مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 774- 787 ،2016

تأثير محسنات التربة والتناوب في مياه ري مختلفة الملوحة في كفاءة استعمال الماء وبعض مفردات النمو(ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري لمحصول الذرة الصفراء) باستعمال منظومة الري بالتنقيط

جمعة عبد الزهرة الحلفي وصلاح مهدي العطب وداخل راضي نديوي

قسم علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة البصرة

المستخلص: اجريت هذه الدراسة في حقل كلية الزراعة في موقع جامعة البصرة، كرمة علي الموسم الربيعي 2015 على تربة ذات نسجة طينية بهدف دراسة تأثير استعمال محسن البوليمر بالمستويين 0.01 و 0.02% ومحسن الكمبوست بالمستويين 1 و 2% بالإضافة الى معاملة المقارنة في كفاءة استعمال الماء وبعض مفردات النمو (ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري لمحصول الذرة الصفراء) باستعمال اربع معاملات من مياه الري : ماء مرتفع الملوحة (7.5– 8.8 ديسيسيمنز م$^{-1}$) وماء خلط (4.5 – 5.0 ديسيسيمنزم$^{-1}$) بنسبة 1: 1 وماء تناوب (رية بمياه مرتفعة الملوحة تعقبها رية بمياه منخفضة الملوحة طول موسم النمو) و ماء منخفض الملوحة (3.5 – 4.0 ديسيسيمنزم$^{-1}$). وقد اضيفت كمية ماء الري اعتماداً على قياسات حوض التبخر (صنف A). ووزعت المعاملات التجريبية بإسلوب التجربة العاملية وبواقع ثلاثة مكررات وبتطبيق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD. وتمت الزراعة بتاريخ 20/ 03/ 2015. وفي نهاية موسم النمو وبعد حصاد المحصول بتاريخ 2015/06/22 أظهرت نتائج الدراسة أن اضافة محسنات الكمبوست والبوليمر ادت الى زيادة كفاءة استعمال الماء فضلاً عن زيادة ارتفاع النبات لمحصول الذرة الصفراء. وأن معاملة محسن الكمبوست بنسبة 2% تفوقت معنوياً على باقي المعاملات بأعطائها اعلى كفاءة استعمال الماء واعلى ارتفاع للنبات ووزن جاف للمجموع الخضري وبلغت 0.88 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ و 220.2 سم و 10597 كغم هكتار$^{-1}$ على التوالي. اما تأثير معاملات مياه الري على المفردات أعلاه فقد تفوقت معاملة مياه ري منخفضة الملوحة معنوياً على باقي المعاملات بأعطائها اعلى ارتفاع للنبات واعلى كفاءة استعمال ماء واعلى وزن جاف وبلغت 208.1 سم و 0.85 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ و 8872 كغم هكتار$^{-1}$ على التوالي.

الكلمات المفتاحية: محسنات التربة ، البوليمير ، الكمبوست ، ملوحة مياه الري.

المقدمة

ان ادارة الري عملية مهمة في الزراعة الإروائية، وقد نالت اهتمام العديد من الدراسات سواء تلك التي تناولت زيادة كفاءة استعمال المياه من خلال ترشيد استهلاكها وتقليل الهدر فيها بإعتماد الإحتياج الحقيقي للنبات بما يضمن عدم تعرض النبات الى اجهاد مائي والحصول على انتاج اقتصادي مقبول ، او البحث عن موارد مائية غير تقليدية مثل الصرف الصحي والمياه الجوفية ومياه البزل للتعويض عن النقص في المياه منخفضة الملوحة (19).و ان اضافة محسنات التربة العضوية و الصناعية تسهم في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والرطوبية التي تنعكس ايجاباً على نمو النبات . اذ بين الناصري (6) ان اضافة المخلفات العضوية (النباتية) ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء بزيادة مستوى الإضافة من 1 الى 2% فبلغت نسبة الزيادة 5.02 و 12.10% قياساً بمعاملة المقارنة وعلى التوالي.وبين اغا و حسن (1) ان اضافة مخلفات الأغنام بالمستويات 0 و 2 و 4 % ادت الى زيادة ارتفاع نبات الشعير ، اذ كان اعلى ارتفاع عند المستوى 4%. اما تأثير المحسنات الصناعية في مؤشرات النمو فقد اوضح Shinohara *et al.* (24) الدور الكبير الذي تؤديه

