Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – College of Agriculture)

تأثير التداخل الثنائي بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في نمو وحاصل الباذنجان المزروع تحت الانفاق (Solanum Mebongena L)

حذيفة جاسم محمد*
جامعة الأنبار – كلية الزراعة

يعرب معيوف عبد، تحسين علاوي ضلع واركان جاسم محمد
وزارة الزراعة – قسم البحوث والدراسات – دائرة البستنة

***المراسلة الى:** أ. م. د. حذيفة جاسم محمد، قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

البريد الالكتروني: ag.huthaifa.jaseem@uoanbar.edu.iq

Article info

Received: 13-01-2021
Accepted: 11-05-2021
Published: 30-60-2021

DOI -Crossref:
10.32649/ajas.2021.175973

Cite as:
Mohammed, H. J., Abed, Y. M., Dalia, T. A., and Mohammed, A. J. (2021). The effect of binary interference between magnetized water and bio-fertilization in the growth and yield of eggplant Solanum Mebongena L. planted under tunnels. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 19(1): 55-68.

©Authors, 2021, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

اجريت تجربة حقلية في حقول قسم البحوث والدراسات – دائرة البستنة في قضاء ابو غريب التابع لمحافظة بغداد خلال الموسم الزراعي 2017، نفذت تجربة عاملية وباستخدام تصميم القطاعات تامة التعشية وبثلاث مكررات، بهدف تحديد تأثير التداخل الثنائي بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في صفات النمو (ارتفاع النبات، طول الثمرة، قطر الثمرة، وزن الثمار، عدد الثمار) وحاصل الباذنجان المزروع تحت نظام الانفاق. اشتملت معاملات التجربة ثلاثة شدود مغناطيسية وهي 0، 600 و1200 كأوس، ومستويين من السماد الحيوي المستوى الاول بدون اضافة (مقارنة) والمستوى الثاني لوثت البذور بالسماد الحيوي. أظهرت النتائج تأثيرا معنوياً للمياه الممغنطة المستعملة في التجربة في صفة طول النبات، بلغت اعلى قيمة 86.83 سم للمياه الممغنطة ذات شدة مغناطيسية مقدارها 1200 كاوس واقل قيمة بلغت 81.00 سم عند معاملة المقارنة. كما أظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في باقي صفات النمو والحاصل عند استعمال المياه الممغنطة. ان لاستخدام التسميد الحيوي إثر معنوي في صفة ارتفاع النبات اذ بلغت اعلى قيمة 88.11 سم عند استخدام التسميد الحيوي، واقل قيمة بلغت 81.67 سم بدون استخدام التسميد الحيوي وهذه النتيجة جاءت متماشية مع باقي الصفات المدروسة. كما ان للتداخل الثنائي بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي تأثيرا معنوياً في جميع الصفات المدروسة.

كلمات مفتاحية: مياه ممغنطة، تسميد حيوي، باذنجان.

THE EFFECT OF BINARY INTERFERENCE BETWEEN MAGNETIZED WATER AND BIO-FERTILIZATION IN THE GROWTH AND YIELD OF EGGPLANT *SOLANUM MEBONGENA L* PLANTED UNDER TUNNELS

H. J. Mohammed*

College of Agriculture – University of Anbar

Y. M. Abed, T. A. Dalia and A. J. Mohammed

Ministry of Agriculture – Department of Horticulture

***Correspondence to:** Assist. Prof. Dr. Huthaifa Jassim Muhammad, Department of Soil and Water Sciences, College of Agriculture, University of Anbar, Ramadi, Iraq.
E-mail: ag.huthaifa.jaseem@uoanbar.edu.iq

Abstract

Field experiment was conducted in fields Department of Research and Studies – Horticulture in the district of Abu Ghraib of the province of Baghdad, During the agricultural season 2017. Experiment was carried Split plot design with R.C.B.D. with three replicates, to aim determination of the effect of binary interference between magnetized water and bio-fertilization in the qualities of growth (Plant height, Fruit length, Fruit diameter, Fruit weight, Number of fruits) and yield of Eggplant planted under tunnels. The experimental parameters included three magnetized intensities (0 ,600 ,1200) Gs, and two levels of bio-fertilization level 1 without adding (control) and the second level contaminated seeds with bio-fertilizer. The results showed a significant effect for magnetic water used in the experiment in the row the length of the plant, as it reached highest value 86.83cm when using magnetized water with magnetic intensity of 1200 Gs and the lowest values reached 81.00 cm when control treatment. The results also showed significant increases in the remaining growth and yield characteristics when using magnetized water. The use of bio-fertilization has a significant effect on the plant height reaching its highest values 88.11cm when using bio-fertilization and its lowest values reached 81.76cm without the use of bio-fertilization this result was consistent with the studied characteristics. As well as the binary interference between magnetized water and bio-fertilization have a significant effect on all studied characteristics.

Keywords: Magnetized Water, BIO-Fertilization, Eggplant.

