

تأثير طريقتي التسميد الكيميائي والعضوي في التوزيع الملحي للتربة والنسبة المئوية للمواد الصلبة وصلابة ثمار الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط

أ.د. عصام خضير حمزة الحديثي* أ.م.د. فوزي محسن علي* السيد علي محمد رجه** السيد حسام ناجي مخلف**

* جامعة الأنبار - كلية الزراعة - قسم التربة والمياه
** جامعة الأنبار - مركز دراسات الصحراء

تاريخ القبول: ٢٠٠٧/٨/١٥

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٧/٧/٩

المستخلص

يهدف البحث لدراسة تأثير التداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي (الاروائي وطريقة النثر) ومستويات السماد العضوي (البتمس) 0، 24، 48 طن. هـ¹ في التوزيع الملحي ضمن مقد التربة وفي بعض الصفات النوعية لمحصول الطماطة. أظهرت نتائج الدراسة زيادة ملوحة التربة مع ازدياد مستويات البتمس المضاف، إذ حصلت أعلى زيادة عند التداخل $M_2 \times$ التسميد الكيميائي مع مياه الري، إذ بلغت ٤.٣ ديسيمنز. م⁻¹ وأعطت المعاملة نفسها أعلى زيادة في الـ T.S.S. إذ بلغت ٥.٤٣% بينما انخفضت صلابة الثمار مع زيادة مستويات البتمس المضاف.

EFFECT OF ORGANIC CHEMICAL FERTILIZATION IN SALT DISTURBUTION AND T.S.S. RATIO AND FRUIT RAJIDITY OF TOMATO UNDER DRIP IRRIGATION

Issam K. Al- Hadithi* Fawzi M. Al-Hamdani* Ali M. Reja** Husam N. Mukhlef**

*University of Anbar - College of Agriculture - Soil and Water dept.

** University of Anbar – Center of Desert Studies

Received: 9/7/2007

Accepted: 15/8/2007

Abstract

The study deduced to estimate the interaction between chemical fertilization, broadcasting and fertigation and organic fertilization levels 0, 24 and 48 t. hect⁻¹ in tomato. The results showed increasing of soil salinity with increase of peatmoss. The highest increase was obtained from M2 X fertigation interaction of 4.3ds.m⁻¹. The same treatment shows higher increase of T.S.S. reach's about 5.43%, while fruit rigidity was lowered with increase of applied peatmoss.

المقدمة

١٠ اسم و٥-٨ ديسيمنز. م⁻¹ عند العمق ٣٠ سم إذ أشار هذا الباحث إلى أن زيادة عدد الريات عملت على إزاحة الأملاح خارج مركز المنطقة المبتلة. وأشار Camp, etal. (2000) إلى حصول تراكم ملحي يزيد عن ١٠ ديسيمنز. م⁻¹ في الطبقة السطحية لمقد التربة ومع زيادة المسافة عن المنقطات إذ تتناسب الملوحة عكسيا مع رطوبة التربة، وأوضح أيضا إلى تكون منطقة منخفضة الأملاح أسفل المنقط مباشرة نتيجة انتقال الأملاح إلى خارج المنطقة الجذرية. وأوضح Mmolawa (2000) بان زيادة تكرار الري باستخدام نظام الري بالتنقيط

أجريت الدراسة في منطقة الحبانية ٦٥ كم غرب بغداد على خط عرض ٣٣°٣٧' شمالاً وعلى خط طول 43°15' شرقاً، إن أهم المحددات لطريقة الري بالتنقيط هي تجمع الأملاح على سطح التربة ما بين المنقطات وخطوطها خاصة عند استعمال مياه ري مالحة (إبراهيم ومحمود، 1998) و(الخفاف، ١٩٨٧). وقد حصل عزيز (١٩٩٩) على زيادة تدريجية في المحتوى الملحي مع مراحل نمو النبات وبتجاه حافات المحيط المبتل متبعة نمط توزيع الرطوبة بالاتجاهين الأفقي والعمودي، حيث بلغت الملوحة في نهاية موسم النمو ١٢ ديسيمنز. م⁻¹ على بعد ٣٠ سم عن المنقط وعند عمق

يهدف البحث إلى دراسة أنماط التوزيعات الملحية تحت نظام الري بالتنقيط وباستعمال طريقتين للتسميد الكيميائي (التسميد مع ماء الري والنثر) وباستخدام مستويات من البتموس العضوي ودراسة تأثير الملوحة في نسبة المواد الصلبة (TSS) وصلابة ثمار الطماطة.