المحسنات الصناعية نوع GAM – Sorb في منع تعرض النبات الى جهد الجفاف مما انعكس ايجاباً على ارتفاع نبات الطماطة مقارنة بالتربة غير المعاملة. وقد بين Akhter *et al.* (9) دور البوليمرات Super Absorbent Polymer (SAP) في زيادة تهوية التربة عند اضافتها لسطح التربة وتحت ظروف الري الطبيعي او تحت ظروف الإجهادات المائية (الري الناقص) والذي انعكس بشكل واضح على ارتفاع محصول الذرة الصفراء. وتوصل Ghasemi *et al.* (14) الى ان افضل مستوى لإضافة بوليمر Super absorbent polymer هو 1% ادى الى زيادة ارتفاع نبات الذرة الصفراء وبلغ 215 سم مقارنة بـ 199 سم لمعاملة المقارنة . وتوصل العذيباني (4) الى ان استعمال بوليمر (الهلام المائي) بثلاثة مستويات 0 و 60 و 120 كغم هكتار$^{-1}$ ادى الى زيادة ارتفاع نبات الحنطة المزروعة في سنادين بعد شهرين من الزراعة من 25.45 سم لمعاملة المقارنة الى 32.50 و 36.24 سم للمعاملتين 60 و120 كغم هكتار$^{-1}$على التوالي. اوضح Robiul *et al.* (22) دور البوليمر Super absorbent polymer في زيادة ارتفاع نباتات الذرة الصفراء من 208 سم عند معاملة المقارنة الى 212 و 217 و 225 و 225 سم عند اضافته للمستويات 10 و 20 و 30 و 40 كغم هكتار$^{-1}$ على التوالي .تؤدي المادة العضوية دوراً كبيراً في زيادة المادة الجافة للنبات، فقد توصل الهادي والمراد (8) الى ان اضافة المخلفات العضوية بمستويين 1 و 2 % ادت الى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لمحصول الشعير بنسبة 33 و 63 % على التوالي وعزيا سبب ذلك الى ان اضافة المادة العضوية ادت الى اضافة عناصر غذائية للتربة التي لعبت دور فعال في امداد النبات بالعناصر الغذائية الأساسية فضلاً عن تأثيرها على الخصائص الفيزيائية للتربة. وقد استنتج John *et al.* (16) ان السماد العضوي له تأثير على نمو النباتات وانتاجه نظراً لإحتوائه على عناصر غذائية اساسية تسهم في زيادة عملية التركيب الضوئي التي تؤدي الى زيادة نمو الجذور والمجموع الخضري. اظهرت نتائج الدراسة التي قام بها Camilia *et al.* (11) ان اضافة المواد العضوية بوصفها محسنات للتربة سببت زيادة واضحة لكل من الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري لنبات الشعير. وقد توصل العديد من الباحثين الى نتائج مشابهة لتأثير المحسنات الصناعية عند أستعمال بولي اكرل امايد PAM بوصفها محسناً للتربة فقد تحسن من خصائص التربة الفيزيائية الذي ينعكس ايجاباً على نمو النبات. فقد توصل Yazdani *et al.* (26) الى ان استعمال البوليمر SAP تحت ظروف الجفاف ادى الى زيادة حاصل الحبوب والوزن الجاف للمجموع الخضري لمحصول فول الصويا. ووجد Robiul *et al.* (22) ان اضافة بوليمر SAP بالمستويات 0 و 10 و 20 و 30 و 40 كغم هكتار$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء وبلغت اعلى القيم 13.3% ، 17.4% للمستويين 30 و 40 كغم هكتار$^{-1}$. والهدف من البحث دراسة تأثير محسنات التربة والتناوب في مياه ري مختلفة الملوحة في كفاءة استعمال الماء وبعض مفردات النمو (ارتفاع النبات و الوزن الجاف لمحصول الذرة الصفراء) بإستعمال منظومة الري بالتنقيط .

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في حقل كلية الزراعة في موقع جامعة البصرة، كرمة علي الموسم الربيعي 2015 على تربة ذات نسجة طينية صنفت , Fine Clayey mixed , calcareous , active . hyperthermic Typic Torrifluvents (5). بهدف دراسة تأثير استعمال محسن البوليمر Polyacrylamide $(C_3H_5NO)_n$ بتركيزين 0.01 و0.02% ومحسن الكمبوست بتركيزين 1 و 2% ومعاملة المقارنة في بعض مؤشرات النمو (ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري) فضلاً عن حساب كفاءة استعمال الماء بإستعمال اربع معاملات من مياه الري: ماء مرتفع

جدول (1): يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة قبل الزراعة.

الخصـــائص			أعمـــاق التربـــة (سم)		
			10 - 0	20 - 10	30 - 20
غ كغم$^{-1}$	Sand		60. 15	53.12	43. 66
	Silt		350.15	332.34	344.12
	Clay		589.70	614.54	612.22
	النسجة		Clay	Clay	Clay
معدل القطر الموزون (ملم)			0.35	0.20	0.16
الكثافة الظاهرية (ميكاغرام م$^{-3}$)			1.35	1.37	1.40
الكثافة الحقيقية (ميكاغرام م$^{-3}$)			2.64	2.65	2.66
المسامية الكلية (%)			48.86	48.30	47.36
مقاومة التربة للاختراق (كيلونيوتن م$^{-2}$)			455.71	752.91	893.51
الكاربونات الكلية (غم كغم$^{-1}$)			361.52	351.32	333.57
المادة العضوية (غم كغم$^{-1}$)			4.31	3.12	2.89
نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية (%)			30.41	33.68	34.83
الإيصالية المائية المشبعة (م يوم$^{-1}$)			0.44	0.42	0.40
Ec (ديسيسيمنزم$^{-1}$) لمستخلص تربة : ماء			7.93	8.22	9.42
pH			7.55	7.62	7.92
الايونات الذائبة	Ca^{++}	ملي مول لتر$^{-1}$	34.28	32.52	29.76
	Mg^{++}		36.72	32.51	28.73
	Na^{+}		87.22	75.27	55.39
	K^{+}		3.65	4.22	5.18
	HCO_3^{-1}		3.49	4.66	4.68
	SO_4^{-2}		12.27	14.51	14.33
	Cl^{-}		154.32	151.58	143.28
	CO_3^{-2}		00000000	000000	00000000
SAR			10.35	9.33	7.24
ESP			12.28	10.98	8.60

الملوحة (7.5 – 8.8 ديسيسيمنز م$^{-1}$) و ماء خلط 5.0 (4.5 – ديسيسيمنز م$^{-1}$) ومعاملة تناوب (رية بمياه مرتفعة الملوحة تعقبها رية بمياه منخفضة الملوحة طول موسم النمو) وماء منخفض الملوحة (3.5-4.0 ديسيسيمنز م$^{-1}$) اعتماداً على قياسات حوض التبخر(صنف A). قبل بداية التجربة اخذت عينة مركبة من الطبقة السطحية لإجراء التحليلات الأولية وحسب طرائق العمل الموصوفة في (10) Black *et al.* و(20) Page *et al.* (جدول 1). وقد زرعت بذور الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف فيتال منشأ هولندي في الموسم الربيعي بتاريخ 2015/03/20 في جور على عمق 4 سم على جانبي انبوب ألمنقطات وبمسافة 4 سم من المنقط، في حين كانت المسافة بين جورة واخرى على الخط نفسه 25 سم بواقع 3 بذرة في الجورة الواحدة.