المقدمة

ان زيادة السكان وحصول العجز الغذائي كان دافعاً للباحثين والمختصين في المجال الزراعي الى البحث عن وسائل او تقانات جديدة تهدف الى زيادة الانتاج والحصول على منتج خالي من السموم التي تضر بصحة المستهلكين، فظهر نظام المعالجة المغناطيسية لمياه الري، طبق هذا النظام في الكثير من دول العالم كروسيا، الولايات المتحدة الامريكية، اليابان، بريطانيا، استراليا، النمسا، المانيا، تركيا، بولندا، البرتغال والصين (20). يعرف الماء الممغنط بانه الماء المار خلال مجال مغناطيسي معين او بوضع المغناطيس داخلة او بالقرب منة لفترة من الزمن، اذ يعمل المجال المغناطيسي على تغيير العديد من خواص الماء (23). عند تعرض المياه للمجال المغناطيسي فأن أكثر من 14خاصية تتغير منها الشد السطحي، المساحة السطحية، النفاذية، اللزوجة،

سرعة التفاعلات الكيميائية، الايصالية الكهربائية، درجة تفاعل المياه والقدرة على اذابة الاملاح (30). كما أن الماء الممغنط يعمل على زيادة نفاذية أغشية الخلايا (30 و36). ويجعل الجدران الخلوية أقل مقاومة لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو والذي ينعكس إيجابا على زيادة المساحة الورقية والمجموع الخضري مما يزيد من نواتج التمثيل الضوئي وخاصةً الكربوهيدرات والذي يزيد من تراكم المادة الجافة (42). اشار (2) الى أزدياد ارتفاع النبات ومعدل المساحة الورقية والحاصل واطوال الجذور عند استخدام المياه الممغنطة. ان استجابة النبات للقوة المغناطيسية لا تعتمد فقط على نوع وقوة وميل المجال المغناطيسي (39)، بل يعتمد ايضاً على حالة النبات والظروف البيئية (33). ومن جهة اخرى قد تختلف الانواع النباتية في استجابتها للقوة المغناطيسية باختلاف محتواها من المواد البارا مغناطيسية والدايا مغناطيسية (12).

يمكن تعريف الاسمدة الحيوية بانها الكتلة الحيوية الناتجة من الكائنات الحية الدقيقة والتي تضاف الى التربة لغرض استغلال نشاطها الحيوي في امداد النباتات ببعض احتياجاتها الغذائية (7). أشار (25) الى ان استعمال الاسمدة الحيوية ادى الى توفير جزء من العناصر الغذائية المهمة للنبات منها النتروجين والفسفور والبوتاسيوم اضافة الى ان هذه الأحياء تقوم بإفراز بعض الهرمونات والاحماض التي تعمل كمنظمات نمو كما انها تفرز بعض المضادات الحيوية التي تؤدي الى زيادة مقاومة النبات للأمراض. وجد (1) ان الاسمدة الحيوية تؤدي الى زيادة الانتاج وتوفر جزء من الاسمدة المعدنية المستخدمة في العمليات الزراعية. اشار (9) على ان الاسمدة الحيوية تعمل على رفع الانتاج بما يقارب 50% والذي يعتبر المحصلة النهائية. يصنف الباذنجان Eggplant (Selenium Mebngena L.) من محاصيل الخضر وتعد العائلة الباذنجانية من العائلات النباتية المهمة من الناحية الاقتصادية وتضم أكثر من 75جنساً و2000 نوع منتشرة في انحاء العالم (3). يزرع الباذنجان في العراق في حقول مكشوفة أو في البيوت البلاستيكية أو الانفاق تقدر المساحات المزروعة بمحصول الباذنجان في العراق بحوالي 8745 هكتار وبلغ الانتاج الكلي 144161 طن (15) وتأتي اهمية الباذنجان كعنصر غذائي اضافة الى انه يدخل في صناعة المخللات. يساهم الباذنجان في امداد الجسم بالطاقة اذ وجد ان كل 100غرام من الباذنجان يحوي 24 سعرة حرارية ،92.7 ماء، 4 غم كربوهيدرات، 1.4غم بروتين، 0.3 دهون، 1.3غم الياف، 0.4 ملغرام فيتامينB_1، 0.1 ملغرام B_2، 12 ملغرام فيتامينC لكن تنحصر قيمتها الغذائية في محتواها من عنصري البوتاسيوم والحديد (19 و30). تساهم الأنفاق في تسريع نمو النباتات المزروعة تحتها وتطورها وبالتالي نحصل على انتاج مبكر وزيادة كمية الحاصل وذلك من خلال تأثيرها على حرارة الهواء ورطوبته النسبية داخل الأنفاق (29). وجد (31) في دراسته على محصول الكوسا ان الانفاق المنخفضة تزيد من حجم الثمار وتحسن النوعية. ذكر (17) في دراستهم على نباتي البامية والكوسا ان استخدام الاغطية السوداء والانفاق ادى الى تسريع النمو والحصول على انتاج مبكر في كلا المحصولين عند مقارنتها بالزراعة بدون تغطية. اشارت (15) في دراستهم على نبات الكوسا الى ان التغطية بالإنفاق ادى الى ارتفاع عدد الثمار على النبات الواحد وانتاج النبات الواحد وانتاجية وحدة المساحة مقارنة بمعاملة المقارنة بدون تغطية. ونظراً لمحدودية الدراسات

