = d_2$
RLSD 0.05 للمخلفات العضوية	1.00						
RLSD 0.05 لاعماق التربة	0.85						

تاثير معاملات المغنطة والمخلفات العضوية في قيم مقاومة التربة للاختراق

لمعاملات المغنطة تاثيرات عالية المعنوية في خفض قيم مقاومة التربة للاختراق (2) ويبين جدول ٦ تفوق معاملة مغنطة مياه الري باستعمال الجهاز المصنع محليا (المغنترون) (M_2) على معاملة التمغنط باستعمال جهاز (Care free) (M_3) ومعاملة المقارنة (بدون مغنطة) (M_1) اذ تدرجت القيم تصاعدياً ،كما يأتي **174** و **190**و**222** كيلونيوتن.م$^{-2}$للمعاملات في اعلاه على التوالي، علما ان الفروق بين معاملتي المغنطة **M2** و**M3** لم تكن معنوية في حين اختلفت معاملتي المغنطة معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة ويعزى سبب انخفاض قيم مقاومة الاختراق لمعاملات المغنطة مقارنة بمعاملة عدم المغنطة الى اثر المياه الممغنطة في التقليل من التأثير السلبي للاملاح من خلال زيادة قابلية المياه على اذابة الاملاح وغسلها من مقد التربة وتقليل تشتت التجمعات ومنع حدوث التصلب السطحي وخفض الكثافة الظاهرية مما يؤدي الى خفض مقاومة التربة للاختراق (٧، ٢٢).

من خلال نتائج التحليل الاحصائي المذكورة في جدول ٢ نتوصل الى وجود فروق عالية المعنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق نتيجة تاثيرات المخلفات العضوية المضافة الى التربة، اذ حصل انخفاض عالي المعنوية في المقاومة بزيادة مستويات المخلفات العضوية وحصل اعلى انخفاضاً عند المعاملة OM_3 وكانت **170** كيلونيوتن.م$^{-2}$ وتلتها المعاملتان OM_2 وOM_1 وبلغت **189** و**227** كيلونيوتن.م$^{-2}$ على التوالي (جدول **6**) .كما يلاحظ من الجدول عدم وجود فروق معنوية بين معاملتي الاضافة OM_2 وOM_3 بينما وجدت فروقات معنوية بين معاملة المقارنة OM_1 والمعاملة OM_2 من ناحية وبينها وبين المعاملة OM_3 من ناحية اخرى ويرجع سبب انخفاض قيم المقاومة مع زيادة المخلفات العضوية الى قدرة المخلفات في تحسين بناء التربة من خلال زيادة المسامية الكلية فضلا عن امتلاك المادة العضوية مساحة سطحية عالية مما يزيد من قابليتها على مسك الماء وهذا يؤدي بالنتيجة الى انخفاض في معامل الاختراق (5) يظهر من بيانات التحليل الاحصائي الموضحة في جدول ٢ عدم وجود فروقات معنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق نتيجة تاثير اعماق التربة وتاثير التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي في المعاملات.

جدول **6**: تاثير التداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية واعماق التربة في قيم مقاومة التربة للاختراق (كيلونيوتن. م$^{-2}$) نهاية الموسم

المخلفات العضوية	OM_1		OM_2		OM_3		متوسط معاملات المغنطة
اعماق التربة / معاملات المغنطة	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	
M_1	220	260	213	220	210	210	222
M_2	190	247	170	175	115	150	174
M_3	195	250	175	183	165	170	190
متوسط تداخل المخلفات العضوية واعماق التربة	202	252	186	193	163	177	متوسط اعماق التربة
متوسط المخلفات العضوية	227		189		170		d_1 = 183.70 d_2 = 207.15
RLSD 0.05 لمعاملات المغنطة	29.00						
LSD 0.05 للمخلفات العضوية	28.00						

تاثير معاملات المغنطة والمخلفات العضوية في مؤشرات نمو نبات الباميا .

