

تأثير مغنطة مياه الري المالحة بشدات مختلفة في النمو والحاصل لصنفين من الطماطا المزروعة في المناطق الصحراوية داخل البيوت البلاستيكية

Effect of magnetic saline irrigation water with different gaussens on the growth and yield of two tomato varieties grown in desert land

علي شنبار فارس

عزام حمودي خلف *

ازهار قاسم حسن

**

كلية الفنون التطبيقية / هيئة التعليم التقني
*وزارة العلوم والتكنولوجيا
**وزارة الزراعة / المركز الارشادي / كربلاء

A.Z.Hassan

A.H.Khalaf*

A.SH.Farris**

College of Arts/ foundation of technical Education

*Ministry of Science and Technology

** Guiding Center Karbala/ Ministry Agriculture

المستخلص

نفذت التجربة في المركز الارشادي / كربلاء خلال الموسم الشتوي 2008-2009 في ترب رملية داخل البيوت البلاستيكية لدراسة تأثير مغنطة مياه الابار المالحة بشدات مختلفة (1000, 1250, 1750) كاوس في الصفات المدروسة لنبات الطماطا *Lycopersicon esculentum* Mills صنف شروق ولوكاس . نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات لكل معاملة . اوضحت النتائج تفوق استخدام المياه الممغنطة للري بشدة 1750 كاوس لكلا الصنفين حيث تسببت في زيادة معنوية في قيم الخصائص المدروسة للنمو الخضري وحاصل الانتاجية لنبات الطماطا مقارنة بالمعاملات المروية بمياه الابار الغير ممغنطة . واعطيت اعلى معدل في قطر الثمرة وعدد الثمار ومعدل وزن الثمرة وارتفاع النبات وعدد الافرع الرئيسة وطول الورقة ومعدل المساحة الورقية على التوالي و لكلا الصنفين كما اثرت معنويا في زيادة كمية حاصل النبات الواحد للكم .

Abstract

This experiments was conducted in plastic house of ahached guiding center/Karbala during the growing season of 2008-2009. Soil texture was sandy loam. The purpose was to study the effect of magnetic well water of different gaussens (1000, 1250, 1750) G on the cultivars grown and yield components of two tomato Varieties (Shrouq and Locas). The RCBD with three replications was used. Results showed that the irrigated with magnetized water with 1750G was superior in number of fruit/ plant, fruit weigh, fruit diameter, number of shoots, Plant height, leaves area, leaves length, these characters were significantly increased for both cultivars. On the other hand there was significant impact of the treatment on the yield.

المقدمة

أستخدمت التقنية المغناطيسية في المجالات التطبيقية في العديد من الدول بما فيها الدول العربية كالامارات العربية المتحدة والسعودية ومصر والسودان وضمن جوانب المياه المختلفة كالطب والزراعة والبيئة والصناعة ومشاكل الحياة وجرت محاولات في كثير من دول العالم وقد لاقت الاباحات المبكرة بين 1960-1980 الخاصة بالمغناطيسية والتي أجريت في المعاهد الروسية ودول أوروبا بالدهشة والتشكيك لعدم وجود تفسيرات مقنعة لهذه المشاهدات المذهلة أما الان فقد اصبحت العديد من مفاهيم المغناطيسية حقائق علمية [1] . لقد تسببت مشكلة التملح والتي يعاني منها القطاع الزراعي في العراق تدهور ما يقارب من 65% من الاراضي الزراعية في الوسط والجنوب [2] فضلا عن استخدام مياه الابار المالحة من قبل المزارعين وتحت ظروف شبه صحراوية