وبعد الإنبات وظهور البادرات أجريت عملية الخف للحصول على نبات واحد في كل جوره ليصبح عدد النباتات 40 نباتاً لكل وحده تجريبية. وتم إجراء عمليات خدمة المحصول من عمليات تسميد حسب النشرة الإرشادية رقم (18) لسنة 2006، وقد أضيف السماد النتروجيني على شكل يوريا 46% N وبمقدار 240 كغم N هكتار$^{-1}$على ثلاث دفعات مع مياه الري بعد (2 و 4 و 6 اسابيع) من ظهور البادرات، وأضيف سماد ألسوبر فوسفات 130 كغم P_2O_5. هكتار$^{-1}$ دفعة واحدة قبل الزراعة. اما بخصوص مؤشرات النمو، فقد تم قياس ارتفاعات خمسة نباتات بصورة عشوائية لكل وحدة تجريبية على حدة، ثم اخذ معدل ارتفاع النباتات بالسم، كذلك اخذت خمسة نباتات لكل وحدة تجريبية وبشكل عشوائي ولجميع المعاملات اذ قطعت من منطقة تماس النبات بسطح التربة ومن ثم تجفيفه في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 65°م لمدة 48 ساعة.

ثم حساب الوزن الجاف للجزء الخضري منسوباً للهكتار (كغم هكتار$^{-1}$) وتم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) حيث وزعت المحسنات العضوية والصناعية على الوحدات التجريبية وعددها 20 في كل قطاع ثم وزعت التوافيق العاملية بين معاملات مياه الري (اربعة نوعيات مياه الري) توزيعا عشوائياً على الوحدات التجريبية (المروز) في كل قطاع ليصبح عدد المعاملات التجريبية الكلي 60 وحدة تجريبية (2 محسنات X 2 تركيز X 4 نوعيات مياه ري X 3 مكررات + 12 مقارنة)= 60.

وفي نهاية الموسم تم حساب كفاءة استعمال الماء من قبل النباتات لكل وحدة تجريبية اذ تم حسابها على اساس الحاصل وحجم الماء المستعمل خلال الموسم وفق المعادلة التالية

WUE = صافي انتاج الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$) / حجم الماء المستعمل م^3

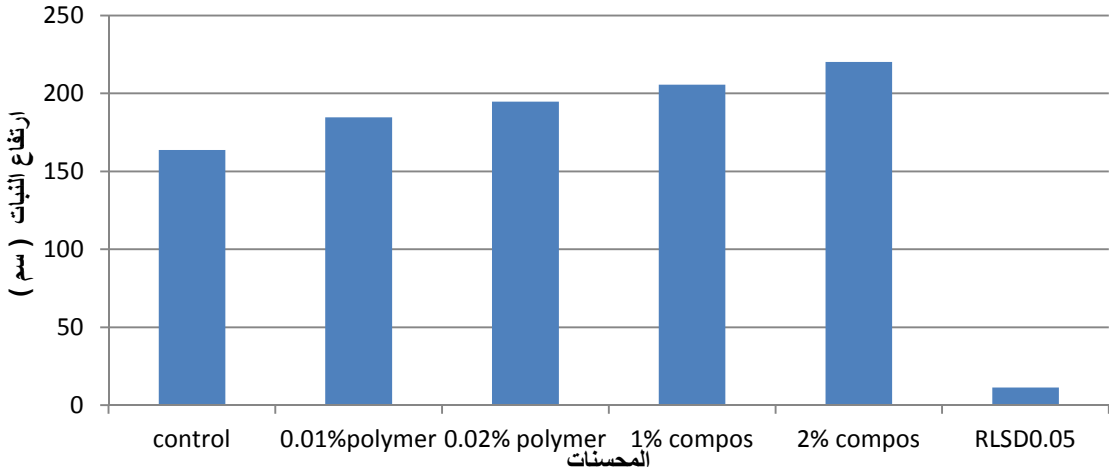
النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات

تبين النتائج في جدول التحليل الإحصائي لإختبار F (جدول 2 وشكل 1) تأثير إضافة محسنات التربة في قيم ارتفاع النبات ، اذ يلاحظ زيادة ارتفاع النبات لمعاملات البوليمر 0.01% و البوليمر 0.02% و الكمبوست 1% و الكمبوست 2% وكانت بوصفها معدلاً عاماً 184.5 و194.7 و 205.6 و 220.2 سم على التوالي مقارنة بإرتفاع النبات لمعاملة المقارنة والبالغة 163.6 سم وبنسبة زيادة مقدارها 12.8% و 19% و 25.7% و 34.6% على التوالي و بفروق معنوية ($p<$ 0.05) للمعاملات التي استعمل فيها المحسنات مقارنة بمعاملة المقارنة، فضلاً عن كون جميع المعاملات مختلفة معنوياً مع بعضها عدا الفرق بين معاملة البوليمر 0.01%، والبوليمر 0.02% اذ كان الفرق غير معنوي.

جدول (2): يوضح تحليل التباين لكفاءة استعمال الماء وبعض مؤشرات النمو.