الحقلية في هذا المجال جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير مغنطة المياه والتسميد الحيوي والتداخل بينهما على نمو وحاصل الباذنجان المزروع تحت الانفاق.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في حقول قسم البحوث والدراسات – دائرة البستنة في قضاء أبو غريب التابع لمحافظة بغداد للموسم الزراعي 2017 لدراسة تأثير التداخل الثنائي بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في نمو وأنتاج الباذنجان المزروع تحت نظام الانفاق، في تربة مزيجة طينية غرينية مصنفة وفقاً لتصنيف الأمريكي الحديث على أنها Typic Torrifluvents (37) ثم أجريت عليها عمليات الحراثة بصورة متعامدة بأستخدام المحراث المطرحي القلاب والمحراث القرصي والرايدوميتر لتنعيم التربة

أُخذت منها عينات عشوائية وممثلة لتربة الحقل ولعمق 300–0 سم ثم جففت وطحنت بمطرقة خشبية ومررت من خلال منخل قطر فتحاته 2 مم ومزجت جيدا وأخذت منها عينات لغرض إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية ويبين جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لتربة الدراسة، ثم اخذت عينات من مياه الري لتقدير بعض الخصائص والموضحة في جدول 2.

نفذت تجربة عامليه حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبواقع ثلاث مكررات، اذ استخدمت ثلاث شدود مغناطيسيه لمغنطة المياه هي 0، 600 و1200 كاوس ورمز لها بالرمز M_0، M_1 وM_2 على التوالي اما السماد الحيوي فقد استخدمه مرة بدون بتلويث لجذور الباذنجان ورمز له بالرمز B_0 ومرة أخرى مع تلويث الجذور ورمز له بالرمز B_1 وبهذا فقد اصبح عدد الوحدات التجريبية 3×2×3 تساوي 18 وحدة تجريبية.

تمت عمليات الري باستعمال نظام الري بالتنقيط تحت السطحي حيث مدت أنابيب التنقيط تحت التربة وكان التصريف 5 لتر للمتر الواحد والمسافة بين منقط واخر 20 سم، ربطت أجهزه المغنطة على شبكة الري الموقعي المخصصة لتجربة وعددها 4 اذ بلغت القوى المغناطيسية للجهازين 600 و1200 كاوس، عملت مساطب بطول 15 م وبعرض 0.80م واحتوت المسطبة على خط تنقيط تم تغطية المساطب بالنايلون الاسود لمنع نمو الادغال ثم عملت به ثقوب لزراعة شتلات الباذنجان ذي الصنف المحلي بعد زراعة البذور في مراقد بالضلة الخشبية وعند وصول الشتلات الى الارتفاع المناسب وظهور 3–2 من الاوراق الحقيقية فردت ونقلت الى الحقل بتاريخ 25/1/2017 حيث زرعت بخطين في المسطبة الواحدة فكانت المسافة بين خط وأخر 50 سم وبين جورة وأخرى 35سم بعد أن عوملت جذور شتلات الباذنجان بالسماد الحيوي السائل بعد ما اضيفت له مادة الصمغ العربي بتركيز 10% لضمان تلقيح المنطقة الجذرية، ثم غطيت بالبلاستك المخصص لعمل الانفاق وعملت فتحتان جانبيتان عند طرفي كل مسطبة لغرض التهوية و أعادة غلقها عن الحاجة، بعد ارتفاع درجات الحرارة تم التعامل مع المحصول على انه محصول مكشوف بتاريخ28/3/2017. اضيف نصف التوصية السمادية البالغة 120 كغم N هـ$^{-1}$ و160 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ و120 كغم K هـ $^{-1}$ (21). لكافة المعاملات باستثناء معاملة

المقارنة التي اضيفت لها كامل التوصية، أما الصفات المدروسة فقد تم حساب معدل ارتفاع النبات وطول الثمار بـ(سم) لعشرة نباتات أخذت عشوائيا لكل مسطبة من المساطب باستخدام شريط القياس، أما قطر الثمرة قيست باستخدام القدمة، كما حسب وزن الثمرة بـ(غم) وعدد الثمار (ثمرة نبات$^{-1}$) وحاصل النبات الواحد (كغم نبات$^{-1}$)، والحاصل الكلي (طن) حسب من معدل الحاصل ل10 نباتات اخذت عشوائياً من المسطبة ثم يضرب في عدد النباتات المزروعة في كل مسطبة (9). حللت النتائج احصائياً باستخدام برنامج Gen stat وقورنت المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي (LSD) وعلى مستوى احتمال 5% (8).

جدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة التفاعل pH		7.2	—
الايصالية الكهربائية EC 1:1		3.8	ds/m
المادة العضوية O.M		0.9	g.kg^{-1}
الكلس Lime		24	%
الجبس Gypsum		0.99	%
السعة التبادلية الكتيونيةCEC		10.7	Mol.kg−1
الايونات الذائبة	**النتروجين N**	89	**mg. kg^{-1} soil**
	الفسفور P	13	
	البوتاسيوم K	103	
	الحديد Fe	8.4	
	الزنك Zn	0.8	
	الكالسيوم Ca^{+2}	29.0	**Meq.L^{-1}**
	المغتيسيوم Mg^{+2}	30.0	
	الصوديوم Na^{+}	34.0	
	الكبريتات So_4^{-2}	64.0	
	الكلوريد Cl^{-}	23.0	
	البكاربونات Hco^{-3}	1.8	
	الكاربونات Co_3^{-2}	------	
مفصولات التربة	الطين Clay	504.2	**g.kg^{-1} soil**
	الغرين Silt	336.6	
	الرمل Sand	159.2	
النسجة			**مزيجة طينية غرينية**
الوصف الرطوبي % Pw			
Zero		72.18	
1/3 bar		12.94	
15 bar		26.63	

جدول 2 التحليل الكيمائي لمياه الري المستعملة

الصفة	مياه النهر	وحدة القياس
EC	1.8	دسي سيمنز م$^{-1}$
Ph	7.3	
الكالسيوم	2.8	**مليمول.لتر$^{-1}$**
المغنسيوم	1.7	
الصوديوم	4.1	
البوتاسيوم	0.02	
الكلور	5.5	
الكبريتات	1.9	
الكاربونات	--	
البيكاربونات	1.21	
SAR	1.93	

النتائج والمناقشة

يشير الجدول 3 الى تأثير التداخل الثنائي بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي اذ يتضح ان لمغنطة المياه تأثيرا ايجابيا ومعنويا في صفة ارتفاع النبات بـ (سم)، حيث كانت الزيادة طردية اذ بلغت اعلى قيمة 86.83 سم عند مغنطة المياه بشدة مغناطيسية بلغت 1200 كأوس واقل قيمة بلغت 81.00 سم للمياه غير الممغنطة، كما يتضح من الجدول 3 أن لتسميد الحيوي تأثيرا مشابه لتأثير المياه الممغنطة في صفة ارتفاع النبات بـ (سم) وكان الزيادة كانت طردية اذ بلغت اعلى قيمة 88.11 سم عند اضافة السماد الحيوي واقل قيمة بلغت 81.67 سم بدون اضافة السماد الحيوي، كذلك يشير الجدول 3 ان لتداخل الثنائي بين مغنطة المياه والتسميد الحيوي تأثيرا معنوياً في صفة ارتفاع النبات بـ (سم) اذ بلغت الى قيمة 90.33 سم عند المعاملة B_1M_2 واقل قيمة 78سم عند معاملة المقارنة B_0M_0، يمكن ان يعزى سبب ذلك الى أن المياه الممغنطة تعمل على زيادة نفاذية اغشية الخلايا ويجعل الجدران الخلوية أقل مقاومة لاستطالة الخلايا خلال النمو وهذا ينعكس ايجابا على زيادة نمو المجموع الخضري ويزيد من نواتج التمثيل الضوئي وخاصة الكربوهيدرات ومن ثم زيادة تراكم المادة الجافة وهذا يتفق مع 12، 40، 21،36. (2) كما يمكن ان يعود سبب زيادة ارتفاع النبات الى ان اضافة السماد الحيوي يعمل على توفير جزء من العناصر الغذائية المهمة للنبات أضافة الى أن الاحياء الموجودة في السماد الحيوي تفرز بعض الهرمونات والاحماض التي تعمل كمنظمات نمو وافرازات اخرى تكون مضادات حيوية وبالتالي تؤدي الى زيادة نمو للنبات 1،26.

جدول 3 التداخل الثنائي بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في ارتفاع النبات بـ (سم)

الاسمدة الحيوية	مغنطة المياه بـ (كأوس)			المعدل
	M_0	M_1	M_2	
B_0	7.83	11.17	12.30	10.43
B_1	10.63	11.97	12.90	11.83
المعدل	9.23	11.57	12.60	11.13
مستوى المعنوية 0.05	B=0.837	M=1.025	BM=1.449	