المواد وطرائق العمل:

تم إجراء هذا البحث في ناحية الحبانبة- محافظة الأنبار خلال الموسم الربيعي لعام 2004. تتصف تربة الحقل بأنها مزيج غرينية، حرث الحقل باستعمال المحراث المطرحي حراثتين متعامدتين ولعمق يتراوح من 25-30 سم ثم نعمت التربة باستعمال الأمشاط القرصية وتمت تسويتها جيدا. حددت أبعاد التجربة بطول 23م وبعرض 16م وتم تقسيمه إلى 27 وحده تجريبية بمساحة 2.1م². تم استخدام تصميم S.P.R.C.B.D وتم تحليل البيانات وفق أقل فرق معنوي 0.5%. أخذت عينة ممثلة لتربة الحقل قبل الزراعة وأجريت عليها بعض التحاليل والقياسات وكما موضح في (الجدول-1).

تضمنت معاملات التجربة:

1- التسميد الكيميائي (C) وباستعمال سماد الـ (MAP) كمصدر للنيتروجين والفسفور وبواقع 200 كغم.ه⁻¹ و 70.4 كغم.ه⁻¹. وقد عدلت كمية النيتروجين باليوريا. وأضيفت كميات سماد الـ (MAP) الموصى بها بالطرق التالية:

أ- طريقة النثر (Cg) Brood Casting. إذ أضيفت كميات السماد الموصى بها نثرا بثلاثة دفعات تحت المنقطات.
ب- التسميد الأروائي (Cw) Fertigation. أضيفت كميات السماد على شكل دفعات وبواقع 12 دفعة مع ماء الري بشكل محلول سمادي أسبوعيا. واستخدمت معاملة المقارنة بدون إضافة سماد (C0).

2- التسميد العضوي (M): تم استعمال سماد البتموس العضوي عراقي المنشأ صنع شركة الأصيل تشكل كوالح الذرة نسبة عالية فيه، تم خلطه مع التربة بعمل خندق بعرض 30سم وبعمق 20-30سم تحت الخطوط، وأضيف بمستويات 24 طن.ه⁻¹ كمستوى أول (M1) وبمستوى 48 طن.ه⁻¹ كمستوى ثاني (M2) وبدون إضافة بتموس (M0) كمعاملة مقارنة. واستعملت بذور الطماطة صنف Super Rejena وزرعت الدايات بتأريخ

يعمل على جعل مستويات الأملح في المحيط الجذري قابلة للتحمل من قبل النباتات. وبين Peacock, etal. (2000) إن الري بالتنقيط يربط مساحة محدودة من منطقة الجذور وبذلك يساهم في خفض تراكم الأملاح في منطقة الجذور الفعالة إلى الحد الذي لايسبب ضررا للنبات، وبالتالي يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية مما ينعكس على الحاصل. كما ذكر Liebhadt, etal. (1975) إن إضافة مخلفات الدواجن إلى تربة رملية سببت زيادة في ملوحة التربة، إذ أن تركيز البوتاسيوم الذائب في محلول التربة كان بحدود 50-80% للتربة المعاملة مقارنة بالترب غير المعاملة.