وقلة الغطاء النباتي وتعد هذه كلها عوامل محددة لانتاج المحصول الزراعي [3]. قد أثبتت الدراسة إمكانية استعمال هذه المياه عن طريق امرارها في مجال مغناطيسي حيث يؤدي الى تفكيك المركبات الملحية وتحليلها الى أيونات مما يزيل أثرها الضار على النبات ، فضلا عن أنها تعمل في زيادة نسبة الاوكسجين المذاب وتقليل ملوحة التربة من خلال غسل الاملاح وتخليص المنطقة الجذرية من ضررها [4]. لقد ادى استخدام التقنية المغناطيسية في معالجة مياه الري الى رفع كمية العناصر الجاهزة للامتصاص مع سهولة امتصاص الماء والعناصر الغذائية المذابة فيه من التربة الى الجذر والتي انعكست بالنهاية في زيادة وسرعة النمو والحاصل مع تقليل التكاليف [5]. يعد محصول الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill من محاصيل الخضر المهمة التي تزرع في العالم ومنها العراق لقيمتها الغذائية العالية وأهميتها الاقتصادية وهي تنتمي الى العائلة الباذنجانية Solanaceae التي تضم 90 جنسا و 2000 نوع من النبات وتعرف الطماطة في الدول الاوربية تفاحة الرجل الفقير لما تحويه من قيمة غذائية عالية حيث كل 100 غم منها يحوي 23 ملغم من فيتامين (C) و 900 وحدة دولية من فيتامين A و 0.06 ملغم من فيتامين B1 و 0.6 ملغم من فيتامين B6 و 4.7 غم من الكربوهيدرات لكل 100 غم من البروتين و 0.2 غم من الدهن اضافة الى 22 سعرة حرارية [6]. إن معدل ما يستهلكه الفرد العراقي سنويا من الطماطة هو 34.2 كغم أما المساحة المزروعة في العراق فقد بلغت 83.31 ألف هكتار وبمعدل انتاج 12.960 طن/ هكتار [7]. ان الزيادة السكانية المستمرة في العراق تستوجب التفكير بزيادة انتاجية محاصيل الخضر الغذائية منها محصول الطماطة وبغية تحسين نموه وانتاجيته خصوصا في الاراضي الصحراوية ذات المياه المالحة . جرت المحاولات لدراسة تأثير مغنطة المياه في زيادة مفردات نمو وانتاج محصول الطماطة.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة خلال الموسم الشتوي 2008 - 2009 في تربة رملية في حقل تابع الى المركز الارشادي / كربلاء لدراسة تأثير التقنية المغناطيسية بشدات مختلفة في نمو وحاصل صنفين من الطماطة لوكاس وشروق داخل البيوت البلاستيكية. وقد نفذ البحث كتجربة عاملية (2×4) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات إذ تضمن العامل الاول صنفين من الطماطة لوكاس وشروق اما العامل الثاني فتضمن نوع ماء الري وكما يلي :

1. ماء الابار بدون معاملة.
2. ماء ممغنط بشدة 1000 كاوس .
3. ماء ممغنط بشدة 1250 كاوس .
4. ماء ممغنط بشدة 1750 كاوس .

وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية (2صنف×4نوع الماء×3 مكررات) . وكانت المساحة المستخدمة في التجربة 240 م² (10×24)م لكلا الصنفين . ثم تهيئة أرض البيوت البلاستيكية اذ حرثت ونعمت وسويت وخططت بشكل خطوط طول كل خط 24م وبمسافة 3م بين خط وآخر . اخذت عينات التربة بعمق (0 - 30) سم قبل الزراعة لتقدير بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية المبينة في جدول (1) .

جدول (1): بعض خواص التجربة التي استعملت في زراعة محصول الطماطة للموسمين 2008 - 2009

وحدة القياس	2008	الموسم
		خواص التربة
-	7.6	الدالة الحامضية للتربة PH
-	-	1:1
سنتي مول.كغم ⁻¹	2.45	الايصالية الكهربائية EC 1:1
ملغم. كغم ⁻¹ تربة	16.13	معادن الكاربونات
ملغم. كغم ⁻¹ تربة	11.3	النيتروجين الجاهز
ملغم. كغم ⁻¹ تربة	2.7	الفسفور الجاهز
ملغم. كغم ⁻¹ تربة	13.2	البوتاسيوم الجاهز
-	Loamy Sand	نسجة التربة