توضح الجداول 4 و5 و6 و7 و8 الى تأثير التداخل الثنائي بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في صفات الحاصل، اذ يتبين من الجدول 4 ان لاستعمال المياه الممغنطة تأثيرا ايجابيا ومعنويا في صفة طول الثمرة بـ (سم) اذ بلغت اعلى قيمة 12.60 سم باستعمال المياه الممغنطة بشدة مغناطيسية بلغت 1200 كاوس واقل قيمة بلغت 9.23 سم عند المياه غير الممغنطة، في حين اشار (38) الى عدم وجود اختلافات معنويه في نمو وانتاجية الباذنجان كدالة لمعاملة المعالجة المغناطيسية للمياه .كما ان لتسميد الحيوي تاثيرا ايجابيا ومعنويا في طول الثمرة بـ (سم) اذ بلغت اعلى قيمة 11.83 سم عند استخدام التسميد الحيوي واقل قيمة بلغت 10.43 سم بدون اضافة السماد الحيوي وهذا يتفق مع ما وجده (18) في بحثة الذي يتضمن استخدام السماد الحيوي الذي يحوي على المعزز البكتيري على نمو الباذنجان حيث تفوق معاملة السماد الحيوي والكيميائي على باقي المعاملات في كافة صفات النمو والانتاج، وكان للتداخل الثنائي بين مغنطة المياه والتسميد الحيوي اثراً معنوياً في صفة طول الثمرة بـ (سم) اذ بلغت اعلى قيمة 12.90 سم عند المعاملة B_1M_2 واقل قيمة 7.83 سم عند معاملة المقارنة B_0M_0.

جدول 4 التداخل بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في طول الثمار بـ (سم)

الاسمدة الحيوية	مغنطة المياه بـ (كأوس)			المعدل
	M_0	M_1	M_2	
B_0	78.00	83.67	83.33	81.67
B_1	84.00	90.00	90.33	88.11
المعدل	81.00	86.83	86.83	84,89
مستوى المعنوية 0.05	B=2.483	M=3.041	BM=4.301	

يشير الجدول 5 ان لاستعمال المياه الممغنطة تأثيرا ايجابياً ومعنوياً في صفة قطر الثمرة بـ (سم)اذ بلغت اعلى قيمة 5.35 سم للمياه الممغنطة ذات شدة مغناطيسية بلغت 1200 كأوس واقل قيمة بلغت 4.70 سم عند المياه غير الممغنطة اشار (14) الى التاثير الايجابي لاستعمال المياه الممغنطة على البيئة البكتيرية للتربة

بوجود محصول الباذنجان اذ ازداد طول و عرض الثمار و الوزن الطري من 17–29%. ، كما ان لتسميد الحيوي تاثيرا معنويا في صفة قطر الثمرة بـ (سم)اذ بلغت اعلى قيمة 5.47 سم للتسميد الحيوي واقل قيمة بلغت 4.66 سم بدون اضافة السماد الحيوي بين (40) ان السماد الحيوي المضاف بصورة مستقلة تاثير غير معنوي على صفات النمو لمحصول الباذنجان ولكن بعمل توليفة من السماد الحيوي والكيميائي (NPK) كان لها الاثر الايجابي في صفات النمو والانتاجية. أما للتداخل الثنائي بين مغنطة المياه والتسميد الحيوي كان له تاثيرا معنويا في قطر الثمرة بـ (سم)اذ بلغت اعلى قيمة 6.03 سم عند المعاملة B_1M_2 واقل قيمة 4.67 سم عند معاملة المقارنة B_0M_0.

جدول5 التداخل بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في قطر الثمار بـ(سم)

الاسمدة الحيوية	مغنطة المياه بـ (كاوس)			المعدل
	M_0	M_1	M_2	
B_0	2.1	13.2	16.6	10.63
B_1	10.1	20.8	22.4	17.77
المعدل	6.1	17.0	19.5	14.2
مستوى المعنوية 0.05	B=7.19	M=8.81	BM=12.46	

يبين الجدول 6 ان استعمال المياه الممغنطة تاثيرا معنويا في وزن الثمار بـ(غم) اذ بلغت اعلى قيمة 1653 غم للمياه الممغنطة ذات شدة مغناطيسية بلغت 1200 كاوس واقل قيمة بلغت 698 غم عند المياه غير الممغنطة، كما ان لتسميد الحيوي تاثيرا معنويا في صفة وزن الثمار بـ(غم) اذ بلغت اعلى قيمة 1537 غم عند استخدام التسميد الحيوي واقل قيمة بلغت 1046 غم بدون اضافة السماد الحيوي، أما للتداخل الثنائي بين مغنطة المياه والتسميد الحيوي كان له تاثيرا معنويا في وزن الثمار بـ(غم) اذ بلغت اعلى قيمة 1873 غم عند المعاملة B_1M_2 واقل قيمة 420 غم عند معاملة المقارنة B_0M_0.

جدول 6 التداخل بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في وزن الثمار/ نبات بـ(غم)

الاسمدة الحيوية	مغنطة المياه بـ (كأوس)			المعدل
	M_0	M_1	M_2	
B_0	2.1	13.2	16.6	10.63
B_1	10.1	20.8	22.4	17.77
المعدل	6.1	17.0	19.5	14.2
مستوى المعنوية 0.05	B=7.19	M=8.81	BM=12.46	

جدول 7 التداخل بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في عدد الثمار نبات$^{-1}$

الاسمدة الحيوية	مغنطة المياه بـ (كاوس)			المعدل
	M_0	M_1	M_2	
B_0	4.63	4.67	4.67	4.66
B_1	4.77	5.60	6.03	5.47
المعدل	4.7	5.14	5.35	5.06
مستوى المعنوية 0.05	B=0.461	M=0.564	BM=0.798	

