

تأثير مياه الري و اضافة السماد العضوي في جاهزية الحديد والزنك و محتواهما في نبات الحلبة المزروع في تربة طينية غرينية

وفاء عبد الامير احمد و سعدية مهدي صالح

قسم التربة واستصلاح الاراضي، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

المستخلص: أجريت تجربة زراعية في كلية الزراعة، جامعة البصرة للموسم الزراعي 2013 لدراسة تأثير خمسة أنواع من مياه الري (شط العرب، الحنفية، شط البصرة، خلط مياه شط العرب مع الحنفية بنسبة 1:1 و خلط مياه شط البصرة مع الحنفية بنسبة 1:1) و إضافة السماد العضوي بثلاث مستويات (بدون اضافة، 3% و 6%) في جاهزية الحديد و الزنك و محتواهما في نبات الحلبة. وقد زرعت نباتات الحلبة في اصص بلاستيكية سعة 4كغم تحتوي تربة مزيج طينية من قضاء ابي الخصيب بتاريخ 2015/12/15 واستعمل التصميم العشوائي الكامل لتوزيع المعاملات على الوحدات التجريبية. و قد أظهرت النتائج تفوق معاملة مياه شط العرب ونسبة الإضافة للسماد العضوي 6% معنوياً في معدل الوزن الجاف لنبات الحلبة اذ بلغ 2.02 غم اصيص⁻¹ في حين تفوقت معاملة مياه شط البصرة ونسبة إضافة السماد العضوي 6% معنوياً في معدل جاهزية الحديد والزنك ومحتواهما في النبات وبلغ 51.643 و 1.833 ملغرام كغم تربة⁻¹ و 8.06 و 0.081 ملغرام غم⁻¹ نبات على التوالي. كلمات دالة: نوعية مياه، حديد جاهز، زنك جاهز، التسميد العضوي.

المقدمة

وحسب التسلسل Zn < Cu < Fe اذ تجاوز محتوى الحديد في النبات حدود الكفاية الطبيعية وبلغ 71.85 ppm في حين كان محتوى الزنك قليلاً وضمن الحدود الطبيعية وتراوحت القيم بين 13.72-40.71 ppm.

يعتمد الانتاج الزراعي وتطوره في المناطق الجافة وشبه الجافة على الري بشكل رئيسي وان المشكلة الحالية التي يعاني منها العراق هي محدودية الموارد المائية و الارتفاع نسبة الملوحة فيها و ذلك بتأثير المشاريع التركية لذا فان استخدام المياه البديلة يعد الاسلوب الامثل لتجاوز هذه المشكلة. فقد توصل حمادي واخرون (4) الى امكانية استخدام مياه البزل بعد خلطها مع المياه العذبة في زراعة بعض المحاصيل المتحملة للملوحة مثل الشعير. كما وجد احمد (2) ان هنالك زيادة معنوية في انتاج المادة الجافة و تركيب العناصر في التربة ومحتواها في النبات وتوفير في كمية المياه العذبة عند خلط مياه المخلفات الصناعية مع مياه شط العرب. لذلك تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير اضافة المادة العضوية و خلط مياه الري مع مياه مالحة على نمو نبات الحلبة وتأثيرها على بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية.

تنتمي الحلبة (*Fabaceae leguminosae*) للعائلة البقولية وهي من النباتات العشبية التي تزرع في العراق و معظم دول العالم للنبات أهمية زراعية و طبية كبيرة اذ انه غني بالمواد البروتينية و الدهون و الكربوهيدرات و مواد صابونية فضلاً عن محتوى النبات من العناصر الغذائية مثل الكالسيوم و المغنيسيوم و الفسفور و الصوديوم والحديد و نسبة ضئيلة من الزنك والنحاس و المنغنيز (7). لقد بين (10) Abu-Darwish and Ofir ان النباتات الطبية غالباً ما تقوم بتجميع العناصر الغذائية في الأوراق او الازهار او الدرنات او الجذور. وقد اشارت العديد من الدراسات الى دور المادة العضوية في زيادة جاهزية العناصر وخصوبة التربة وزيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية، فقد بين (11) Abu-Nukta انتشار استعمال المواد العضوية والهيومات في الزراعة الكثيفة و المروية و بشكل خاص في البيوت البلاستيكية و زراعة الخضروات المكشوفة، و قد بين أبو نقطة واخرون (1) زيادة جاهزية الحديد والزنك والنحاس في التربة مع زيادة مستوى إضافة المادة العضوية. و بين (10) Abu-darwish and Ofir زيادة في محتوى بعض العناصر الصغرى في النبات

المواد وطرائق العمل

جمع عينات المياه

جمعت عينات المياه من ثلاثة مصادر هي مياه الحنفية في منطقة الكرمة ومياه شط العرب قرب جامعة البصرة ومياه شط البصرة فضلاً عن خلط مياه الحنفية مع مياه شط العرب وشط البصرة بنسبة 1:1 ليصبح عدد معاملات المياه المستعملة خمسة حفظت المياه في اواني بلاستيكية وبالكمية الكافية لإجراء التجربة.

وقد أجريت بعض التحليلات الأولية للمياه المستخدمة (جدول 1). وقد تم قياس الايصالية الكهربائية (EC)، pH، العسرة الكلية للمياه، عسرة الكالسيوم، عسرة المغنيسيوم، Cl^- و HCO_3^- و حسب ما ورد في APHA (13).