تم تقدير النسجة بطريقة Pipette-method والكثافة الظاهرية بطريقة Core Sample [8] . وقيس التوصيل الكهربائي باستعمال جهاز HANNA- HI 8820 والدالة الحامضية للتربة (PH) باستعمال جهاز PH meter وحسب الطريقة Core Sample [8] . كذلك تم تقدير السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC) باستعمال واحد عياري خلاص الصوديوم وخلاص الامونيوم وقياس الصوديوم المزاج بجهاز اللهب (Flame Photometer) ، وقدر النتروجين الجاهز باعتماد طريقة (1965 Bremner) وتم التقطير بجهاز كدال واليوتاسيوم الجاهز باستعمال جهاز اللهب الضوئي حسب طريق Jackson وقدر الفسفور الجاهز بطريقة Olsen باستعمال جهاز المطياف الضوئي (Spectro Photometer) وعلى طول موجي 882 نانوميتر كما ذكر في طريقة Page وجماعته [9] أخذت عينات تربة من كل وحدة تجريبية بعد انتهاء التجربة وقدر فيها النتروجين الجاهز وفق الطريقة المشار اليها اعلاه . واجري التحليل الكيميائي لمياه الري في مختبر معالجة المياه / وزارة العلوم والتكنولوجيا جدول (2) .

جدول (2): الخواص الكيميائية لمياه الري المستخدمة (مياه الابار) قبل المعالجة

EC	pH	الايونات الذائبة الموجبة (مليمول/لتر)	الايونات الذائبة السالبة (مليمول/لتر)	NO ⁻³	HCO ⁻³	CL ⁻	SO ⁼⁴	K ⁺¹	Na ⁺¹	Mg ⁺²	Ca ⁺²
ds/m	-			0.020	0.080	7.11	1.98	0.035	4.82	0.92	1.94
4.15	7.6										

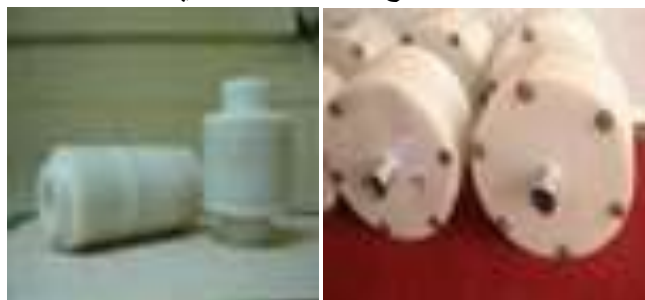
تم تهيئة المروز في 20\8\2008 وسمدت الارض بالسماذ العضوي المتحلل وبمعدل 10 طن / دونم . اذ تم تقدير بعض صفاته الكيميائية وفق مامذكور في Black [10] وادرجت النتائج في جدول (3) . كما اضيف السماذ المركز N:P:K 27:27:0 وبمعدل 100 كغم/دونم وسماذ سوبر فوسفات الثلاثي P بمعدل 150كغم/دونم . كما اضيف السماذ النتروجين بمعدل 150 كغم/دونم بصورة يوريا 46% N وفق دليل استخدام الاسمدة الكيميائية لوزارة الزراعة/الهيئة العامة للتدريب والارشاد الزراعي[11] . اضيف 1/3 الكمية خلطا مع السماذ العضوي عند تحضير الارض للزراعة واطيف الباقي من السماذ النتروجيني اثناء موسم النمو وعلى 6 دفعات المدة بين دفعة واخرى عشرة ايام حيث وضع السماذ اسفل المنقطات وبعمق 5سم .