من الجدول7 يتضح ان استعمال المياه الممغنطة تأثيرا معنويا في عدد ثمار النبات الواحد (ثمرة نبات$^{-1}$) اذ بلغت اعلى قيمة 11.835 (ثمرة نبات$^{-1}$) للمياه الممغنطة بشدة مغناطيسية بلغت 1200 كأوس واقل قيمة بلغت 7.665 (ثمرة نبات$^{-1}$) للمياه غير الممغنطة أشار (36) الى ان المياه الممغنطة لم تكون ذات تأثير معنوي في صفات النمو والانتاجية. كما ان لتسميد الحيوي تأثيرا معنويا في عدد ثمار النبات الواحد (ثمرة نبات$^{-1}$) اذ بلغت اعلى قيمة 11.11 (ثمرة نبات$^{-1}$) باستخدام التسميد الحيوي واقل قيمة بلغت 9.00 (ثمرة نبات$^{-1}$) بدون اضافة السماد الحيوي هذه النتائج تتفق مع (14)، أما للتداخل الثنائي بين مغنطة المياه والتسميد الحيوي كان له تاثيرا معنويا في عدد ثمار النبات الواحد(ثمرة نبات$^{-1}$) اذ بلغت اعلى قيمة 12.00 (ثمرة نبات$^{-1}$) عند المعاملة B_1M_2 واقل قيمة 5.00 (ثمرة نبات$^{-1}$) عند معاملة المقارنة B_0M_0.

جدول 8 التداخل بين المياه الممغنطة والتسميد الحيوي في حاصل النبات الواحد بـ(كغم)

الاسمدة الحيوية	مغنطة المياه بـ (كاوس)			المعدل
	M_0	M_1	M_2	
B_0	**5.00**	**10.33**	**11.67**	**9.00**
B_1	**10.33**	**11.00**	**12.00**	**11.11**
المعدل	**7.665**	**10.665**	**11.835**	**10.06**
مستوى المعنوية 0.05	**B=2.483**	**M=3.041**	**BM=4.301**	

يشير الجدول 8 ان استعمال المياه الممغنطة تأثيرا ايجابياً معنوياً في صفة حاصل النبات الواحد بـ (كغم) اذ بلغت اعلى قيمة 19.5 كغم باستعمال المياه الممغنطة بشدة مغناطيسية بلغت 1200 كأوس واقل قيمة بلغت 6.1كغم عند المياه غير الممغنطة، كما ان لتسميد الحيوي تأثيرا مشابه لتأثير المياه الممغنطة في صفة حاصل النبات الواحد بـ (كغم) اذ بلغت اعلى قيمة 17.77كغم باستخدام التسميد الحيوي واقل قيمة بلغت 10.63 كغم بدون اضافة السماد الحيوي، أما للتداخل الثنائي بين مغنطة المياه والتسميد الحيوي كان له اثراً معنويا في صفة

حاصل النبات الواحد بـ (كغم) اذ بلغت اعلى قيمة 22.4 كغم عند المعاملة B_1M_2 واقل قيمة 2.1 كغم لمعاملة المقارنة B_0M_0. يتضح مما سبق يتضح ان سبب ازدياد صفات الحاصل باستعمال المياه الممغنطة يعزى الى ان للمياه الممغنطة القدرة على نقل العناصر الغذائية وزيادة جاهزيتها في المحلول وبالتالي سرعة دخولها الى جذور النباتات (15). هذا يؤدي الى زيادة انقسام خلايا النبات واستطالتها واتساعها وهذا يعود على النبات بزيادة النمو والانتاج (12). كما ان لمرور الماء من خلال المجال المغناطيسي يعمل على تغيير الكثير من صفات المياه ومنها زيادة قدرتها على اذابة الاملاح والتغيير في سرعة التفاعلات الكيميائية (5). ان لتقنية مغنطة المياه تاثيراً على حجم جزيئات المياه، فانه يختزل حجمها وبالتالي يسهل من عملية دخولها الى انسجة النبات حاملة معها المواد الغذائية (20). وبالتالي ينعكس بصورة ايجابية على جميع صفات الحاصل (29). ومن الممكن ان يعود سبب الزيادة الطردية في جميع مكونات حاصل الباذنجان الى السماد الحيوي الذي يعمل على توفير حاجة النبات من العناصر الغذائية الضرورية للنمو اضافاً الى احتوائها على رواشح تحفز خلايا النبات على الانقسام والذي يؤدي لزيادة الانتاج (4). كما ان للأحياء الموجودة في الاسمدة الحيوية التي تعمل على توفير العناصر الغذائية بصورتها الجاهزة ولإفرازها بعض منظمات النمو ذات التأثير الفعال في زيادة النمو (7). وقد تبقى مكونات هذه الاسمدة مدة اطول وبصورة جاهزة دون ان تحدث اي ضرر لنبات اضافه الى تحسينها بعض خصائص التربة التي تزيد من النمو. أما عن احتوائها على الاحياء المجهرية الحية والتي بدورها تستمر في نشاطها وتجهيزها للعناصر الضرورية (1). ومن الممكن ان تعمل الاسمدة الحيوية والحاوية على بكتريا (اوزوتوباكتر) على زيادة جاهزية النتروجين والحفاظ علية في التربة (30).