أما من ناحية تأثير الملوحة في نوعية ثمار الطماطة، فقد أشار Dilley (1970) إلى إن تعريض جذور الطماطة إلى محلول مغذي عالي الملوحة أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS) في عصير الثمار وإلى زيادة صلابة جلد الثمرة وخفض نسبة الثمار التالفة. وقد اعزى ذلك إلى إن الملوحة أدت إلى قلة امتصاص الجذور للماء وبالتالي قلة المحتوى الرطوبي في الثمار مما نتج عنه صغر حجم الثمار وزيادة صلابتها، واتفق معه في ذلك Dale, etal. (1981) من أن معظم المواد الصلبة الذائبة التي كانت في الثمار هي من السكريات والأحماض العضوية وهي المسؤولة بشكل كبير عن نكهة وطعم الثمار. وجد Smith, etal. (1992) بأن نسبة المادة الجافة في الثمار ازدادت بشكل ملحوظ عند مستويات الملوحة تدريجيا إلى 6 ديسيسيمز.م⁻¹ بحيث أدت إلى تحسين نوعية الثمار مع فقد قليل في الحاصل. لاحظ Niedziela, etal. (1993) في تجربتهم التي نميت فيها نباتات الطماطة في محلولين مختلفين في الملوحة، الأول يحتوي على تراكيز مختلفة من العناصر الكبرى وكان الـ EC له 2.8 ديسيسيمز.م⁻¹، والثاني يحتوي على تراكيز مختلفة من العناصر الصغرى وكان الـ EC له 0.8 ديسيسيمز.م⁻¹ بأن المحلول الأول أدى إلى تحسين نوعية الثمار إذ زادت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة (TSS) والمادة الجافة في الثمار معنويا مقارنة بالمحلول الآخر. من جانب آخر وجد Tal, etal. (1983) أن الملوحة العالية قللت صلابة الثمار حيث زادت طراوة الثمار وتسارع نضجها وتلونها الأحمر، كما بين Cooper (1985) أن زيادة امتصاص العناصر الغذائية وخاصة K,P,N تساعد في زيادة التمثيل الغذائي وإنتاج مركبات معقدة وبالتالي تزيد من نسبة الـ (TSS) كما وجد نفس الباحث طريقة لتحسين نوعية ثمار الطماطة مع عدم تقليل الحاصل وذلك باستعمال حبيبات قليلة من الملح العالي التركيز يوميا ابتداءً من تكوين الثمار. بين رجه (2005) أن زيادة جاهزية كل من N و P الممتص من قبل نبات الطماطة باستعمال طريقة التسميد مع مياه الري وتفوقها على طريقة التسميد بالنثر.

ولكن تأثير طريقة التسميد الكيميائي كان بدرجة ملموسة في محتوى الأملاح والذي بلغ أعلى مستوياته مع طريقة التسميد الأروائي. ويمكن ملاحظة إن مستويات البتموس أثرت بدرجة أكبر من طريقتي التسميد الكيميائي. إذ يلاحظ ذلك من (الشكل ٣-أ) والذي يمثل محتوى الأملاح لمعاملة التسميد الأروائي وبدون بتموس عضوي CwM0 إن محتوى الأملاح بلغ ٢.٣ و ٢.٥ و ٣.٣ دسيسيمنز.م^{-١} عند العمق ٢٠ سم وعند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي. وعند العمق ٤٠ سم وصلت ١.٤ و ٢.١ و ٢.٨ دسيسيمنز.م^{-١} عند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي، أما عند العمق ٦٠ سم فبلغ محتوى الملوحة ٢.٠ و ٢.٣ و ٣.٢ دسيسيمنز.م^{-١} عند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي. وزاد المحتوى الملحي مع إضافة المستوى الأول للبتموس ولنفس طريقة التسميد الكيميائي CwM1 (الشكل ٣-ب).

ثم بلغ أعلى محتوى للأملاح مع إضافة المستوى الثاني من البتموس CwM2 (الشكل ٣-ج)، إذ وصل المحتوى الملحي إلى ٣.٣ و ٣.٨ و ٤.٣ دسيسيمنز.م^{-١} عند العمق ٢٠ سم وعند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي.