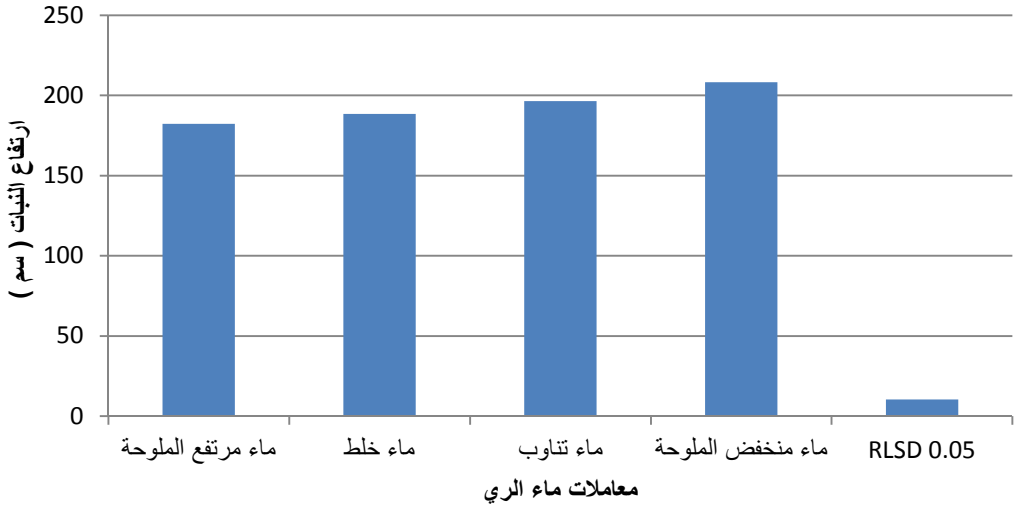
مصادر الأختلاف	درجات الحرية	قيمة F الجدولية		
		ارتفاع النبات	الوزن الجاف للمجموع الخضري	كفاءة استعمال الماء
معاملات ماء الري	3	13.4**	32.3**	52.8**
المحسنات	4	39.3**	108.7**	52.6**
معاملات ماء الري X المحسنات	12	0.34_{ns}	1.0_{ns}	0.86_{ns}



شكل (1): يوضح تأثير اضافة محسنات الكمبوست والبوليمر في ارتفاع النبات.

ومن جانب اخر فأن معاملتي الكمبوست 1%، الكمبوست 2% قد تفوقتا على معاملتي البوليمر 0.01%، البوليمر 0.02% وهذا يرجع الى دور المحسنات العضوية في تحسين بناء التربة وتوفير وسط رطوبي وهوائي ملائم لنمو الجذور ومن ثم زيادة انتشارها على حجم تربة اكبر. كذلك ،يعد الكمبوست مصدراً لتجهيز النباتات بالعناصر الغذائية التي تزيد من قدرته على النمو والإستطالة ، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه الناصري (6) ان اضافة المخلفات العضوية (النباتية) ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء بزيادة مستوى الإضافة من 1 % الى 2 % فبلغت نسبة الزيادة 5.02% و 12.10% قياساً بمعاملة المقارنة على التوالي وقد اعزى السبب الى دور المخلفات العضوية في تجهيز التربة بالعناصر الغذائية الضرورية للنمو مما اثر ايجاباً في ارتفاع النبات . اما دور محسنات البوليمر في زيادة ارتفاع النبات ، فقد كان هذا التأثير اقل وبشكل نسبي عند مقارنته بمحسن الكمبوست، ويعزى ذلك الى ان اضافة محسنات البوليمر قد ادى الى تحسين بناء التربة من خلال زيادة معدل القطر الموزون وانخفاض كثافة التربة الظاهرية ومن ثم

تحسين نفاذيتها ، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه العذيباني (4). وعزى ذلك الى دور البوليمر المضاف في تحسين خصائص التربة المائية والهوائية الأ ان هذه الزيادة كانت اقل مما في استعمال الكمبوست. وقد يعزى السبب الى تأثير محسنات البوليمر في ارتفاع النبات للدور الذي تقوم به في تحسين بعض صفات التربة الفيزيائية. كذلك توضح النتائج الى أن ارتفاع النبات ازداد وبشكل معنوي حسب زيادة مستوى الإضافة للكمبوست وهذا يرجع الى زيادة مستوى الكمبوست في التربة ادى الى زيادة خصوبة التربة بوصفه سماداً عضوياً غنياً بالعناصر الغذائية الجاهزة للإمتصاص من قبل النبات اذ كان لها تأثير ايجابي في زيادة النمو والإستطالة ، في حين لم يتأثر ارتفاع النبات بزيادة مستوى البوليمر المضاف فكانت الفروق غير معنوية . وتبين النتائج الموضحة في جدول التحليل الإحصائي لإختبار F (جدول 2 وشكل 2) وجود تأثير عالي المعنوية لمعاملات ماء الري في قيم ارتفاع النبات نهاية موسم النمو ، فقد اعطت معاملة استعمال ماء الري مرتفع الملوحة اقل ارتفاع فبلغ 182.2 سم، في حين كان ارتفاع النبات للمعاملات الخلط والتناوب والماء منخفض الملوحة بواقع 188.4 و 196.4 و 208.1 سم على التوالي، وبنسب ارتفاع مقدارها 3.4% و 7.8% و 14.2% على التوالي ويلاحظ لمعاملات ماء الري تأثير واضح في ارتفاع النبات فقد ادى استعمال ماء الري مرتفع الملوحة في تقليل ارتفاع النبات ، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه ياسين (2007) فإن ري التناوب بين استعمال ماء نهر ذي ايصالية كهربائية 1.25 ديسيسيمنز م$^{-1}$ وماء بزل ذي ايصالية كهربائية 3.45 ديسيسيمنز م$^{-1}$ سبب انخفاضاً في ارتفاع النباتمقارنة بالري المستمر بمياه نهر قدر ه 25%. ويلاحظ ارتفاع النبات في معاملة الماء منخفض الملوحة مقارنة بالتناوب والخلط والماء مرتفع الملوحة بالتدريج وبفارق معنوي عدا الفرق بين معاملتي الخلط والماء مرتفع الملوحة فقد كان غير معنوي.