جدول(3): التحليل الكيميائي للسماذ العضوي المستخدم

الموسم	خواص السماذ	2008	وحدة القياس
	تفاعل الـ (PH)	7.33	-
	الايصالية الكهربائية EC	6.4	سنطي مول.كغم ⁻¹
	النتروجين الكلي	24.9	غم. كغم ⁻¹ سماذ
	الفسفور الكلي	11.8	
	اليوتاسيوم الكلي	1.46	

نصبت منظومة الري بالتنقيط والتي قطر انبوبها الرئيسي 7.5سم والانابيب الفرعية 2.5 سم وتتفرع منها أنابيب حقلية (حاملة المنقط) وكانت المسافة بين خط وآخر 3 م وكانت المسافة بين منقط وآخر 40 سم . نصبت الاجهزة المغناطيسية بقطر (2) انج المصنعة محليا في مركز بحوث معالجة المياه كما في شكل (1) وبثلاث شدات مختلفة (1000،1250،1750) كاوس حسب المعاملات حيث ربطت بين الانبوب الفرعي والانبوب الحقلي (حامل المنقطات) . زرعت بذور الطماطا مباشرة في حقل بتاريخ 2008/9/5 وكانت الزراعة في جورة حول كل منقط وبمعدل 4 بذرات في الجورة الواحدة . وخفت الى نبات بعد اسبوعين من الانبات وتم اجراء عمليات الخدمة من ازالة املاح من الطبقة السطحية والمكافحة ضد الافات الزراعية . ثم بدأ الجني في 20/2 وبصورة تراكمية للجنيات لكامل مساحة الوحدة التجريبية . جمعت نماذج ثمار الطماطا من كل وحدة تجريبية وجرى قياس مكونات الحاصل (معدل وزن الثمرة وقطر الثمرة ، وعدد الثمار) . إذ تم حساب عدد الثمار لكل وحدة تجريبية خلال مدة الجني ومنها حسب عدد الثمار لكل نبات وفي كل جنية سجلت القراءة النهائية وتم قياس معدل قطر الثمرة ب (سم) بواسطة المقدمة (Vernier) لعشر ثمار اختيرت عشوائيا ولثلاث جنيات (مفردة ، متوسطة ، متأخرة) ولكل وحدة تجريبية . تم قياس المساحة الورقية ب (سم²) حيث تؤخذ الاوراق وتجفف هوائيا ثم توضع في فرن على درجة 60 مئوي ولمدة 48 ساعة ثم يستخرج وزنها من معرفة مساحة ووزن سم² واحد يمكن

معرفة المساحة الورقية [12] وتم قياس ارتفاع النبات ب(سم) وحساب عدد التفرعات الرئيسية. وقد أختيرت 10 نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية. حللت النتائج عند اقل فرق معنوي بمستوى احتمالية 0.05 .