نستنتج من ذلك انه من الممكن تطبيق تقنيات رخصيه كالتقانة المغناطيسية لزيادة مستوى الانتاج، يجب اجراء العديد من الدراسات لتحديد الشده المغناطيسية المثلا لكل محصول، وبالامكان زيادة العائد الاقتصادي من خلال استخدام الاسمدة الحيوية التي يمكن الحصول عليها من الاسواق المحلية والتي تمتاز بسهوله الاستخدام.

المصادر

1. Adeyeye, A. S., Akanbi, W. B., Sobola, O. O., Lamidi, W. A., and Olalekan, K. K. (2016). Comparative effect of organic and in-organic fertilizer treatment on the growth and tuberyeild of sweet potato (Ipomea batata L). International Journal of Sustainable Agricultural Research, 3(3): 54-57.
2. Abawari, R. A., Tuji, F. A., and Yadete, D. M. (2020). Phosphate solubilizing bio-fertilizers and their role in bio-available P nutrient: an overview. International Journal of Applied Agricultural Sciences, 6(6):162.
3. AL-Khateeb Bassam, A. L., and AL-Najm, H. J. M. (2015). The impact of irrigation water salinity, water magnetization and soil available moisture depletion percent on potato yield and growth. Anbar Journal of Agriculture, 13(2):49-60.
4. AL- Mohammadi, F. M. (1990). Protected agriculture. Dar Al Hekma Press. Ministry of Higher Education and Research Scientific research. University of Baghdad-Iraq.
5. Al-Amri, S. M. (2021). Application of bio-fertilizers for enhancing growth and yield of common bean plants grown under water stress conditions. Saudi Journal of Biological Sciences, 28(7), 3901-3908.
6. Ambrose Jr, R. B., Wool, T. A., and Barnwell Jr, T. O. (2009). Development of water quality modeling in the United States. Environmental Engineering Research, 14(4), 200-210.
7. Anderson, C. L., Cullen, A., and Stamoulis, K. (2008). Preference variability along the policy chain in Vietnam. The Journal of Socio-Economics, 37(5), 1729-1745.
8. AL-Samurai, I. K. (2002). The role of bio fertilizer in the treatment of iron deficiency in wheat plants. The Iraqi Journal of Agricultural Science, 2(8), 7-16.
9. AL-Taha, A. M. R. (2007). Biofertilizers and organic farming are healthy food and clean environment. Arab Thought House. faculty of Agriculture. Ain-Shams University.
10. Al-Tohafy, S. A. (2005). Effect of nitrogen fertigation and foliar application of boron on growth and yield of solanum melongena l. var. rima in plastic houses. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 36(5): 43-50.

11. Ali, N. S., and Al–Jutheri, H. W. (2011). Effect of mineral, organic and bio combined fertilization and irrigation methods on fertilizers productivity and nutrients use efficiency. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 9(3): 130-145
12. Bushong, S. C., and Clarke, G. (2013). Magnetic resonance imaging: physical and biological principles. Elsevier Health Sciences.
13. Cooley, H., Donnelly, K., Phurisamban, R., and Subramanian, M. (2015). Impacts of California's ongoing drought: agriculture. Pacific Institute: Oakland, CA, USA, 24.
14. Cui, H., Liu, X., Jing, R., Zhang, M., Wang, L., Zheng, L., ... and Ma, F. (2020). Irrigation with Magnetized Water Affects the Soil Microenvironment and Fruit Quality of Eggplants in a Covered Vegetable Production System in Shouguang City, China. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 20(4), 2684-2697.
15. Davis, A. R., and Rawls, W. C. (1974). Magnetism and its effects on the living system. Hicksville, NY: Exposition Press, 1974, 1976 printing..
16. Hsiao, S. T., Ma, C. C. M., Tien, H. W., Liao, W. H., Wang, Y. S., Li, S. M., and Yang, R. B. (2015). Effect of covalent modification of graphene nanosheets on the electrical property and electromagnetic interference shielding performance of a water-borne polyurethane composite. ACS applied materials and interfaces, 7(4), 2817-2826.
17. Evans, W. B., Hood, K. W., Hudson, P. M., and Paridon, K. L. (2006). Organic vegetable culture in Mississippi: growing and profitable. HortScience, 41(3), 509B-509.
18. Guedes,V.H.F.;Diego,M.A.O.;Renato,L.S.;Geiza,A.A.O.andFernando,L.NO.The Effects of a Biofertilizer containing Growth –Promoting Bacteria on the Eggplant (Solanum Melongena L .).Journal of Experimental Agriculture International.26(6):1-8.
19. Gopalan, C., Rama, B. V., and Balasubramanian, S. C. (2007). Nutritive value of Indian foods of brinjal (Solanum melongena L.). National Institute of Nutrition (NIN), ICMR. 58pp.
20. Gordon,G.(2006). The effect of color plastic mulches and row covers on the growth and production of okra and summer squash. Iternational Journal of vegetable science, 14(4):51-57.