التجربة الزراعية

نفذت تجربة اصص بلاستيكية سعة 2 كغم و قد استعملت تربة مزيجة طينية من قضاء ابي الخصيب خصائصها الأولية موضحة في الجدول 2 وقد تم تجفيف التربة هوائياً واخذت كمية منها ومررت من منخل 2 ملم لأجراء التحليلات الأولية وحسب ما ورد في Page et al. (18). طحنت التربة المتبقية ونخلت من منخل 4 ملم أضيف لها السماد العضوي بثلاث مستويات (بدون إضافة، 3% و 6%) استعمل التصميم العشوائي الكامل (5 نوعية مياه، ثلاث مستويات سماد عضوي و بمكررين) ليصبح عدد الوحدات التجريبية 30 وحدة تجريبية. زرعت بذور الحلبة بواقع 20 بذرة في كل اصيص وسقيت بانواع المياه لحدود السعة الحقلية . حصدت النباتات بعد شهرين من الزراعة وجففت العينات النباتية في الفرن على درجة حرارة 65 م و اخذ الوزن الجاف لها.

جدول (1): يوضح التحليلات الاولية لمياه الري.

نوعية مياه الري					الوحدات	
خلط شط البصرة و حنفية	خلط شط العرب وحنفية	شط البصرة	شط العرب	الحنفية		
12.60	7.50	13.90	10.00	2.01	ديسيمنزم-1	Ec
7.8	7.3	8.0	7.5	7.2		pH
73	40	83	62	8.5	ملي مول لتر-1	Ca^{++}
33.0	26.0	35.0	23.0	7.1		Mg^{++}
16.7	9.5	18.2	12.0	3.4		Na^+
1.20	0.89	1.56	1.28	0.67		K^+
33.5	25.0	35.0	26.0	7.5		Cl^-
12.0	1.2	16.0	7.5	4.0		HCO_3^-
0	0	0	0	0		$CO_3=$
49.54	46.00	79.73	64.33	8.43		$SO_4=$
0.088	0.066	0.091	0.061	0.022		Fe^{++}
0.035	0.025	0.032	0.022	0.013		Zn^{++}

جدول (2): يوضح بعض التحليلات الاولية للتربة ابي الخصيب.

القياسات	الوحدات	القيمة	
ECe	ديسيمنزم-1	13.5	
pH		7.5	
Ca ⁺⁺	ملي مول لتر-1	190	
Mg ⁺⁺		50.0	
Na ⁺		27.4	
K ⁺		2.8	
Cl ⁻		79.3	
HCO ₃ ⁻		1.28	
CO ₃ ⁼		0	
SO ₄ ⁼		109.6	
Fe		0.280	
Zn		0.015	
طين		1- ك.ك. ب.	425
غرين			412
رمل	163		
الكثافة الظاهرية	ميكغم م ⁻³	1.54	

النتائج والمناقشة

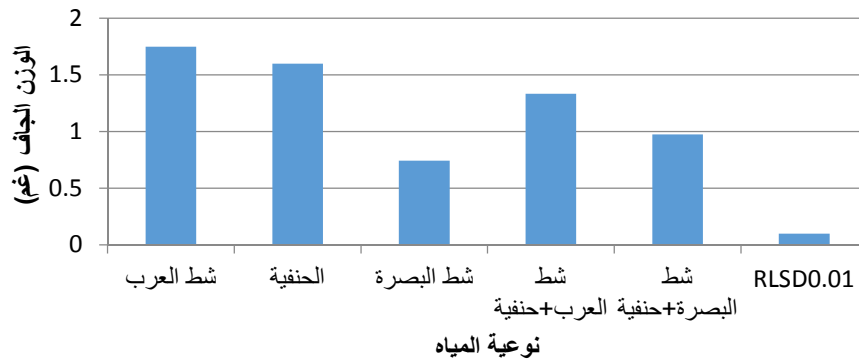
تبين النتائج في الشكل 1 تأثير نوعية المياه المستعملة في معدل الوزن الجاف لنبات الحلبة اذ تفوقت معاملة مياه شط العرب معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 وبلغ 1.747 غم اصيص⁻¹ مقارنة مع 1.598، 0.743، 1.333 و 0.975 غم اصيص⁻¹ لمعاملات مياه الحنفية، شط البصرة، خلط شط العرب مع ماء الحنفية وخلط شط البصرة مع ماء الحنفية على التوالي و يعود السبب في ذلك الى تركيز العناصر في مياه شط العرب (جدول 2) الذي يؤدي الى زيادة تركيزها في محلول التربة وزيادة قدرة التربة على تجهيز العناصر الغذائية للنبات فضلا عن دور السماد العضوي في تقليل تأثير الاملاح وزيادة الحاصل (2).