شكل (2): يوضح تأثير معاملات ماء الري في ارتفاع النبات نهاية موسم النمو.

وتوضح النتائج بعامة أن معاملتي الخلط والتناوب اديا الى ارتفاع النبات مقارنة بإستعمال الماء مرتفع الملوحة مع تفوق معنوي لمعاملة التناوب مقارنة بمعاملة الخلط وهذا يرجع الى معاملة التناوب التي أسهمت وبشكل كبير في غسل الأملاح المتراكمة في قطاع التربة من الرية السابقة مما اثر ايجاباً في زيادة ارتفاع النباتات، اما معاملة الخلط فأسهمت بشكل اكبر في زيادة التراكم الملحي في التربة مما سببت في الخفض من ارتفاع النبات. اما التداخل بين استعمال محسنات التربة ومعاملات الري فقد كانت الفروق غير معنوية (جدول

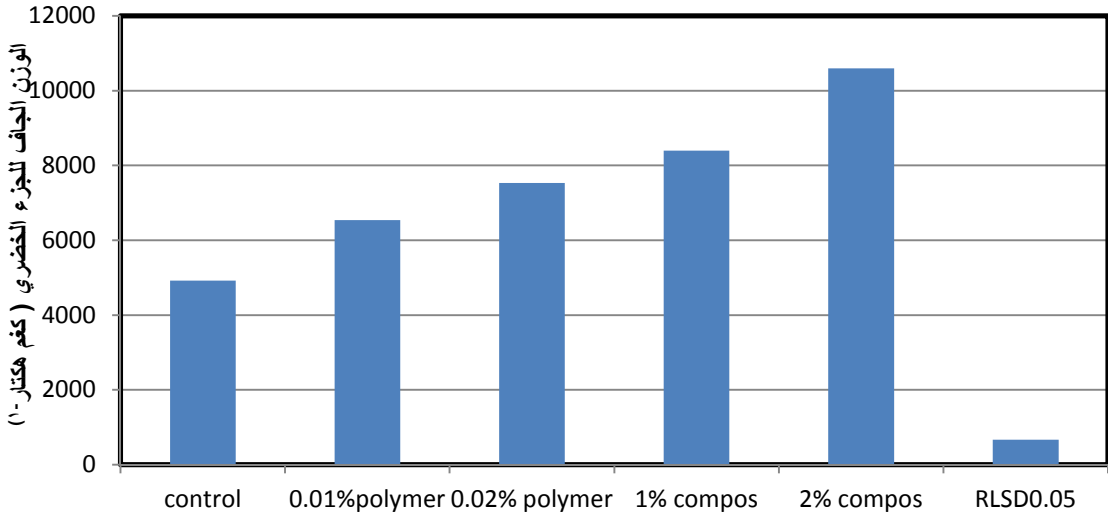
3) وان اقل قيمة بلغت 150.6 سم لمعاملة المقارنة باستعمال مياه مرتفعة الملوحة في حين ان اعلى قيمة كانت عند معاملة كمبوست 2 باستعمال مياه منخفضة الملوحة اذ بلغت 243.6 سم .

جدول (3): تاثير التداخل بين معاملات التجربة في ارتفاع النبات (سم).

المحسنات	معاملات ماء الري			
	ماء منخفض الملوحة	ماء مرتفع الملوحة	ماء تناوب	ماء خلط
مقارنة	178.0	150.6	168.3	157.6
كمبوست 1%	217.0	197.3	207.0	201.3
كمبوست 2%	243.6	207.3	217.6	212.3
بوليمر 0.01%	195.6	173.6	187.3	181.6
بوليمر 0.02%	206.3	182.0	201.6	189.0

الوزن الجاف للمجموع الخضري

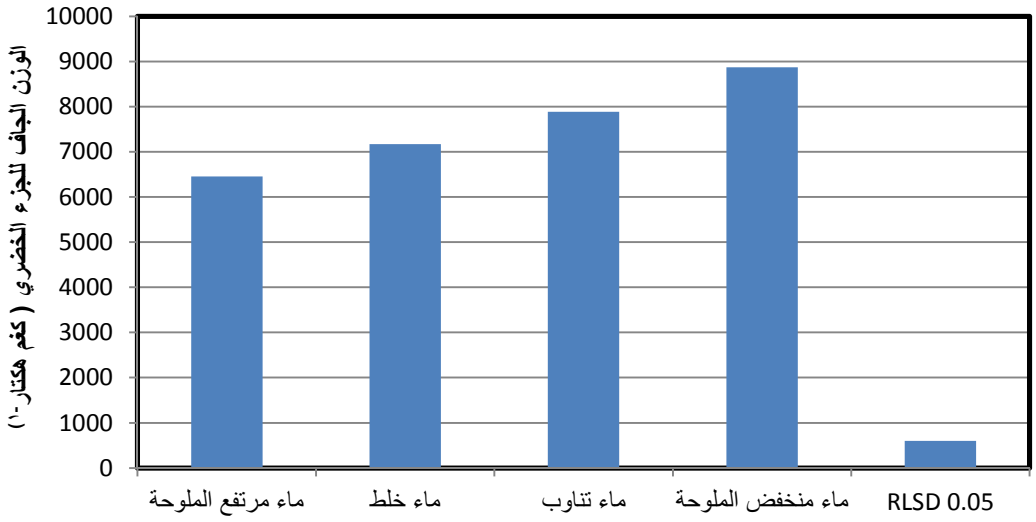
تبين النتائج في جدول التحليل الأحصائي لأختبار F (جدول 2 وشكل 3) وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال (0.05) في قيم الوزن الجاف للجزء الخضري لمحصول الذرة الصفراء مع اختلاف محسن الكمبوست والبوليمر ومستوى الأضافة المستعملة في الدراسة نهاية موسم النمو.