شكل (1): الاجهزة الممغطة لمياه الري المستخدمة في الحقل

النتائج والمناقشة

1. تأثير المياه الممغطة في صفات النمو الخضري لصنفي الطماطا

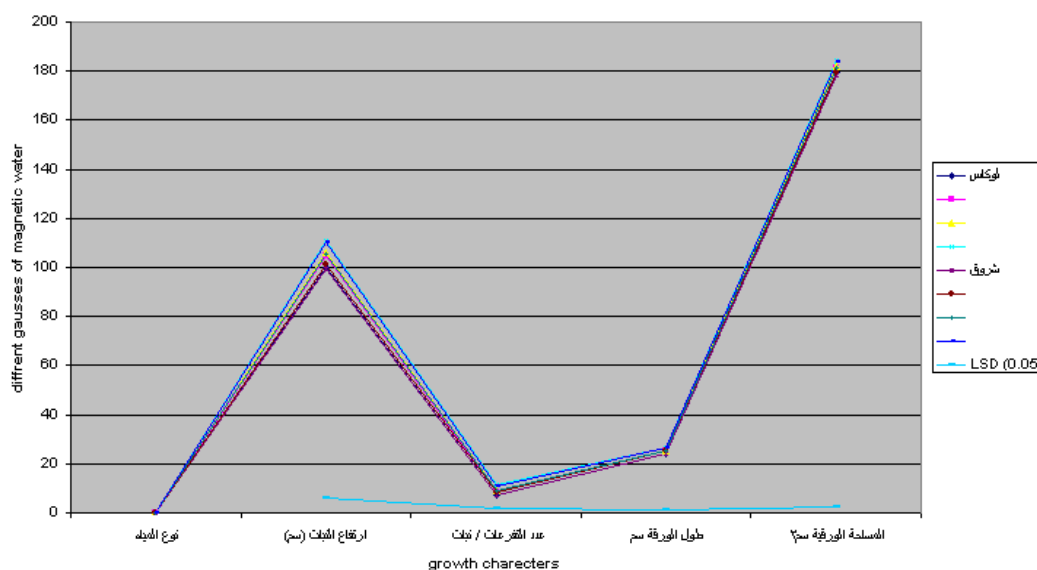
اظهرت النتائج في جدول (4) حصول زيادة وصلت الى حد المعنوية عند ري المعاملات بمياه ممغطة بشدة 1750 كاوس مقارنة مع جميع المعاملات فقد اعطت اعلى متوسط ارتفاع (سم) وعدد تفرعات /نبات وطول ورقة بال (سم) ومساحة ورقية بال سم² إذ بلغت (106.80 سم ، 11.22 فرع /نبات ، 26.52 سم ، 184.30 سم²). اما بالنسبة الى تأثير الصنف في الصفات المدروسة فتشير نتائج الجدول نفسه الى تفوق الصنف لوكاس تفوقا معنويا على الصنف شروق في اغلب الصفات اذ اعطت اعلى متوسط ارتفاع (سم) وطول الورقة بال (سم) والمساحة الورقية في كل نبات حيث بلغت الزيادة في هذه الصفات (105.60 سم ، 25.38 سم ، 181.80 سم²) على التوالي اما بالنسبة لصفة عدد الافرع / نبات فلم يكن هناك اي فرق معنوي . كما يلاحظ من الجدول نفسه ان التداخل بين الصنف والشدد المختلفة للمغطة تأثير معنوي في الصفات المذكورة حيث ان اعلى المعدلات حصلت عند الري بماء ممغط بشدة 1750 كاوس ولكلا الصنفين وبذلك تفوقت هذه المعاملة على بقية المعاملات في كافة الصفات فأرتفع معدل ارتفاع النبات من 91.12 سم في معاملة المقارنة الى 111.10 سم وعدد الافرع من 8.35 فرع / نبات في معاملة المقارنة الى 11.35 فرع / نبات وطول الورقة من 12.15 سم الى 26.70 سم وارتفعت المساحة الورقية من 169.35 سم² الى 184.30 سم² . كما اكد [13] ان الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضري يعزى الى ان مغطة المياه تزيد من مستويات الانزيمات والمحافظة على التوازن الهرموني مما يؤدي الى زيادة في معدلات النتج ونمو وتوسع وانقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس ايجابيا على طول النبات ، حيث ان تحطيم الاواصر الهيدروجينية للماء نتيجة المغطة .

جدول (4): تأثير الشدة المغناطيسية لمياه الري والصنف والتداخل بينها في صفات النمو الخضري لصنفي الطماطا لوكاس وشروق

الصنف	نوع المياه	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات / نبات	طول الورقة / سم	المساحة الورقية / سم ²
لوكاس	ماء آبار غير ممغنط	100.10	8.50	24.35	179.40
	ماء ممغنط بشدة 1000 G	105.12	8.70	25.20	181.50
	ماء ممغنط بشدة 1250 G	106.10	9.10	25.30	182.03
	ماء ممغنط بشدة 1750 G	111.10	11.35	26.70	184.30
	ماء آبار غير ممغنط	91.12	8.35	21.15	169.35
شروق	ماء ممغنط بشدة 1000 G	93.13	8.40	22.10	169.40
	ماء ممغنط بشدة 1250 G	97.20	8.93	23.35	171.05
	ماء ممغنط بشدة 1750 G	102.50	11.10	24.25	174.65
	LSD (0.05)	9.81	1.90	2.10	4.70