توضح نتائج التحليل الاحصائي في جدول ٧ وجود تأثيرات عالية المعنوية لمعاملات المغنطة في قيم المساحة الورقية والحاصل البايولوجي لنبات الباميا بينما كانت التاثيرات معنوية فقط وعند المستوى الاحتمالي **0.05** في قيم ارتفاع النبات .

جدول **7**: التحليل الاحصائي لاختبار **F** لقيم المساحة الورقية (**L.A**) وارتفاع النبات (**H**) والحاصل البايولوجي (**Y**) نهاية الموسم

Source	Df	L.A	H	Y
A	2	40.733**	4.570*	755.817**
B	2	133.978**	6.841**	336.548**
A*B	4	11.986**	0.533n.s	17.955**

A = معاملات المغنطة **= وجود فروق معنوية عند المستوى 0.01

B= معاملات مستويات المخلفات العضوية *= وجود فروق معنوية عند المستوى 0.05

ns = عدم وجود فروق معنوية

يبين جدول٨ تفوق معاملة المغنطة M_2 معنويا على معاملتي المغنطة M_3 وM_1 في تسجيلها اعلى مساحة ورقية وبنسبتي زيادة مقدارهما **23.50** و**52.56** % على التوالي في حين بلغت نسبة الزيادة للمعاملة M_3 قياساً بالمعاملة M_1 **23.53** % كما حصلت زيادة معنوية في ارتفاع نباتات الباميا (جدول**9**) عند ريها بمياه ممغنطة قياساً

بالمياه غير الممغنطة وعند المقارنة بين جهازي المغنطة بينت النتائج تفوق جهاز المغنترون (M_2)على جهاز مكيف خواص الماء (M_3) في اعطائه اعلى معدلاً لارتفاع النبات وكان **29.00** سم بينما سجل جهاز المغنترون **25** سم وهذا الارتفاع لايختلف معنويا عن قيمة ارتفاع النبات التي سجلتها معاملة المقارنة (غير الممغنطة) ،اذ بلغت قيمتها **24** سم كما ان معاملات المغنطة سجلت اعلى حاصلاً بايولوجياً للنبات مقارنة بمعاملة عدم المغنطة وتفوقت المعاملة M_2 على المعاملة M_3 بنسبة **85.72** % اما نسبة الزيادة التي حصلت عند المعاملة M_3 مقارنة بالمعاملة M_1 فكانت **17.64**% (جدول**10**) .وقد يعزى سبب التاثير الايجابي لاستخدام معاملات المغنطة في زيادة مؤشرات النمو لنبات الباميا الى خفض عدد الاواصر الهيدروجينية مما يؤدي الى خفض لزوجة الماء (**11**) كما ان صغر المجاميع الجزيئية للماء الممغنط يؤدي الى سهولة اختراق الماء للاغشية الخلوية للنبات وزيادة نفاذيتها وامتصاصها ودخولها السريع من خلال الجذر وهذا يزيد من امتصاص العناصر الغذائية الاساس التي يحتاجها النبات وهذا يؤدي الى زيادة الانقسام والاستطالة لخلايا الاوراق مؤديا الى زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي من خلال زيادة فعالية الخلايا فضلاً عن احداث تغيرات ايجابية في خصائص التربة الفيزيائية نتيجة تاثير معالجة الماء مغناطيسياً ومنها انخفاض الكثافة الظاهرية ومقاومة الاختراق وزيادة المسامية الكلية و المحتوى الرطوبي للتربة مما وفر ظروف ملائمة لنمو النبات.ومن ناحية اخرى ان زيادة قطبية الماء نتيجة المعالجة المغناطيسية تؤدي الى زيادة تفكك المركبات في التربة وتحرير الايونات التي تصبح جاهزة للامتصاص مما ينعكس ايجابيا على نمو وتطور النبات (**20**) . اما سبب تفوق جهاز المغنترون على جهاز مكيف خواص الماء في تسجيله اعلى القيم لمفردات نمو النبات فقد يرجع الى ان شكل جزيئات الماء يتغير اثناء مرورها داخل المجال المغناطيسي اذ تتراصف باتجاه واحد بسبب قطبية الماء بعد ان كانت مرتبطة بشكل عشوائي كما ان المجال المغناطيسي يعمل على كسر الاواصر الهيدروجينية فيؤدي ذلك الى تكوين مجاميع جزيئية باحجام اصغر وبلزوجة ماء اقل من الماء الاعتيادي فضلاً عن حدوث تغييرات ايجابية لبعض خصائص الماء ومنها الايصالية الكهربائية وزيادة نسبة الاوكسجين المذاب في الماء وزيادة قدرته في اذابة الاملاح والحوامض مع انخفاض الشد السطحي له وزيادة نفوذ الماء وحركته في التربة (**3**) في حين بقتصر عمل جهاز مكيف خواص الماءعلى تجزئة وتشتيت البلورات الملحية في مياه الري المالحة بعد دخولها الجهاز فيزيائياً وبالتالي تخرج هذه المياه بسرعة عالية من الجهاز مؤدية إلى غسل الأملاح من التربة وطردها الى أعماق بعيدة خارج منطقة انتشار الجذور مع تكرار عملية الري (**14**) .