النتائج في الشكل 2 تبين تأثير اضافة السماد العضوي في معدل الوزن الجاف لنبات الحلبة اذ تفوقت المعاملة 6% معنوياً وبلغ معدل الوزن الجاف 1.592 غم اصيص

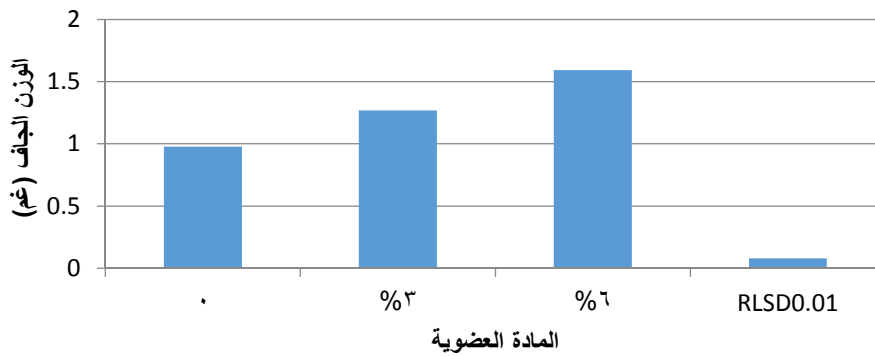
وقد طحنت النباتات و مررت من منخل 1 ملم و هضمت العينات حسب الطريقة الموصوفة في (15) Jackson وتم تقدير الحديد والزنك في محلول الهضم باستعمال جهاز الامتصاص الذري Atomic absorption واخذت عينات من تربة كل اصيص و تم تقدير الكمية الجاهزة من عنصري الحديد والزنك و قد استخلص أيونا الحديد والزنك بأستعمال محلول الاستخلاص 0.005 مولاري DTPA و 0.01 مولاري كلوريد الكالسيوم و 0.1 مولاري TEA (Triethanol amine) عند درجة تفاعل 7.3 وحسب الطريقة المقترحة من (16) Lindsay & Norvell وقدر الحديد والزنك في التربة باستخدام جهاز الامتصاص الذري. تم قياس الكثافة الظاهرية بطريقة الـ Core حسب ما ورد في (14) Black *et al.* للتربة في نهاية التجربة. استخدم البرنامج الاحصائي spss لتحليل البيانات واستعمل قيمة RLSD للمقارنة بين المتوسطات وعلى مستوى احتمال 0.05.

6% معنويًا على باقي المعاملات و بلغ معدل الوزن الجاف 2.02 غم اصيص¹⁻ في حين اعطت معاملة مياه شط العرب بدون اضافة السماد العضوي اقل وزن و بلغ 0.605 غم اصيص¹⁻ و قد يرجع السبب في ذلك الى ان اضافة السماد العضوي للتربة الطينية المزيجة ادت الى زيادة قدرتها في تجهيز العناصر وتحسين صفاتها الفيزيائية و التقليل من تجمع الاملاح في المنطقة الجذرية (17).

¹⁻ مقارنة مع 0.978 و 1.268 غم اصيص¹⁻ لمعاملة المقارنة و 3% على التوالي و يرجع ذلك الى دور المادة العضوية في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية و زيادة قدرتها على تجهيز العناصر الضرورية لنمو النبات و تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Mataraiiev (17). يبين الجدول 3 تأثير التداخل بين نوعية مياه الري و السماد العضوي في معدل الوزن الجاف لنبات الحلبة اذ تفوقت المعاملة المتداخلة مياه شط العرب و نسبة الخلط



شكل (1): تأثير نوعية مياه الري في الوزن الجاف لنبات الحلبة.



شكل (2): تأثير السماد العضوي المضاف في الوزن الجاف لنبات الحلبة.

جدول (3): تأثير التداخل بين المعاملات في الوزن الجاف لنبات الحلبة.

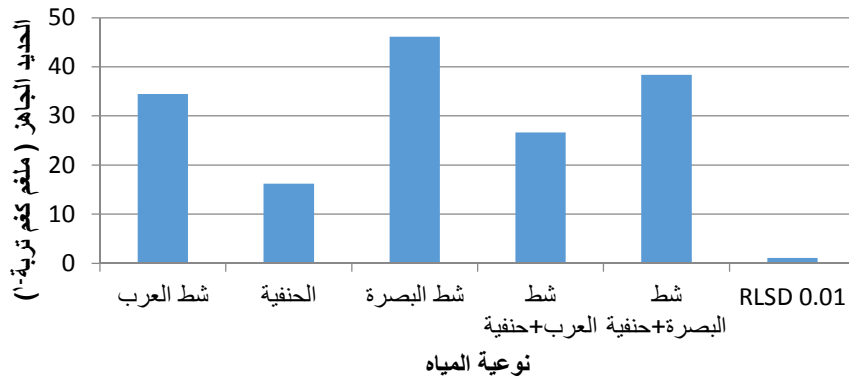
السماد العضوي	شط العرب	حنفية	شط البصرة	شط العرب + حنفية	شط البصرة + حنفية
0	1.545	1.235	0.605	0.835	0.680
3%	1.675	1.725	0.785	1.250	0.905
6%	2.020	1.835	0.840	1.925	1.340

تربة¹⁻ لمعاملات المقارنة والمستوى 3% على التوالي . وقد يعود السبب في ذلك الى قدرة المادة العضوية على خلب الايونات الموجبة وخفض حموضة الوسط واطلاق وتحرير الحديد و زيادة جاهزيته للنبات و هذا يتفق مع ما توصل اليه (20) *Ramasamy et al.*