172.37	22.75	8.52	95.61	ماء آبار غير ممغنط	نوع مياه الري
175.45	23.65	8.55	99.12	ماء ممغنط بشدة 1000 G	
176.54	24.32	9.01	101.65	ماء ممغنط بشدة 1250	
179.47	26.52	11.22	106.80	ماء ممغنط بشدة 1750 G	
3.83	3.15	1.20	7.65	LSD (0.05)	

181.80	25.38	9.41	105.60	لوكاس	الصنف
170.11	170.11	9.19	95.98	شروق	
5.75	1.92	NS	8.33	LSD (0.05)	



شكل (2): مخطط بياني يوضح تأثير مغنطة مياه الري على صفات النمو لنبات الطماطة

يسهل من عملية امتصاص المياه من قبل خلايا الجذور وكذلك يصبح ناقلا جيدا للعناصر الغذائية وقد اشار [14] عند استخدام المياه الممغنطة حصول زيادة في ارتفاع اطوال النبات وطول الورقة وعدد التفرعات وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه [2 ، 5 ، 13] ان دور المياه الممغنطة في زيادة طول النبات وطول الورقة ادى الى زيادة المساحة الورقية نتيجة لقدرة الماء الممغنط على حفظ مقاومة الجدران الخلوية لاستطاله الخلايا خلال عملية النمو الذي ادى الى زيادة المساحة الورقية مما زاد من نواتج التركيب الضوئي وخاصة الكربوهيدرات فأدت الى تراكمها في المجموعة الخضرية .

2. تأثير المياه الممغنطة في صفات الكمية للحاصل

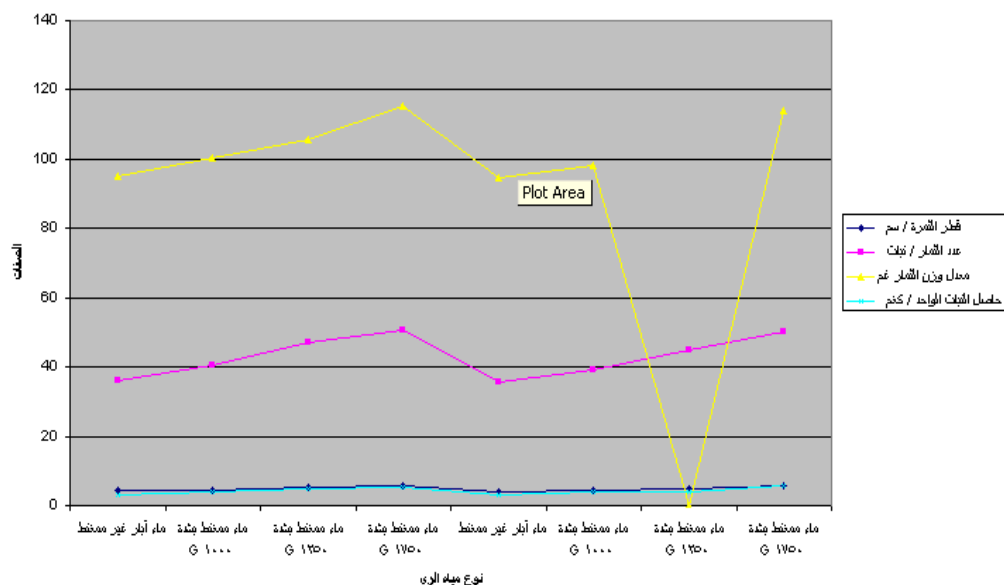
تشير النتائج في جدول (5) الى ان جميع المعاملات المروية بالماء الممغنط بشدة 1750 كاونس مقارنة بمعاملة المقارنة أدى الى زيادة معنوية في معدل قطر الثمرة (سم) ، عدد الثمار / نبات ، ومعدل وزن الثمار (غم) ومعدل الحاصل الكلي بالكم/نبات حيث اعطت اعلى معدل في هذه الصفات بلغت (5.29 سم ، 48.42 ثمرة / نبات ، 109.60 غم ، 4.28 كم/نبات) على التوالي . اما تأثير الصنف على الصفات المدروسة فتظهر نتائج الجدول نفسه ان الصنف شروق تفوق معنويا على الصنف لوكاس في صفة قطر الثمرة اذ بلغ 4.73 سم في حين اعطى الصنف لوكاس تفوق معنوي في بقية الصفات المدروسة اذ اعطى اعلى معدل لـ عدد الثمار / نبات و وزن الثمرة / غم و الحاصل الكلي / نبات بالكم بلغ (42.56 ثمرة / نبات ، 103.27 غم ، 3.70 كم) . وكان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في الصفات الأنفة الذكر حيث ان اعلى المعدلات حصلت عند ري النباتات بماء ممغنط بشدة 1750 كاونس بلغت (5.29 سم ، 48.42 ثمرة / نبات ، 109.6 غم ، 4.28 كم) على التوالي مقارنة بأقل معدلات لقطر الثمرة وعدد الثمار ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد لمعاملة المقارنة بلغ (4.11 سم ، 34.87 ثمرة / غم ، 29.85 غم ، 3.16 كم) على التوالي .