لمستويات المخلفات العضوية تاثيرات عالية المعنوية في قيم المساحة الورقية والارتفاع والحاصل البايولوجي لنبات الباميا (جدول 7) تشير الجداول (**8** و**9** و**10**) الى زيادة المؤشرات في اعلاه بزيادة المستويات المضافة من المخلفات العضوية ،اذ بلغت قيم المساحة الورقية للنبات **41.57** و**60.49** و**89.94** سم^2 للمستويات OM_1 وOM_2 وOM_3على التوالي علما ان الفروق بين المستويات الثلاث كانت معنوية.اما قيم ارتفاع النبات المزروع في تربة معاملة بالمخلفات العضوية وبنسبتي **1** و**2** % فكانتا **26** و**29** سم لكلا المعاملتين وعلى التوالي، في حين سجل المستوى **0** % اقل قيمة للارتفاع وكانت **23** سم مع عدم وجود فارق معنوي بينها وبين المعاملة **1**% ونلاحظ من جدول (**10**) وجود زيادة عالية المعنوية في قيم الحاصل البايولوجي لنبات الباميا بزيادة المستويات المضافة فقد بلغت نسبةالزيادة في الحاصل للمعاملتين OM_2 وOM_3 مقارنة بالمعاملة OM_1 **61.43** و **84.30** % على التوالي بينما بلغت نسبة الزيادة للمعاملة OM_3 مقارنة بالمعاملة OM_2 **14.17** % ، وقد يرجع سبب زيادة مؤشرات النمو المذكورة آنفاً الى تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة مما انعكس بصورة غير مباشرة على النبات من خلال زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة وتوفير بيئة نمو افضل للمجموع الجذري والسماح بامتداده وانتشاره فضلاً عن تسهيل

حركة الماء والمغذيات في قطاع التربة، ثم وصولها للجذور ثم النبات كما ان المخلفات العضوية ترفع من السعة التبادلية الكاتيونية للتربة وبالتالي تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بكميات اكبر من المغذيات (2).

لبيان تاثير التداخل الثنائي بين معاملات المغنطة ومعاملات مستويات المخلفات العضوية في قيم مؤشرات نمو النبات فقد بين جدول ٧ وجود فروق عالية المعنوية في قيم المساحة الورقية والحاصل البايولوجي في حين لم تكن الفروق معنوية في قيم ارتفاع النبات نتيجة تاثير هذا التداخل. يوضح جدول ٨ زيادة المساحة الورقية بزيادة مستويات المخلفات وعند مغنطة مياه الري فقد تفوقت المعاملتان M_1OM_3 وM_2OM_3 على المعاملات جميعها وسجلت قيمتا للمساحة الورقية مقدارهما 93.35 و92.85 سم^2 على التوالي وبفروق غير معنوية في حين سجلت المعاملة M_1OM_1 اقل القيم وكانت 18.70 سم^2 .