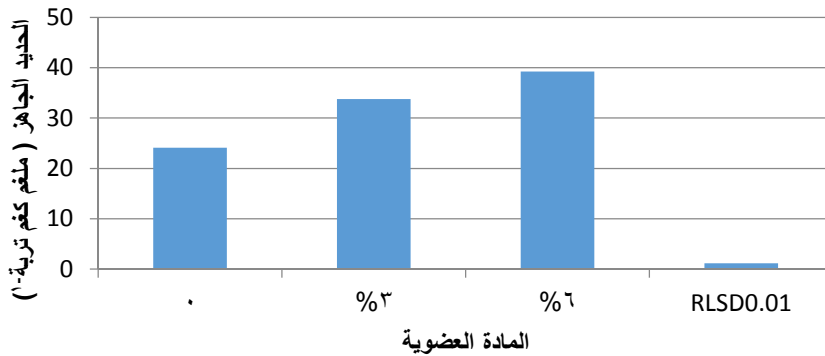
النتائج في الجدول 4 تبين تأثير التداخل بين نوعية مياه الري و اضافة السماد العضوي في معدل تركيز الحديد الجاهز في التربة و تفوقت المعاملة المتداخلة مياه شط البصرة ونسبة الاضافة 6% معنوياً اذ بلغ معدل الحديد الجاهز 51.643 ملغم كغم تربة¹⁻ في حين اعطت المعاملة مياه الحنفية بدون اضافة اقل تركيز و بلغ 11.000 ملغم كغم تربة¹⁻. قد يعود السبب في ذلك الى تركيز الحديد في المياه فضلا عن دور السماد العضوي في خلب الحديد و توفيره بشكل جاهز للنبات فضلا عن دوره في تحسين خصوبة التربة (1).

تبين النتائج في الشكل 3 تأثير نوعية مياه الري في معدل تركيز الحديد الجاهز في التربة اذ تفوقت معاملة مياه شط البصرة معنوياً وبلغ 46.119 ملغم كغم تربة¹⁻ مقارنة مع 34.452 ، 16.214 ، 26.619 و 38.381 ملغم كغم تربة¹⁻ لمعاملات شط العرب، الحنفية ، خلط شط العرب مع ماء الحنفية و خلط شط البصرة مع ماء الحنفية على التوالي و قد يعود السبب في ذلك الى ارتفاع تركيز الحديد في مياه شط البصرة (جدول 2) لان زيادة تركيز العنصر المضاف الى التربة مع ماء الري تؤدي الى زيادة الكمية الجاهزة منه في التربة و بوجود المادة العضوية و اعتماداً على خصائص التربة (3).

النتائج في الشكل 4 تبين تأثير اضافة السماد العضوي في معدل تركيز الحديد الجاهز في التربة اذ تفوقت المعاملة 6% معنوياً و بلغ 39.214 ملغم كغم تربة¹⁻ في حين بلغ 24.071 و 33.786 ملغم كغم



شكل (3): تأثير نوعية مياه الري في الحديد الجاهز في التربة.



شكل (4): تأثير السماد العضوي المضاف في جاهزية الحديد في التربة.

جدول (4): تأثير التداخل بين المعاملات في جاهزية الحديد في التربة.

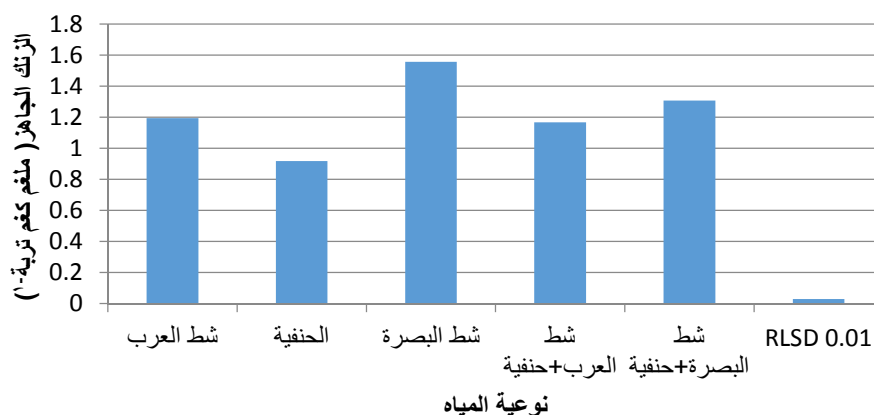
السماذ العضوي	شط العرب	حنفية	شط البصرة	شط العرب + حنفية	شط البصرة + حنفية
0	25.000	11.00 0	35.429	24.929	24.000
%3	36.286	14.35 7	51.286	25.286	41.714
%6	42.071	23.28 6	51.643	29.643	49.429

¹⁻ بينما بلغ معدله 0.983 و 1.257 ملغم كغم تربة⁻ لمعاملات المقارنة والمستوى 3% على التوالي . وقد يعود السبب في ذلك الى دور المادة العضوية في تحسين بعض خصائص التربة وزيادة تركيز ايونات الهيدروجين في محلول التربة و تحرر الزنك وزيادة ذائبته في التربة (12 و 8).