شكل (3): تأثير محسنات الكمبوست والبوليمر ومستوى الأضافة على الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء.

اذ لوحظ زيادة الوزن الجاف لمعاملات البوليمر 0.01%و البوليمر 0.02% و كمبوست 1% وكمبوست 2% اذ كانت بواقع 6538 و 7528 و 8399 و 10597 كغم هكتار$^{-1}$على التوالي مقارنة مع الوزن الجاف لمعاملة المقارنة والبالغة 4922 كغم هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 33% و 53% و 71% و115% على التوالي. وتبين من نتائج الدراسة ان معاملتي الكمبوست 1% و الكمبوست 2% قد تفوقتا على معاملتي البوليمر 0.01% و البوليمر 0.02% تحت ظروف المستويات المستعملة قيد الدراسة لكلا المحسنان. ويعزى السبب في تفوق معاملات الكمبوست على معاملات البوليمر للدور الذي يؤديه الكمبوست كمادة عضوية في تحسين الخصائص الفيزيائية والخصوبية للتربة مما يزيد من نشاط الأحياء المجهرية في التربة و امداد النبات بالعناصر الغذائية الجاهزة للأمتصاص. اضافة الى وجود حوامض الهيومك والفولفيك في الكمبوست التي تساعد على تحويل بعض الصور العضوية غير الجاهزة الى صور معدنية جاهزة للأمتصاص من قبل النبات اذ ان وجود وفرة من العناصر الغذائية الجاهزة تحفز عملية تخليق البروتين في الكلوروبلاست مما يؤدي الى زيادة فعالية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة المادة الجافة وهذا انعكس ايجاباً في زيادة النمو وبالتالي الوزن الجاف للنبات (15). فضلا عن تأمين المستوى الرطوبي المناسب في المنطقة الجذرية وان النبات لا يبذل جهداً للحصول على المياه وذلك بأستعمال الكمبوست كمادة عضوية تؤدي بدورها الى زيادة الماء الجاهز للنبات. وهذا يتفق مع الهادي والقناص (7) حيث توصلا الى ان اضافة المحسنات العضوية للتربة ادت الى زيادة معدلات الوزن الجاف للجزء الخضري ووزن الحبوب لنبات الشعير نتيجة دورها في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة . كما يلاحظ زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري عند استعمال معاملات البوليمر، وقد يعزى السبب الى دور البوليمر في تحسين قابلية التربة على الأحتفاظ بالرطوبة وخفض الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية الكلية مما اثر بشكل ايجابي في زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري وهذا يتفق مع Sendur *et al.* (23) حيث استخدم بوليمرات محبة للماء Super absorbent polymers كمحسنات للتربة حيث لعبت دور اساسي في ز يادة الوزن الجاف لمحصول الطماطة.

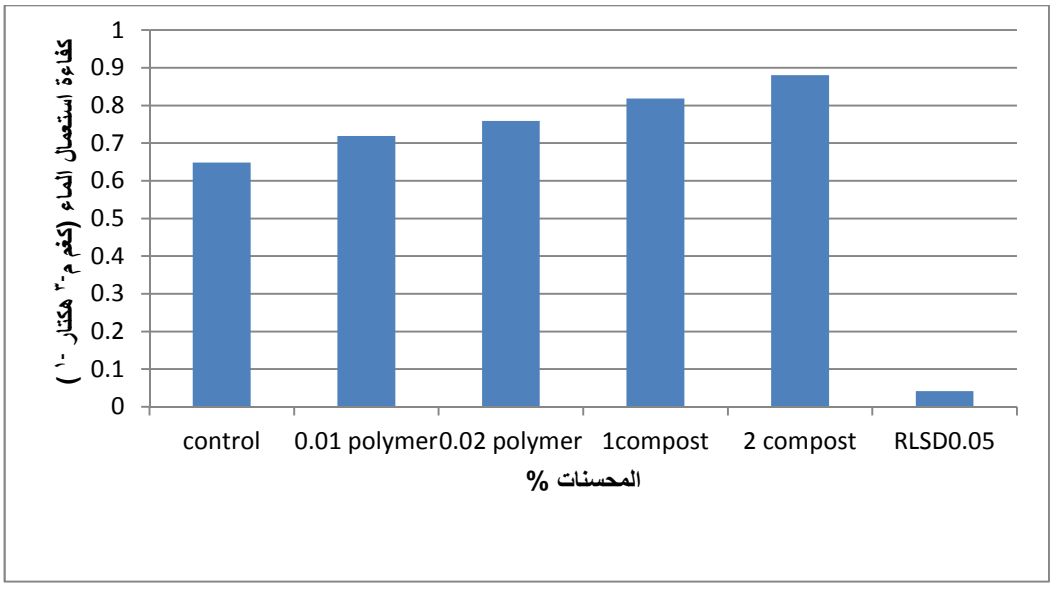
كذلك تبين النتائج في جدول التحليل الأحصائي لأختبار F (جدول 2 وشكل 4) وجود تأثير معنوي عند مستوى احتمال (0.05) لمعاملات ماء الري في قيم الوزن الجاف للمجموع الخضري نهاية موسم النمو.



شكل (4): تأثير معاملات ماء الري في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء.