جدول (5): الشدة المغناطيسية لمياه الري والصنف والتداخل بينهما في الصفات الكمية لصنفي الطماطا لوكاس وشروق

الصفة	نوع المياه	قطر الثمرة / سم	عدد الثمار / نبات	معدل وزن الثمار غم	حاصل النبات الواحد / كم
لوكاس	ماء آبار غير ممغنط	4.20	36.10	95.20	3.25
	ماء ممغنط بشدة 1000 G	4.20	40.30	100.30	4.04
	ماء ممغنط بشدة 1250 G	5.10	47.15	105.50	4.97
	ماء ممغنط بشدة 1750 G	5.90	50.70	115.30	5.42
شروق	ماء آبار غير ممغنط	4.10	35.65	94.50	3.07
	ماء ممغنط بشدة 1000 G	4.45	39.40	98.10	3.86
	ماء ممغنط بشدة 1250 G	4.91	45.10	106.38	4.09
	ماء ممغنط بشدة 1750 G	5.80	50.15	114.10	5.10
LSD (0.05)					
1.20					
15.35					
11.80					
4.11					
34.87					
92.85					
3.16					
نوع مياه الري					
ماء آبار غير ممغنط					
ماء ممغنط بشدة 1000 G					
ماء ممغنط بشدة 1250 G					
ماء ممغنط بشدة 1750 G					
LSD (0.05)					
0.65					
3.10					
48.42					
109.6					
97.20					
39.85					
4.38					
4.80					
5.29					
0.75					
6.77					
42.56					
103.27					
98.01					
5.15					
2.15					
0.13					
4.73					
40.32					
3.50					
3.70					
LSD (0.05)					
0.12					
شروق					
لوكاس					
الصفة					

وربما يعود ذلك الى دور المياه الممغنطة في زيادة جاهزية الماء والعناصر الغذائية في التربة ثم زيادة امتصاصها من قبل النبات ولوجود آلية متميزة للمغنطة لتحسين خصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه والتربة والنبات [15] وبالتالي زيادة عملية البناء الضوئي في النبات واستخدام الكربوهيدرات وتوازن المغذيات وزيادة في معدلات النتج والنمو العام للنبات والذي يشمل نمو وتوسع الخلايا وتصنيع المركبات الحيوية وبالتالي زيادة في عدد الثمار . وقد اشار [16] الى دور المياه الممغنطة في التقليل من التأثيرات السلبية للملاح وتحسين الخصائص الحركية للمياه الى داخل خلايا النبات وفي جاهزية العناصر النباتية ومنها الفسفور الذي يساعد على تكوين مجموع جذري كبير يساعد في امتصاص العناصر الغذائية اللازمة لتطويع وزيادة وزن الثمار فتزداد نواتج البناء الضوئي وتزداد كمية المواد المنقولة الى الثمار مما يؤدي الى زيادة وزنها كما بين [17] ان زيادة

قطر الثمرة يعود الى قلة توتر سطح الماء الممغنط وبالتالي فإن المياه الممغنطة تتخلل جدران الخلايا وهذا يؤدي الى سرعة انقسام الخلايا في مناطق النمو . وقد اشار [18] عندما وجدوا ان مغنطة مياه الري المالحة تكيف من خواص المياه وتقلل من اضرار المياه المالحة وبالتالي انعكست في زيادة حاصل النبات .