أما عند العمق ٤٠ سم فوصل المحتوى الملحي إلى ٣.١ و ٣.٧ و ٤.١ دسيسيمنز.م^{-١} عند

٢٠٠٤/٢/١٥ ثم نقلت إلى الحقل بتاريخ ٢٠٠٤/٣/١٥ في مرحلة تكوين ٣-٤ أوراق حقيقية. تم قياس التوزيع الملحي لمعاملات التجربة المختلفة خلال مرحلة جني الثمار. وذلك بأخذ نماذج على مسافات أفقية ٦٠،٣٠،٤٠ سم عن المنقطات وعلى مسافات عمودية ٦٠،٣٠،٤٠ سم. جففت النماذج المأخوذة هوائياً وطحنت بكاملها ومررت من منخل قطر فتحاته ٢ ملم، ثم عمل مستخلصات (١:١) وتم قياس الايصالية الكهربائية بواسطة جهاز EC-meter. قدرت النسبة المئوية للمواد الصلبة في عصير الثمار وذلك بأخذ قطرات من راشح عصير ثمار الطمطامة ووضعها في جهاز Hand Refractometer وقد قدرت هذه النسبة في الثمار لجميع المعاملات في طور النضج التام (Red-Ripe). قدرت صلابة الثمار باستخدام جهاز قياس الصلابة (المشد) في مرحلة النضج الوردي (Pink) أي تلون ٤/٣ سطح الثمرة باللون الوردي (أي لها قابلية الشحن لمسافات بعيدة).

النتائج والمناقشة:

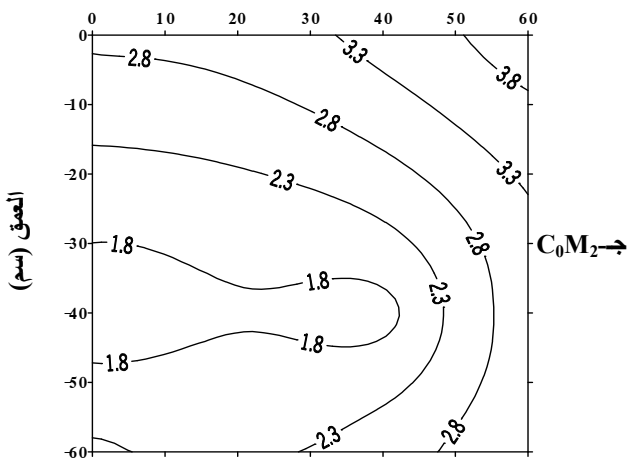
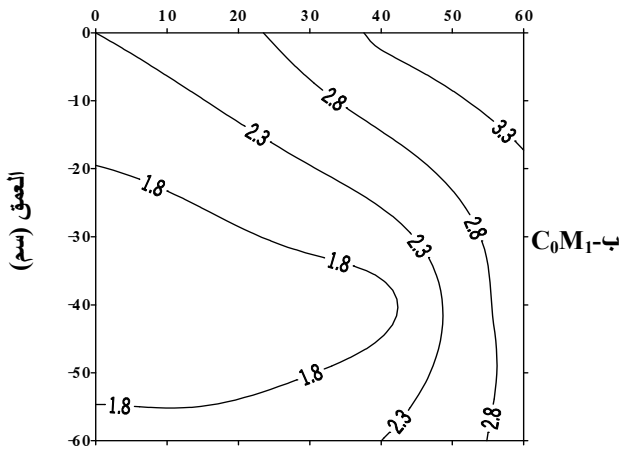
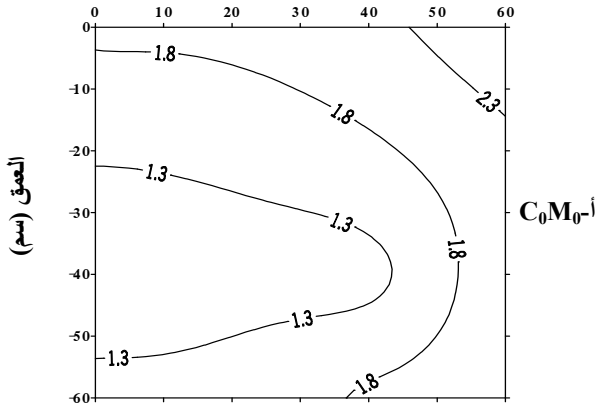
توضح (الأشكال ١، ٢، ٣) تأثير طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في توزيع الأملاح في مقد التربة لعمق ٦٠ سم عن مركز المنقط، إذ أثرت مستويات البتموس بدرجة كبيرة في مستوى الأملاح في مقد التربة وبمختلف الأعماق والمسافات وبلغ أعلى محتوى للأملاح عند إضافة المستوى الثاني للبتموس وباختلاف طرق التسميد الكيميائي.