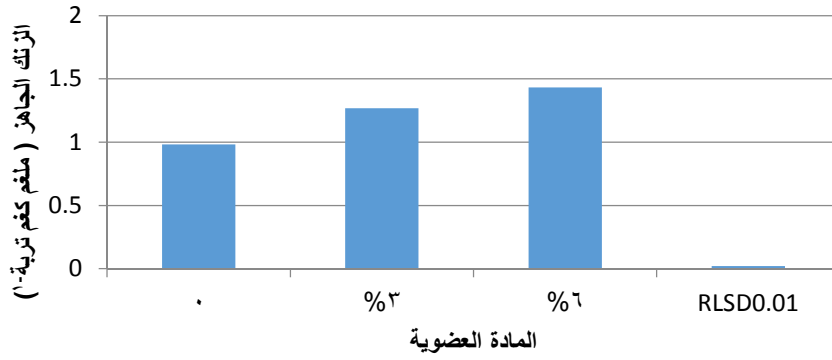
النتائج في الجدول 5 تبين تأثير التداخل بين نوعية مياه الري و اضافة السماذ العضوي في معدل تركيز الزنك الجاهز في التربة و تفوقت المعاملة المتداخلة مياه شط البصرة ونسبة الاضافة 6% معنوياً اذ بلغ 1.833 ملغم كغم تربة⁻ في حين اعطت المعاملة مياه الحنفية بدون اضافة و شط العرب بدون اضافة اقل تركيز و بلغ 0.833 ملغم كغم تربة⁻ لكل منهما على التوالي.

توضح النتائج في الشكل 5 تأثير نوعية مياه الري في معدل تركيز الزنك الجاهز في التربة اذ تفوقت معاملة مياه شط البصرة معنوياً وبلغ 1.556 ملغم كغم تربة⁻ في حين بلغ معدله 1.194 ، 0.917 ، 1.167 و 1.306 ملغم كغم تربة⁻ لمعاملات شط العرب ، الحنفية ، خلط شط العرب مع الحنفية و خلط شط البصرة مع الحنفية على التوالي و قد يعود السبب في ذلك الى تركيز العنصر في مياه شط البصرة¹ وانعكس ذلك ايضا على معاملة الخلط (جدول 2) و هذا يتفق مع ما توصل اليه العكيلي واخرون (6).

النتائج في الشكل 6 تبين تأثير اضافة السماذ العضوي في معدل تركيز الزنك الجاهز في التربة اذ تفوقت المعاملة 6% معنوياً و بلغ 1.433 ملغم كغم تربة



شكل (5): تأثير نوعية مياه الري في جاهزية الزنك في التربة.



شكل (6): تأثير السماد العضوي المضاف في جاهزية الزنك في التربة.

جدول (5): تأثير التداخل بين المعاملات في جاهزية الزنك في التربة.

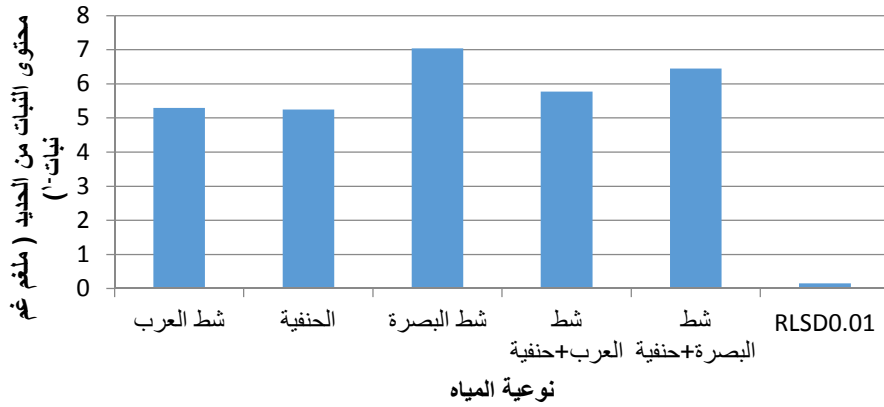
السماد العضوي	شط العرب	شط الحنفية	شط البصرة	شط العرب + حنفية	شط البصرة + حنفية
0	0.833	0.833	1.167	1.000	1.083
3%	1.333	0.833	1.667	1.167	1.333
6%	1.417	1.083	1.833	1.333	1.500

¹⁻ في حين بلغ محتواه 4.991 و 6.076 ملغم غم نبات ¹⁻ لمعاملات المقارنة والمستوى 3% على التوالي . وقد يعود السبب في ذلك الى قدرة المادة العضوية على خلب العنصر المضاف مع مياه الري وزيادة جاهزيته للنبات.

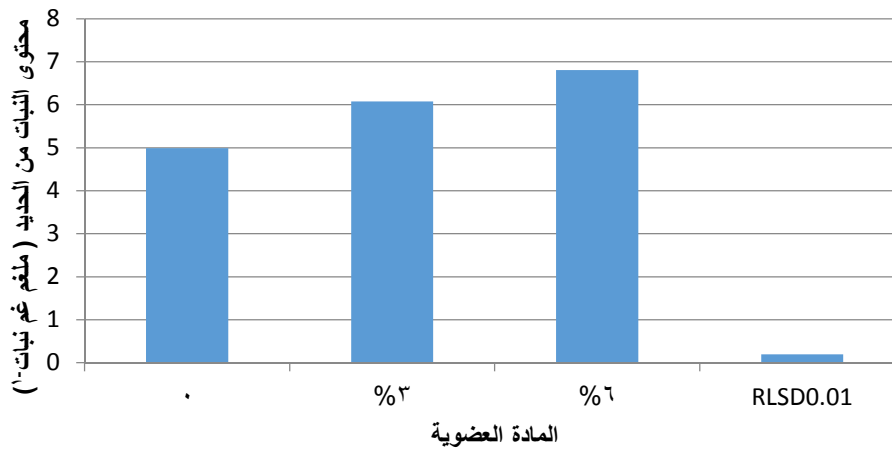
تبين النتائج في الجدول 6 تأثير التداخل بين نوعية مياه الري و اضافة السماد العضوي في معدل محتوى الحديد في النبات اذ تفوقت المعاملة المتداخلة مياه شط البصرة ونسبة الاضافة 6% معنوياً و بلغ معدل محتوى الحديد 8.067 ملغم غم نبات ¹⁻ في حين اعطت المعاملة مياه الحنفية بدون اضافة اقل قيمة لمحتوى الحديد و بلغ 4.672 ملغم غم نبات ¹⁻.