جدول 8: تاثير التداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية في قيم المساحة الورقية لنبات الباميا (سم^2) نهاية الموسم

المخلفات العضوية / معاملات المغنطة	OM_1	OM_2	OM_3	متوسط معاملات المغنطة
M_1	18.70	41.11	93.35	51.05
M_2	60.92	79.88	92.85	77.88
M_3	45.10	60.47	83.62	63.06
متوسط المخلفات العضوية	41.57	60.49	89.94	
RLSD 0.05 لمعاملات المغنطة	5.49			
RLSD 0.05 للمخلفات العضوية	5.49			
RLSD 0.05 للتداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية	10.01			

يلاحظ من الجدولين (9 و 10) تفوق المعاملتان M_2OM_3 و M_2OM_2 في اعطائها اعلى ارتفاعاً وحاصلاً بايولوجياً لنبات الباميا لقد بلغت قيمتي الارتفاع 32 و29 سم على التوالي وبفارق غير معنوي (جدول 9). اما قيم الحاصل البايولوجي لمعاملتي التداخل في اعلاه فكانتا 2075.70 و 1853.00 كغم.هكتار$^{-1}$ على التوالي مع وجود اختلافات معنوية بين المعاملتين (جدول 10) في حين سجلت معاملة التداخل M_1OM_1 اقل القيم لارتفاع النبات والحاصل البايولوجي وكانت 20 سم و 461.90 كغم.هكتار$^{-1}$ على التوالي (الجدولان 9 و10). اما معاملات التداخل الاخرى فقد سجلت قيماً وسطية لمؤشرات نمو النبات المذكورة آنفاً .ومن خلال هذه النتائج يظهر العمل الايجابي للتداخل الثنائي بين معاملات المغنطة ومعاملات المخلفات العضوية في خلق ظروف ملائمة لتجهيز النبات بالماء والمغذيات التي يحتاجها في اثناء مراحل نموه المختلفة وذلك انعكس على النمو والحاصل البايولوجي لنبات الباميا.

جدول 9: تاثير التداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية في قيم ارتفاع نبات الباميا (سم) نهاية الموسم

المخلفات العضوية / معاملات المغنطة	OM_1	OM_2	OM_3	متوسط معاملات المغنطة
M_1	20	24	28	24
M_2	25	29	32	29
M_3	24	24	27	25
متوسط المخلفات العضوية	23	26	29	
RLSD 0.05 لمعاملات المغنطة	3.43			
RLSD 0.05 للمخلفات العضوية	3.30			
RLSD 0.05 للتداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية	Ns			

جدول 10: تاثير التداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية في قيم الحاصل االبايولوجي لنبات الباميا (كغم.هكتار$^{-1}$) نهاية الموسم

المخلفات العضوية / معاملات المغنطة	OM_1	OM_2	OM_3	متوسط معاملات المغنطة
M_1	461.90	922.70	953.10	779.23
M_2	1178.70	1853.00	2075.70	1702.47
M_3	646.70	916.70	1186.70	916.70
متوسط المخلفات العضوية	762.43	1230.80	1405.17	
RLSD 0.05 لمعاملات المغنطة	46.63			
RLSD 0.05 للمخلفات العضوية	46.63			
RLSD 0.05 للتداخل بين معاملات المغنطة والمخلفات العضوية	82.98			

المصادر

1- بلدية، رياض (2014). تحسين الخواص الفيزيائية للتربة باستخدام بعض المحسنات العضوية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية،4(30):27-39.

2- بلدية، رياض عبد القادر ورهام فوزي زحلان (2015). دراسة تاثير بعض المحسنات العضوية ومستويات الري في انتاجية التربة الطينية وبعض خواصها الفيزيائية . المجلة الاردنية في العلوم الزراعية ، 1(11) :265 – 278 .