اذ اعطت معاملة استعمال ماء الري مرتفع الملوحة 8.0 (7.5- ديسيسيمنز $^{-1}$) اقل وزن جاف للمجموع الخضري والذي بلغ 6453 كغم هكتار $^{-1}$، في حين كان الوزن الجاف للمعاملات الخلط والتناوب والماء منخفض الملوحة بواقع 7171 و 7882 و 8872 كغم هكتار $^{-1}$ على التوالي، وبنسب زيادة في الوزن مقدارها 11.1% و 22.1% و 37.5% مقارنة بمعاملة الماء المرتفع الملوحة على التوالي. حيث يلاحظ لمعاملات ماء الري تأثير واضح على الوزن الجاف لكافة المعاملات، اذ ادى استعمال ماء الري مرتفع الملوحة في تقليل الوزن الجاف للمجموع الخضري ويعزى ذلك الى انخفاض قدرة النبات على امتصاص الماء وبالتالي اثر على النمو والوزن الجاف. وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Rhoades *et al.* (21) الى انه في ظروف الشد الملحي، فأن مقدار الماء المستعمل في نمو وتطور النبات يعتمد على ملوحة مياه الري وملوحة المحيط الجذري التي يمكن ان يتحملها النبات والتي تمثل اختزالاً في الحاصل والنمو الخضري بمقدار يقل عن 15%، وان هذه النسبة تزداد كلما ارتفعت ملوحة ماء الري. يلاحظ من خلال النتائج ان معاملة الري بالتناوب قد تفوقت على معاملة الخلط، بالرغم من ان كلا المعاملتين قد خفضت من استعمال ماء الري منخفض الملوحة بمقدار 50%. يتضح من ذلك ان معاملة التناوب قد ادت دور اساسي في غسل الأملاح المتراكمة في قطاع التربة مما اثرت ايجاباً في زيادة النمو الخضري للنبات، اما معاملة الخلط فكان تأثيرها واضح في زيادة التراكم الملحي في التربة مما اثر في خفض نمو النبات والحاصل.

اما التداخل الثنائي ما بين محسنات الكمبوست والبوليمر ومعاملات ماء الري فكانت تاثيره غير معنوي في قيم الوزن الجاف للنبات. اذ اظهرت القيم عند معاملة الماء منخفض الملوحة باستعمال كمبوست 2% اعلى القيم وبلغت 11805.1 كغم هكتار $^{-1}$ بينما اقل القيم كانت عند معاملة المقارنة باستعمال ماء مرتفع الملوحة و بلغت 3899.1 كغم هكتار $^{-1}$.

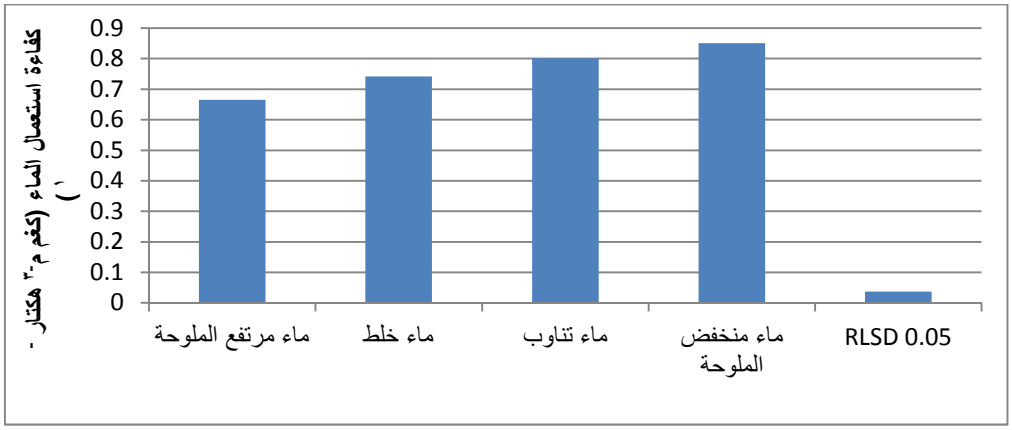


شكل (5): يوضح تأثير محسن الكمبوست والبوليمر في كفاءة استعمال الماء كغم م$^{-3}$ هكتار $^{-1}$ لمحصول الذرة الصفراء.

كفاءة استعمال الماء Water Use Efficiency

تبين النتائج في جدول التحليل الإحصائي لإختبار F (جدول 2 والشكل 5) ان هنالك تأثير اضافة لعامل محسنات التربة في زيادة كفاءة استعمال الماء، اذ اظهرت المعاملات فروق معنوية عند مستوى احتمال (0.05) اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة اذ بلغت قيم الكفاءة لها كمعدل عامً 0.71 و 0.75 و 0.81 و 0.88 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ للمعاملات البوليمر 0.01 % و 0.02 % و كمبوست1 % و كمبوست 2 % زيادة مقدارها 10.9% و 17.2% و 26.6% و 37.5% مقارنة مع معاملة المقارنة.