جدول-١: الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة

العمق سم	النسجة	نسبة مفضولات التربة			الكثافة الظاهرية ميكاغرام.م ^{-٣}	الخصائص الكيميائية للتربة	pH	EC دسيسيمنز.م ^{-١}
		رمل	غرين	طين				
		غم.كغم ^{-١}						
٢٠-٠	مزيجة غرينية	١٩	٥٨٠	٢٢	١.٣٧	٢٠١.٠	٧.٧	٣.٤
		٢		٨				
٤٠-٢٠	مزيجة غرينية	١٧	٦٢٠	٢٠	١.٤١	٢٣٧.٨	٧.٧	٣.٤
		٢		٨		Nil		
٦٠-٤٠	مزيجة غرينية	٢٧	٦٠٠	١٢	١.٣٩	٥٠٥.٥ ملغ.كغم ^{-١}		
		٢		٨		مادة عضوية		

وهذه الزيادة في هذه المعاملات يعود إلى زيادة جاهزية العناصر الغذائية وخاصة K,P,N وهذه تساعد في تكوين مركبات معقدة مثل الكربوهيدرات والأحماض

المسافة من المنقط (سم)



شكل-١: التوزيع الملحي تحت نظام الري بالتنقيط بدون تسميد كيميائي

أ- بدون إضافة بتموس Mo

ب- إضافة المستوى الأول من البتموس العضوي M1

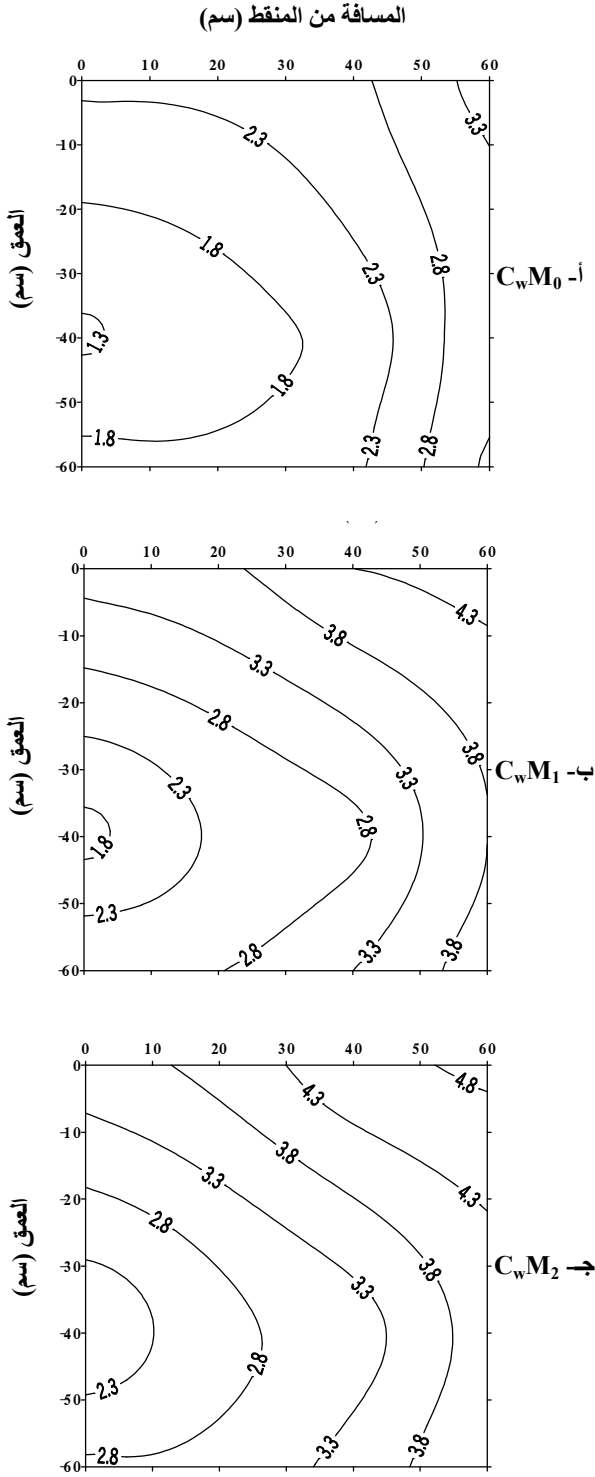
ج- إضافة المستوى الثاني من البتموس العضوي M2

المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم على التوالي. أما عند العمق ٦٠ سم فبلغت محتويات الملوحة ٣.٣ و ٣.٨ و ٤.٣ دسيسيمنز. م^{-١} عند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي. وهذا يرجع إلى ملوحة البتموس المضاف التي وصلت إلى ٣.٠١ دسيسيمنز. م^{-١} أو إلى زيادة تراكيز العناصر الذائبة في التربة نتيجة إضافة المادة العضوية (Liebhardt et al., 1975). أما بالنسبة لطريقة النثر فيوضح من (الشكل ٢- أ) والذي يمثل محتوى الأملاح لمعاملة التسميد الاروائي وبدون بتموس عضوي CgM0 أنها بلغت ١.٨ و ٢.٣ و ٣.٠ دسيسيمنز. م^{-١} عند العمق ٢٠ سم وعند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي. وعند العمق ٤٠ سم وصلت إلى ١.٥ و ٢.١ و ٢.٨ دسيسيمنز. م^{-١} عند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي. أما عند العمق ٦٠ سم فبلغ محتوى الملوحة ١.٩ و ٢.٢ و ٢.٩ دسيسيمنز. م^{-١} عند المسافات ٢٠ و ٤٠ و ٦٠ سم عن مركز المنقط على التوالي.

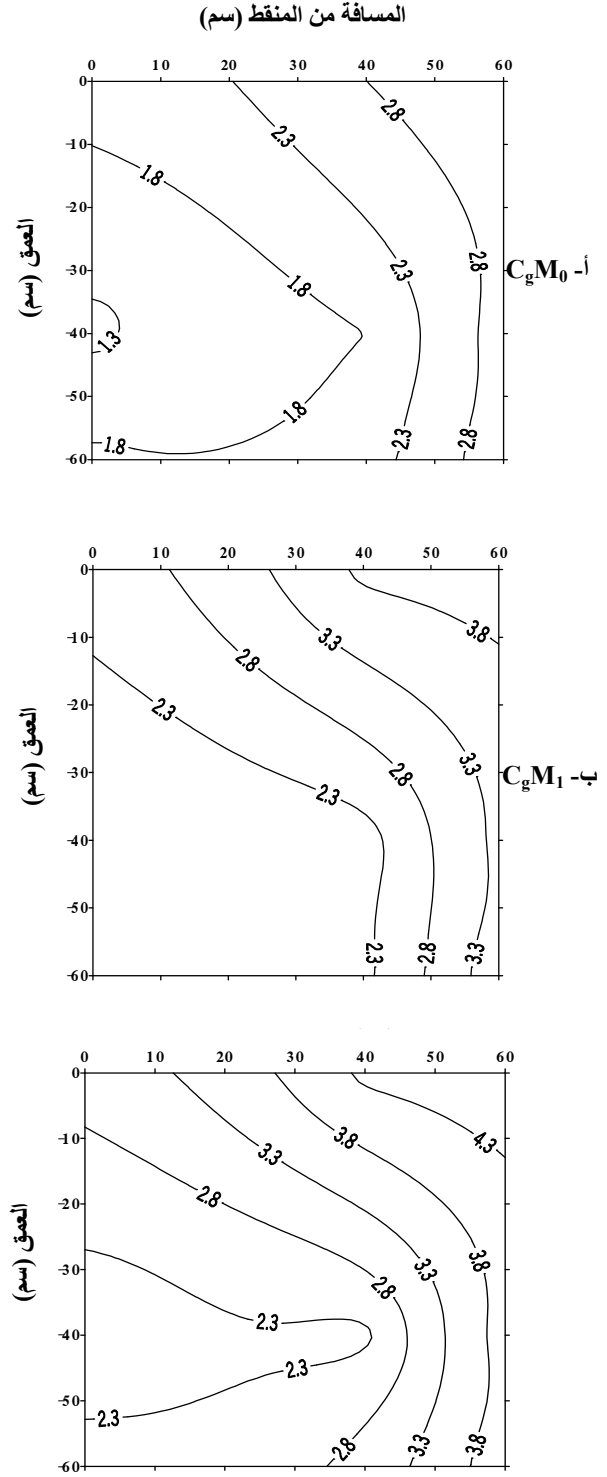
وزاد المحتوى الملحي مع إضافة المستوى الأول والثاني للبتموس ولنفس طريقة التسميد الكيميائي لكنه أقل من المحتوى الملحي الذي بلغه بطريقة التسميد مع مياه الري، وترجع زيادة الملوحة في معاملة التسميد مع مياه الري على طريقة النثر إلى التجهيز المستمر للأسمدة الكيميائية مع مراحل نمو نبات الطماطة.