21. Hosoda, H., Mori, H., Sogoshi, N., Nagasawa, A., and Nakabayashi, S. (2004). Refractive indices of water and aqueous electrolyte solutions under high magnetic fields. The Journal of Physical Chemistry A, 108(9): 1461-1464.
22. Hozayn, M., and Qados, A. A. (2010). Magnetic water application for improving wheat (Triticum aestivum L.) crop production. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(4), 677-682.
23. Hussein, W. A., and Muhammed, M. M. (2017). The response of white eggplant plants to foliar application with boron and potassium silicate. Assiut Journal of Agricultural Sciences, 48(1): 394-401.
24. Kronenberg, K. J. (1985). Experimental Evidence for Effects of Magnetic Fields on Moving Water". IEEE Trans. on Magnetics, Volume Mag-21, No. 5.
25. Järvan, M., and Edesi, L. (2009). The effect of cultivation methods on the yield and biological quality of potato. Agronomy research, 7(1), 289-299. Baghdad.
26. Hamza, J. N. (2019). Investigation on using magnetic water technology for leaching high saline-sodic soils. Environmental monitoring and assessment, 191(8), 1-11.
27. Kumar, N., Bauddh, K., Pandey, V. C., and Barman, S. (1981). DP Singh. Education, 1986.
28. Marszałł, M. P. (2011). Application of magnetic nanoparticles in pharmaceutical sciences. Pharmaceutical research, 28(3): 480-483.
29. Mohammed, D. A. (2014). Effect of magnetic water and depth of drip irrigation water and yield of cucumber in green houses. Diyala Agricultural Sciences Journal, 6(1): 179-186.
30. Neweigy, N. A., Hanafy, E. A., Zaghloul, R. A., and El-Sayeda, H. E. (1997). Response of sorghum to inoculation with azospirillum, organic and inorganic fertilization in the presence of phosphate solubilizing microorganisms. Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 35(3): 1383-1401.
31. Ochigbo , A.A. and Harris ,G.P..Effects of film plastic cover on the growth and yield of bush tomatoes grown in abed system .Hort ,Sci 64 (1):1989,61-68.
32. Palmer, A. N. (2014). Caves of the Black Hills, South Dakota Wind Cave National Park Jewel Cave National Monument. US National Parks: origins in the management of natural resources-Dynamiques Environnementales 31, 129.

33. Qureshi, M. S., Midmore, D. J., Syeda, S. S., and Playford, C. L. (2007). Floating row covers and pyriproxyfen help control silverleaf whitefly Bemisia tabaci (Gennadius) Biotype B (Homoptera: Aleyrodidae) in zucchini. Australian Journal of Entomology, 46(4): 313-319.
34. Kadam, S. S., and Salunkhe, D. K. (2019). Handbook of vegetable science and technology (No. 635 Sa381h Ej. 2 014949). Marcel Dekker,.
35. de Castro Seron, C., Rezende, R., Lorenzoni, M. Z., de Souza, Á. H. C., Gonçalves, A. C. A., and Saath, R. (2019). Irrigation with water deficit applying magnetic water on scarlet eggplant. Revista de Agricultura Neotropical, 6(4): 21-28.
36. ScLeod, B. R., Liboff, A. R., and Smith, S. D. (1992). Biological systems in transition: sensitivity to extremely low-frequency fields. Electro-and Magnetobiology, 11(1), 29-42.
37. Stolt, M. H., and Needelman, B. A. (2015). Fundamental changes in soil taxonomy. Soil Science Society of America Journal, 79(4), 1001-1007.
38. Souza, A. D., Rezende, R., Seron, C. D. C., Lorenzoni, M. Z., Nascimento, J. M. R., Lozano, C. S., ... and Freitas, P. S. L. (2019). Evaluation of the growth and the yield of Eggplant crop under different irrigation depths and magnetic treatment of water. Journal of Agricultural Science, 11(17):35-43.
39. Suryanto, A., Hamid, A., and Damaiyanti, D. R. R. (2017). Effectiveness of Biofertilizer on Growth and Productivity of Eggplant (Solanum melongena L.). Journal of Advanced Agricultural Technologies, 4(4): 368-370.
40. Takatshinko, Y. (1997, September). Hydromagnetic systems and their role in creating micro climate. In International symposium on sustainable management of salt affected soils, Cairo, Egypt (Vol. 22, p. 28).
41. Cho, Y. I., and Lee, S. H. (2005). Reduction in the surface tension of water due to physical water treatment for fouling control in heat exchangers. International Communications in Heat and Mass Transfer, 32(1-2): 1-9.
42. Wittekindt, E., Broers, D., Kraepelin, G., and Lamprecht, I. (1990). Influence of non-thermic AC magnetic fields on spore germination in a dimorphic fungus. Radiation and Environmental Biophysics, 29(2): 143-152.