٣- جاسم، علي حسين محمد (2015). تاثير مغنطة نوعيات مختلفة من المياه في بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة طينية مزيجة والنمو والاستهلاك المائي لمحصول الشعير (Hordeum vulgare L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق .

4- الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

5- الشامي، يحيى عاجب عودة (2013). تأثير اضلفة المحسنات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية وكفاءة الري بالتنقيط والري السيحي في التربة الطينية ونمو نبات الذرة الصفراء (Zea Mayz L.). رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، العراق .

6- عاتي، الاء صالح وحمدة عبد الستار ارحيم (2010). تاثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو وحاصل زهرة الشمس (*Helianthus annus* .L) .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 10(1):191- 210.

7 – عبد، فريد مجيد (2012). تاثير استخدام الماء المعالج مغناطيسيا وفترات الري في صلابة القشرة السطحية لتربتين مختلفتين في نسبة الصوديوم المتبادل،مجلة التقني، 25 (4):1- 9.

8 – عبد الجبار، بهاء وآلاء صالح عاتي وسيف الدين عبد الرزاق (200) . تأثير الشرش (مخلفات الألبان) وفضلات الأبقار في بعض خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية . مجلة ديالى للبحوث التطبيقية، 2(1):1-11.

9 – العسافي، محمد خماط صابر (2017). تاثير مخلفات الصرف الصحي الصلبة (الحماة) في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المزيجة الرملية ونمو وانتاجية محصول الذرة البيضاء (Sorghum bicolor L.) .رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة، العراق .

10- فرحان، خليل جميل (2016). تاثير التسميد العضوي والري في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل قرع الكوسا. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة الانبار، العراق.

11 – القيسي، مصطفى رشيد مجيد (2009). تاثير الري بالماء المعالج مغناطيسيا والتسميد الكيمياوي ونوع السماد العضوي الطبيعي في صفات نمو وحاصل الرقي المزروع في الترب الجبسية . مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 1 (2): 124- 133.

12- مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1989) . انتاج الخضروات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

١٣- الموسوي، كوثر عزيز حميد (2007). تأثير مناوبة مياه الري ومستوى رطوبة التربة في الخصائص الفيزيائية لتربة الأهوار وعلاقتها بالاستهلاك المائي خلال مراحل نمو محصول الذرة البيضاء. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة، العراق.

١٤- الموسوي، كوثر عزيز حميد (٢٠١١). معالجة المياه المالحة باستخدام جهاز Care –free water conditioners ومدى تاثيرها في بعض الخصائص الفيزيائية ونسبة امتزاز الصوديوم للتربة الطينية الغرينية . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، 24 (1): 111-127.

١٥- الموسوي، كوثر عزيز وعلي حسين محمد وصباح شافي الهادي (2016) . تاثير مغنطة ونوعية مياه الري في مقاومة التربة المزيجة الطينية للاختراق خلال مراحل النمو لمحصول الشعير (*Hordium vulgare L.*). مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية ، 5 (1): 485 – 496 .

١٦- النصار، بهاء عبد الجليل عبد الكريم (2015) . تاثير المحراث تحت سطح التربة الاعتيادي والمطور وعمق الحراثة في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة الطينية ونمو وانتاجية زهرة الشمس (Helianthus annus L.). رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق .

17-Black, C.A.; D.D. Evans; L.L. White ; L.E. Ensminger and F.E. Clark (1965). Method of soil analysis, Am . Soc . of Agronomy No . 9 part I and II .

18- Gill, W.R. and G.E. Vandenberg (1968). Soil Dynamics in Tillage and Traction Agri. Res. Service, Handbook. 316, U.S. Dept. Agriculture, Washington.

19- Haghighat, A.S. Radah and S. Seyfzadeh (2013). Effect cattle manure and plant density on morphophysiological traits of sweet corn in second cultivation by different culture methods. International Journal of Agriculture and Crop Sci., 5(2):177-182 .

20−Hatium, M. and Alatei (2004) .Magnetic therapy. B. Sc. Project. Department of physics .College of Science and Technology ,univ. of Sudan .