تبين النتائج في الشكل 7 تأثير نوعية مياه الري في معدل محتوى الحديد في نبات الحلبة اذ تفوقت معاملة مياه شط البصرة معنوياً وبلغ 7.041 ملغم غم نبات ¹⁻ في حين بلغ 5.291 ، 5.244 ، 5.769 و 6.446 ملغم غم نبات ¹⁻ لمعاملات شط العرب ، الحنفية ، خلط شط العرب مع ماء الحنفية و خلط شط البصرة مع ماء الحنفية على التوالي و قد يعود السبب في ذلك الى ارتفاع تركيز الحديد في مياه شط البصرة (جدول 2) اذ ان للتربة المزيج الطينية القدرة على مسك الايونات على السطح و زيادة جاهزية العنصر للنبات (9).

تبين النتائج في الشكل 8 تأثير اضافة السماد العضوي في معدل محتوى الحديد في نبات الحلبة اذ تفوقت المعاملة 6% معنوياً و بلغ 6.807 ملغم غم نبات



شكل (7): تأثير نوعية مياه الري في محتوى النبات من الحديد.



شكل (8): تأثير السماد العضوي المضاف في محتوى النبات من الحديد.

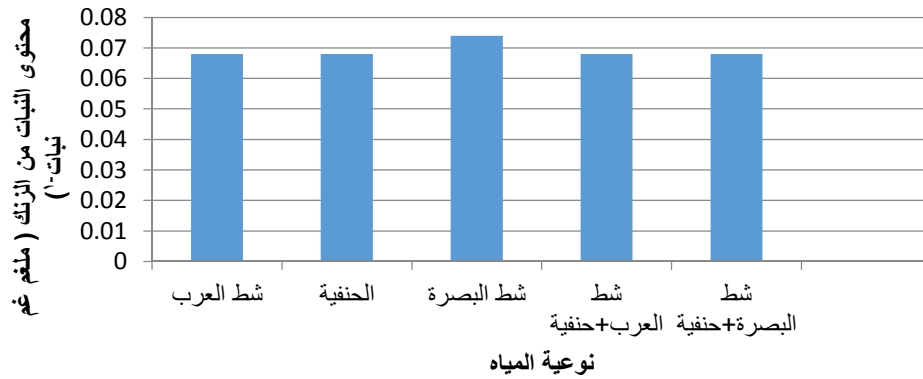
جدول (6): تأثير التداخل بين المعاملات في محتوى النبات من الحديد.

شط البصرة + حنفية	شط العرب + حنفية	شط البصرة	حنفية	شط العرب	السماد العضوي
4.952	4.882	5.670	4.672	4.777	0
6.650	5.967	7.385	5.390	4.987	3%
7.735	6.457	8.067	5.670	6.107	6%

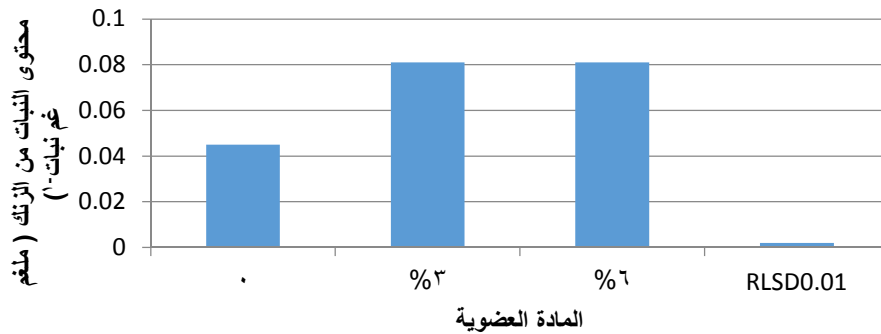
المقارنة والمستوى 3% على التوالي . وقد يعود السبب في ذلك الى قدرة المادة العضوية على خلب العنصر المضاف مع مياه الري ودورها في خفض pH التربة وزيادة جاهزيتها بعض العناصر (19). وتبين النتائج في الجدول 7 عدم وجود تأثير معنوي التداخل بين نوعية مياه الري و اضافة السماد العضوي في معدل محتوى الزنك في النبات. تبين

تبين النتائج في الشكل 9 تأثير نوعية مياه الري في معدل محتوى الزنك في نبات الحلبة و نلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين معاملات المياه. تبين النتائج في الشكل 10 تأثير اضافة السماد العضوي في معدل محتوى الزنك في نبات الحلبة اذ تفوقت المعاملة 6% معنوياً و بلغ معدل محتوى الزنك 0.081 ملغم غم نبات⁻¹ في حين بلغ 0.045 و 0.081 ملغم غم نبات⁻¹ لمعاملات

النتائج في الشكل 11 تأثير نوعية مياه الري في معدل قيم الكثافة الظاهرية للتربة في نهاية التجربة اذ



شكل (9): تأثير نوعية مياه الري في محتوى النبات من الزنك.