أما بالنسبة لتوزيع المحتوى الملحي أفقياً وعمودياً عن مركز المنقط فيلاحظ من الأشكال الثلاثة أن الملوحة ازدادت عند السطح نتيجة التبخر العالي وانخفضت في منطقة عمق ٤٠ سم ثم ازدادت بعد هذا العمق أي عند العمق ٦٠ سم لحصول زيادة في الشد الرطوبي في الأعماق ونتيجة لحركة الملوحة للأسفل مع ماء الري. أما أفقياً فقد ازدادت الملوحة بالابتعاد عن مركز المنقط أي باتجاه حافة جبهة الترطيب وهذا يعني أن الملوحة تتناسب طردياً مع الشد الرطوبي (عزيز، ١٩٩٩). (الأشكال- ١، ٢، ٣).

ويلاحظ من (الجدول-٢) التأثير المعنوي لطريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في الثمار (%TSS). بالنسبة لطريقتي التسميد الكيميائي بلغت أعلى نسبة لها مع التسميد مع مياه الري إذ وصلت إلى ٤.٨٩%. أما مستويات البتموس العضوي فبلغ أعلى نسبة للمواد الصلبة مع المستوى الثاني للبتموس العضوي إذ بلغ ٤.٨٥%. وفي حالة التداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس العضوي فأعلى نسبة وصلت لها مع معاملة التداخل بين التسميد الكيميائي مع ماء الري والمستوى الثاني للبتموس العضوي (CwM2) إذ بلغت ٥.٤٣%.



شكل-3: التوزيع الملحي تحت نظام الري بالتنقيط لطريقة التسميد مع ماء الري
أ- بدون إضافة بتموس M_0
ب- إضافة المستوى الأول من البتموس العضوي M_1
ج- إضافة المستوى الثاني من البتموس العضوي M_2



شكل-٢: التوزيع الملحي تحت نظام الري بالتنقيط لطريقة التسميد بالنثر
أ- بدون إضافة بتموس M_0
ب- إضافة المستوى الأول من البتموس العضوي M_1
ج- إضافة المستوى الثاني من البتموس العضوي M_2

علما أن أعلى حاصل كلي وصل عند معاملة التسميد مع مياه الري وإضافة المستوى الثاني من البتموس (CwM_2) إذ وصل إلى 1.6.80 طن. هـ¹ (رجه، 2005).

المعدل	M2	M1	M0	تأثير طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في صلابة الثمار (كغم سم ⁻²) في مرحلة النضج الوري
5.40	4.81	5.40	6.00	C0
4.94	4.39	4.95	5.49	Cg
4.56	3.96	4.69	5.05	Cw
	4.39	5.01	5.51	المعدل
	LSD C=0.090		LSD M=0.090	LSD
	C*M=0.143			

المصادر العربية

- 1- إبراهيم خليل ومحمود عبد العزيز. 1998. العلاقات المائية ونظم الري (الأراضي الرملية الزراعية المحمية محاصيل الخضرا)، منشأة المعارف بالإسكندرية. جلال حربي وشركاؤه، مصر.
- 2- الخفاف، سمير خليل وفتحي، زيد شهاب. 1987. تصميم منظومة الري بالتنقيط. دار الحرية للطباعة. بغداد.
- 3- عزيز، صلاح الدين عبد القادر. 1999. كفاءة استعمال الماء تحت نظامي الري بالتنقيط والمرور في البيوت الزجاجية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 4- رجه، علي محمد. 2005. تأثير التداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في بعض خصائص التربة ونمو حاصل الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الأنبار.