21− Jackson , M. L. (1958). Soil chemical Analysis. Printice – Hall . Inc. , Engle wood cliffs. , N. Y.

22- Kronenberg, K. (2005). Magneto hydrodynamics: The effect of magnets on fluids GMX international. E.mail: corporate@gmxinterhatinal.com. Fax: 909 – 627 – 4411.

23- Manuwa,S.I.and O.C.Ademosun, (2007) . Draught and soil disturbance of model tillage tine under verying soil parameters . Agric.Eng. Int.; The CIGREJ.IX.1-18.

24-Malash, M.N.; T.J. Flowers and R. Ragab (2008). Effect of irrigation+ methods,management and salinity of irrigation water on tomato yield, soil moisture and salinity distribution. Irrig. Sci. 26:313-323.

25-McMahon,C.A. (2009). Investigation of the quality of water treated by magnetic fields,B.En.Project,Fuculty of engineering and surveying,university of southern Queensland ,England.

26-Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeney (1982). Methods of soil analysis, part (2) 2nded. Agronomy g –Wisconsin, Madison. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher

27-Ragab,R. (2005). Advances in integrated management of fresh and saline water for sustainable crop production :Modelling and practical solution . International J. Agric. Water Manage.(Special Issue) 78(1 – 2).1-164. Elsevier, Amsterdam.

28-Richards, A.(1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils Agriculture. Hand book No. 60. USDA Washington.

29-Rizzi,L.; G. petruzzelli and G. Vigna (2004). Soil physical changes and plant availability of Zn and pb in atreat ability test of phyto-stabilization chemosphere, 57; 1039-1046 .

30-Taha, Z. S.; G. Mohammed and J.A. Tele (2011). Effect of bio and organic fertilizer on growth , yield and fruit quality of summer squash .

31-Xiuli Xin, J.Z.A.Z. (2016). Effects of long-term (23 years)mineral fertilizer and compost application on physical properties of fluvo- aquic soil in the North China Plain. Soil & Tillage Research 156 (166–172)

EFFECT OF MAGNETIC SYSTEM AND ORGANIC FERTILIZER ON SOME OF PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL AND OKRA PLANT GROWTH (*Hibiscus esculentus* L.)

K.A.H. Al-Mossawi W.B.H. Mahdy

ABSTRACT

Afield experiment was conducted in Talha–modina district during the planting season of 2013 on a soil of silt loam texture to study the effect of magnetize irrigation water and manure levels on the some physical properties of the soil . These properties are soil moisture content, soil bulk density, total porosity, penetration resistance and Okra plant growth properties .The Okra plant growth properties are (leaf area, plant height and biological production) at the end of the growth season .The magnetized irrigation treatments includes un magnetized water (M_1), magnetized water by magnetize system which was locally manufactured (M_2) and magnetized water by care free water conditioner system (M_3). The manure treatments were zero level 0.0% (OM_1), 0.5% level (OM_2) and 1.0%level (OM_3). The experiments were conducted using factorial experiments according to randomized complete block design (RCBD). The irrigation water was added according the reduction in the evaporation water basin. The amount of water added was 100% of the amount vaporized water plus 20% as leaching requirements. The results showed that :The magnetized water(M_2) increased un significantly the soil moisture content, total porosity and reduced the soil bulk density. However, the soil penetration resistance is significantly decreased whereas, significantly increased leaf area ,plant height and biological production. The values of the above parameters are 174 kN m^{-2} , 77.88 cm^2 , 29.00 cm and 1702.47 kg. ha^{-1} respectively compared with treatments M_1 and M_3 .The manure levels treatments showed following sequence, $OM_3 > OM_2 > 0M_1$ in decreasing the soil bulk density, soil penetration resistance. The results showed that the soil moisture content, total porosity, plant growth properties increased with increasing manure level.

The results also showed that the soil bulk density, penetration resistances increased while the soil total porosity and moisture content decreased with soil depth.

College of Agric., Univ. of Basra, Basra, Iraq.