شكل (10): تأثير السماد العضوي المضاف في محتوى النبات من الزنك.

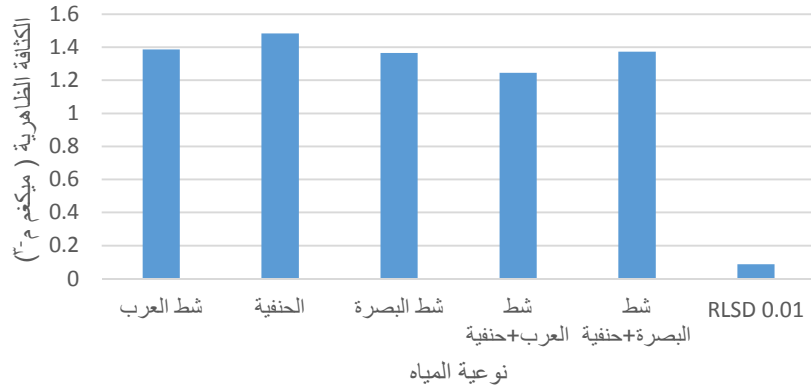
جدول (7): تأثير التداخل بين المعاملات في محتوى الزنك في النبات.

السماد العضوي	شط العرب	حنفية	شط البصرة	شط العرب + حنفية	شط البصرة + حنفية
0	0.041	0.041	0.061	0.041	0.041
%3	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
%6	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081

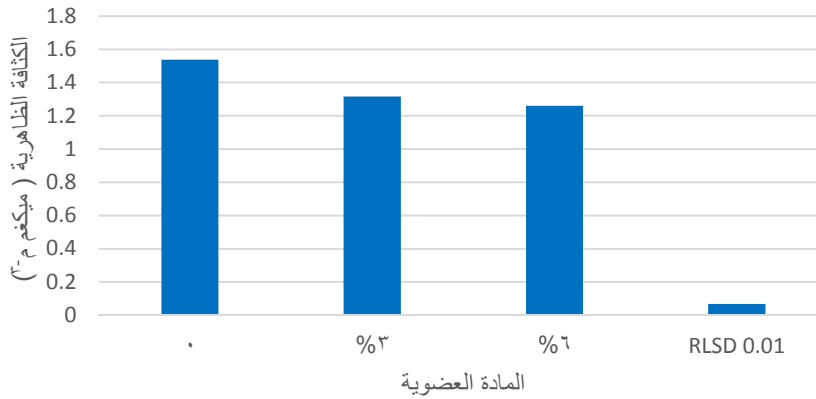
تفوقت معاملة مياه الحنفية معنوياً وبلغت قيمة الكثافة الظاهرية 1.483 ميكغم م⁻³ في حين بلغت قيمها 1.387 ، 1.365 ، 1.245 و 1.373 ميكغم م⁻³ لمعاملات شط العرب ، شط البصرة ، خلط شط العرب مع ماء الحنفية و خلط شط البصرة مع ماء الحنفية على التوالي. وتبين النتائج في الشكل 12 تأثير اضافة السماد العضوي في معدل قيم الكثافة الظاهرية للتربة في نهاية التجربة اذ اعطت المعاملة 6% اقل قيمة للكثافة الظاهرية و بلغت 1.11 ميكغم م⁻³ في حين اعطت معاملة مياه شط البصرة عند عدم اضافة السماد

تفوقت معاملة مياه الحنفية معنوياً وبلغت قيمة الكثافة الظاهرية 1.483 ميكغم م⁻³ في حين بلغت قيمها 1.387 ، 1.365 ، 1.245 و 1.373 ميكغم م⁻³ لمعاملات شط العرب ، شط البصرة ، خلط شط العرب مع ماء الحنفية و خلط شط البصرة مع ماء الحنفية على التوالي. وتبين النتائج في الشكل 12 تأثير اضافة السماد العضوي في معدل قيم الكثافة الظاهرية للتربة في نهاية التجربة اذ اعطت المعاملة 6% اقل القيم و التي بلغت 1.261 ميكغم م⁻³ في حين بلغت القيم 1.538 و

العضوي اعلى قيمة للكثافة الظاهرية و بلغت 1.62 ميكغم م⁻³ وتتفق هذه النتائج مع الرسالني و اخرون (5).



شكل (11): تأثير نوعية مياه الري على قيم الكثافة الظاهرية للتربة.



شكل (12): تأثير السماد العضوي المضاف على قيم الكثافة الظاهرية.

جدول (7): تأثير التداخل بين نوعية المياه واطافة السماد العضوي على قيم الكثافة الظاهرية للتربة.