المصادر الأجنبية

- 1- Camp, C.R., Lam, F.R., Evans, R.G., and Phene, C. J. 2000. Subsurface and Surface drip irrigation past, Decennial National Irrigation Symposium, ASAE, 676p.
- 2- Cooper, A.J. 1985. New ABC of NFT, P.180-185. In: A.J. Savage (ed.). Hydroponic world wide: state of the art in soil less crop production. Int1. Spec. Studies, Honolulu.
- 3- Dale, W.R. and Epstein, E. 1981. Breeding and selection for salt tolerance by the incorporation of wild germplasm

الامينية الذائبة وأملاح الأحماض العضوية (Ca-Oxalate و K-Halate) فتنتقل إلى الثمار وبالتالي تزيد من نسبة الـ (TSS) (Cooper, 1985) و (رجه، 2005).

جدول (2) تأثير طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في الثمار (%TSS)

المعدل	مستويات البتموس العضوي			طريقتي التسميد الكيميائي
	M2	M1	M0	
3.86	4.35	3.86	3.36	C0
4.40	4.77	4.42	4.03	Cg
4.89	5.43	4.85	4.39	Cw
	4.85	4.38	3.92	المعدل
	LSD C=0.058		LSD M=0.058	LSD
	C*M=0.087			

كما يلاحظ من (الجدول-3) تأثير المعاملات في صلابة الثمار. إذ لوحظ وجود تأثير معنوي لطريقة التسميد الكيميائي في هذه الصفة إذ انخفضت مع طريقة التسميد مع مياه الري وبلغت 4.56 كغم سم⁻². وكذلك انخفضت صلابة الثمار مع زيادة مستوى البتموس المضاف وبلغت أقل قيمة لها مع المستوى الثاني وهي 4.39 كغم سم⁻² واختلفت معنوياً عن المستوى الأول ومعاملة المقارنة.

أما بالنسبة للتداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس فوصلت أقل قيمة لها في معاملة التداخل بين طريقة التسميد مع مياه الري وإضافة المستوى الثاني للبتموس (CwM_2) وبلغت 3.96 كغم سم⁻².

إن هذا الانخفاض في صلابة الثمار يعود إلى أن الملوحة العالية أدت إلى الإسراع في تحلل صبغة الكلوروفيل وتكوين الصبغات الحمراء والبرتقالية (اللايكوبين والكاروتين) ثم الإسراع في نضج الثمار (Peacock et al., 2000). وبما إن هناك علاقة وثيقة بين التغيرات في قوام الثمار (Texture) وفعالية الأنزيمات البكتينية مثل أنزيم Pectinestrace أثناء اكتمال النمو والنضج وأن نشاط الأنزيم يزداد بزيادة الملوحة أي تركيز العناصر في التربة. وهذا الأنزيم يعمل على تحلل المواد البكتينية في جدران خلايا الثمرة ثم يقلل صلابتها (Dilley, 1970).

- into adomestic Tomato.J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(6): 699-704.
- 4- Dilley, D.R. 1970. The Biochemistry of Fruit and Their Products. Academic press. London and New York, pp. 179-207.
- 5- Liebhardt, W.C. and Shortall, J.G. 1975. Potassium is responsible for Salinity in Soil, amended with poultry manure. Soil and Fertilizers. 38(6): 2115.
- 6- Mmolawa, K. 2000. Root zone solute dynamics under drip irrigation: Are view Source. Plant and Soil. 222(1-2):163-190.
- 7- Niedziela, C.E., Nelson, J.P.V., Willits, D.H. and Peet, M.M. 1993. Short-term salt-shock effects on tomato fruit quality, yield, and vegetative predication of subsequent fruit quality. J.Amer.Soc. Hort. Sci. 118(1): 12-16.
- 8- Peacock, B.P. Christensen, and Hirschfelt, D. 2000. Best management practices for nitrogen fertilization of grapevines. University of California cooperative Extension. 7p.
- 9- Smith. M.A.L., Spomer, L.A., Shibli, R.A. Knight, S.L. 1992. Effect of NaCl salinity on miniature dwarf tomato (Micro-Tom).11.shoot and root growth responses. Fruit production and osmotic adjustment. Journal of Plant Nutrition 15(11): 2329-2341.
- 10- Tal, M. and Shannon M.C. 1983. Salt tolerance in the wild relatives of cultivated Tomato. Aust. J. Plant Phy.Soil.10:109-117.