شكل (2) : تأثير مغنطة مياه الري في الصفات الكمية لصنفي الطماطة لوكاس وشروق

المصادر

1. F.K. Ali. 2006. Effect of MAGNETIC technology on some ORNAMENTAL. PHD. Disertation. Horticulture sci., Dept, Agriculture College, University of Baghdad, Iraq.
2. M.Amir, A.Dadkhah. 2006. Effect on Redution in the surface Tension of water due to magnetic treatment, Colloids and surfaces, A, 278, PP 252 – 255.
3. الزبيدي ، بتول حنون . 2000. تأثير ملوحة مياه الري والسايكوسيل على النمو وبعض المكونات لنبات الطماط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة البصرة . العراق .
4. E.; K. T. Mauroma and A.P. 1999. Papadopoulos waste water re-use in. horticultural Crops growing soil and soilless media. International sy-mposium on growing media and hydroponic. Ontario, Canada., 19-26 may. Acta. Hort., 481: 603- 607.
5. Ibrahim. 2006. Biophysical properties of magnetized Distilled water. Eygpt. J. soi. Vol (29), No. (2).
6. مطلوب عدنان ناصر، عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول. 1981 . انتاج الخضراوات ، الجزء الثاني . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق . ص 46.
7. الجهاز المركزي للإحصاء . 1997. هيئة التخطيط . جمهورية العراق .
8. OA. C. 1970. Of ficial Method of analysis 11th. Ed. Washing, ton, D.C. Association official analysis. Chemist.
9. Page, Ali; R.lt. Miller and D. R. Kenney. 1982. Methods of soils Alkaline analysis part 2, 2nd (ed). Agronomy, Publisher Madison Wisconsin, USA.
10. Black GA. 1965. Method of soil Analysis. Part 1 and 11. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher. Madison, Wisconsin, U.S.A.

11. الهيئة العامة للتدريب والارشاد الزراعي . وزارة الزراعة. 1991. توصيات حول استعمال الاسمدة الكيماوية. سلسلة الارشاد الزراعي .
12. عيسى ، طالب أحمد . 1990. فسيولوجيا المحاصيل (مترجم) . جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق .
13. I. shishkin, G. Yeskn. 2007. ELF and stationary magenetic Field Resonance inf Luence on Water Electrical Conductivity. The State technical University, No. 6, PP. 59-62.
14. الجوذري ، الحياوي ، وبوة عطية . 2006 . تأثير نوعية مياه الري ومغنتتها ومستويات السماد البوتاسي في بعض صفات التربة الكيميائية ونمو حاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة بغداد . العراق .
15. Gosselin, And M.J. Erudel. 2004. Interaction between roots temperature and. Night Eemperature on leaf development and Photosynthetic capacity of tomato Plant. Com. J.Plant sci No.56, PP.185 – 192.
16. Y. Takashinko.1997. Hydro magnetic system and their role in creating micro climate International symposium on sustainable management of sall. Affect soil, Cairo, Egypt, 22-28; sept.
17. واصف ، رأفت كامل . 1996. وصفة سحرية جديدة ماء ممغنط يعالج الامراض ويسرع من نمو النباتات ويحل مشاكل الصناعة ، التقنية المغناطيسية. جريدة الخليج – 12 – كلية العلوم . جامعة القاهرة ص 5 – 1 .
18. فهد علي وقتيبة محمد وعدنان شبار فالح وطارق لفة رشيد . 2005 . التكيف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لاغراض ري المحاصيل 2. الذرة الصفراء والحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية (1) 36 : 29-34.