السماد العضوي	شط العرب	حنفية	شط البصرة	شط العرب+حنفية	شط البصرة +حنفية
0	1.575	1.600	1.620	1.370	1.515
3%	1.205	1.430	1.365	1.240	1.335
6%	1.380	1.420	1.110	1.125	1.270

المصادر

2. احمد، وفاء عبدالامير (2007). تقييم واختبار صلاحية بعض مياه المخلفات الصناعية لاغراض الري. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 117ص.
3. التميمي، هيفاء جاسم حسين (1997). السلوك الكيميائي لاسمدة المغذيات الصغرى المخليبية المصنعة من الحوامض الدبالية والشائعة وكفاتها في

1. ابو نقطة، فلاح والشاطر، محمد سعيد والبلخي، اكرم (2010). تأثير الاسمدة العضوية في اتاحة بعض العناصر الصغرى في التربة و انتاجية السبانخ. مجلة دمشق للعلوم الزراعية، 26(2): 15-26.

- M.M.El. F. Fouly and F. E. Abdalla.35-50.
12. Antoia, V.; Tsadilasb, C. and Stamatiadis S. (2007). Effect of dissolved organic carbon on Zinc solubility in incubated Biosoils Amended Soils. J. Environ. Qual., 36: 379-385.
13. APHA, AWWA and WEF (1995). Slandered methods for the examination of water and wastewater. 19th ed. Washington. 1120pp.
14. Black, C. A. ; Evans, D. D.; White, L.L. ; Ensminger, L.E. and Clark, F. E. (1965). Method of soil analysis. Part 1 , In Agronomy series (9). Am. Soc. Agron. 972pp.
15. Jackson, M. L. (1958). Soil chemical analysis. Prentic-Hall In. Englewood, cliffs. New Jersey. 585pp.
16. Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J., 42: 421-428 .
17. Mataraiiev, I.A. (2002). [Effect of humate on diseases plants resistance. Ch. Agri. J., 1: 15-16.] (In Russian).
18. Page, A.L.; Miller, R.H. and Kenney, D.R. (1982). Method of soil analysis .Part 2 Agronomy 9 . 1158pp.
19. Prasad, B. and Sinha, P. (1982). Chang in the status of micronutrients in soil with long term application of chemical fertilizers, Lime and manure. Plant and Soil, 64(3): 473-441.
20. Ramasamy, N.; Kandasamy, S.; Thiyagence Shwari, S. and Murugesu, B.P. (2006). Influence light humic acid on the micronutrient availability and yield of blackgram in an Alfisol. 18th world congress of soil science. Philadelphia, P.A., USA. 6th August 2006.
- بعض الترب الكلسية. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة جامعة البصرة. 186ص.
4. حمادي، خالد بدر وفياض، نايف محمود ومخلف، وليد محمد (2002). تأثير خلط مياه البزل والمياه العذبة في حاصل الحنطة والذرة لصفراء وتراكم الاملاح في التربة. مجلة الزراعة العراقية، 7(2): 23-34.
5. الرسلاني، ابتسام عبدالزهرة والعطب، صلاح مهدي واحمد، وفاء عبدالامير (2013). تأثير ملوحة مياه الري ومخلفات الشاي على بعض خصائص التربة المزيجة لرملية ونمو نبات الذرة الصفراء. مجلة جامعة ديالى، 5(2): 648-658.
6. العكيلي، جواد كاظم وعلي، مالك هادي وعلي، عبد الحسين وناس (1994). تأثير التداخل بين الفوسفات والزنك على تغذية نبات الحنطة. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 7(1): 97-107.
7. القباني، صبري (1985). الغذاء لا الدواء. دار العلم للملايين ، بيروت، لبنان. 196ص.
8. عواد، كاظم مشحوت (1984). اسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم والبحث العلمي. جامعة البصرة. 390ص.
9. ياسين، محمد مالك (1997). مقارنة تفاعلات وكفاءة اسمدة فوسفات البوريا المصنعة مع اسمدة نيتروجينية وفوسفاتية في ترب كلسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 133ص.
10. Abu-Darwish, M. S. and R. Ofir, R. (2014). Heavy metals content and essential oil yield of *Juniperus phoenicea* L. in different origins in Jordan. Envi. Engin. Management J., 13(12): 3009-3014.
11. Abu Nukta, F. (1995). Environmental impact of fertilizer use in Syria. Proc-seminer. Production and use of Chemical fertilizer and Environment Cairo. Eds

Effect of Irrigation Water and Organic Fertilizer on Availability and Content of Iron and Zinc in greacum *Fabaceae leguminosae* Planting in Silty Clay Soil

Wafaa A. Ahmed and Sadeya M. Saleh

Department of Soil Sciences and Water Resources, College of Agriculture, University of Basrah,
Iraq

Abstract: Experiment was conducted in College Agriculture, University of Basrah to study effect of five water types (Shatt Al-Arab, Tap water, Shatt Al-Basrah canal, mixed Shatt Al-Arab with tap water 1:1 and mixed Shatt Al-Basrah canal with tap water), added organic fertilizer (0, 3% and 6%) on availability and content of Fe and Zn in greacum plant. Biological experiment was carried out in plastic pots (4 kg) in silty clay soil from Abu Khaseeb in 15/12/2015 and followed randomize complete block design. Result were showed significantly increased dry weight for plant in treatment of Shatt Al-Arab and added 6% organic fertilizer (2.02 gm pot^{-1}), while increase in availability and content of Fe and Zn in treatment Shatt Al-Basrah canal and added 6% organic fertilizer 1.643 and $1.833 \text{ mg kg soil}^{-1}$ and 8.06 and $0.081 \text{ mg gm plant}^{-1}$ respectively.

Key words: water quality, available iron, available zinc, organic fertilizer.