ويتضح من النتائج أن المعدل العام لكفاءة استعمال الماء (WUE) لجميع المعاملات المذكورة قد ازداد بشكل معنوي اعتماداً على اقل فرق معنوي معدل عند مستوى 0.05 مقارنة بمعاملة المقارنة ، فضلاً عن كون جميع المعاملات ازدادت معنوياً لكل من البوليمر 0.01% و البوليمر 0.02% والكمبوست 1% والكمبوست 2 % على التوالي. ومن جانب آخر فأن معاملتي الكمبوست 1% و الكمبوست 2% قد تفوقتا على معاملتي البوليمر 0.01% و البوليمر 0.02% تحت ظروف المستويات المستعملة قيد الدراسة لكلا المحسنين الكمبوست والبوليمر. وهذا يرجع الى دور محسن الكمبوست والبوليمر في تحسين خصائص التربة الفيزيائية من خلال خفض الكافة الظاهرية وارتفاع معدل القطر الموزون وارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة وانخفاض التراكم الملحي عند المنقط، فقد كان للمحسنين دوراً في توفير رطوبة كافية وجاهزة للنبات في المنطقة الجذرية ولكن يبقى محسن الكمبوست متفوقاً على البوليمر، مما كان له تأثير واضح في الوزن الجاف وارتفاع النباتات. ويعزز هذه النتيجة Weber *et al.* (25) بإن اضافة الكمبوست الى التربة يؤدي الى التقليل من الضائعات المائية عن طريق التبخر، ويزيد المادة العضوية في التربة ومن ثم يزيد من قابلية التربة على مسك الماء وجاهزيته للنبات مما يؤثر ايجاباً في النمو والإنتاج وزيادة كفاءة استعمال الماء . كذلك تتفق النتائج مع ماتوصل اليه Celik *et al.* (12) عند استعمال كمبوست لمدة خمس سنوات في تجربة حقلية اذ انعكس ذلك ايجاباً في زيادة المحتوى المائي الجاهز في التربة المعاملة بالكمبوست بنسبة تتراوح بين 58- 86 % وان هذا الماء الجاهز له دور كبير في زيادة الإنتاج ومن ثم زيادة كفاءة استعمال الماء. اما محسن البوليمر فقد كان له تاثير في خصائص التربة الفيزيائية والإنتاج وكفاءة استعمال الماء ولكن اقل من استعمال الكمبوست بسبب مستوى البوليمر المضاف للتربة. ومن مؤشرات تأثير البوليمر في الخصائص الفيزيائية والإنتاج وكفاءة استعمال الماء ماتوصل اليه Khadem *et al.* (17) ان اضافة السماد الحيواني مع البوليمر SAP ادى الى زيادة في حاصل الحبوب بنسبة 15.92% بالمقارنة بمعاملة المقارنة مما انعكس بشكل ايجابي في زيادة كفاءة استعمال الماء. وتبين النتائج الموضحة في جدول التحليل الإحصائي لإختبار F (جدول 2 وشكل 6) وجود تأثير معنوية لمعاملات ماء الري في قيم كفاءة استعمال الماء نهاية موسم النمو. فقد اعطت معاملة استعمال ماء الري مرتفع الملوحة اقل قيمة فبلغت 0.66 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$، في حين كانت قيمة كفاءة استعمال الماء لمعاملات الخلط والتناوب والماء منخفض الملوحة بواقع 0.74 و 0.80 و 0.85 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ على التوالي ، وبنسب ارتفاع مقدارها 12.1% و 21.2% و 28.8% على التوالي مقارنة بالماء المرتفع الملوحة. فقد ادى استعمال ماء الري مرتفع الملوحة في تقليل كفاءة استعمال الماء، ويعزى سبب ذلك الى التأثير السلبي للملوحة الموجودة في مياه الري من خلال التأثيرات السمية والأزموزية والغذائية للجذور.



شكل (6): يوضح تأثير معاملات ماء الري في كفاءة استعمال الماء.

لأن التأثير الإزموزي يؤدي الى انخفاض في كمية الماء الداخلة للجذور مما يؤثر في نمو النبات واستطالته وقلة الحاصل فضلاً عن قلة انتقال العناصر الغذائية من الجذر الى بقية جسم النبات . وهذه النتائج تتفق مع Francois *et al.* (13) فقد اعزى تأثير الملوحة في خفض نمو محصول الذرة الصفراء وكفاءة استعمال الماء من خلال تأثيرها في عملية التركيب الضوئي واضطراب التوازن الغذائي ، فضلاً عن تأثيرها في عملية الإنقسام الخيطي للخلايا، وتؤثر الملوحة في عدد الخلايا المنقسمة واطالة المدة اللازمة للإنقسام. كذلك يلاحظ من الشكل ان معاملة التناوب قد تفوقت على معاملة الخلط وبفرق معنوي ويعزى ذلك للدور الفعال لمعاملة التناوب في غسل الأملاح المتراكمة من الرية السابقة بمياه مرتفعة الملوحة مما يؤثر ايجاباً في خفض الأملاح في المنطقة الجذرية والذي ينعكس ايجاباً في زيادة الحاصل ومن ثم ينعكس في زيادة كفاءة استعمال الماء. كذلك توضح النتائج ان استعمال معاملة التناوب في الري قد قلل في نسبة حجم الماء المستعمل بنسبة 50% مقارنة مع استعمال الماء منخفض الملوحة وانه في الوقت نفسه ادى الى زيادة كفاءة استعمال الماء بواقع 0.14 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة ، ومن جانب اخر قلل قيمة الكفاءة بواقع 0.05 كغم. م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ مقارنة باستعمال الماء منخفض الملوحة في الري.اما التداخل الثنائي بين معاملات مياه الري ومحسنات الكمبوست والبوليمر فكان غير معنوي جدول 2، بالرغم من وجود زيادة في قيم كفاءة استعمال الماء، فبلغت اقل قيمة 0.63 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ بإستعمال بوليمر 0.01% وبإستعمال مياه مرتفعة الملوحة، في حين اعلى قيمة كانت 1.00 كغم م$^{-3}$ هكتار$^{-1}$ بإستعمال كمبوست 2% ومياه منخفضة الملوحة.

المصادر

1.أغه معتصم داود سليمان وحسن، هشام محمود (2011). مقارنة الحفظ الرطوبي لترب مختلفة النسجة بإستخدام كل من البوليمر ومخلفات الأغنام. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(2): 795- 804.

2.الحديثي، سيف الدين عبد الرزاق سالم (2002). جدولة الري الناقص لمحصول الذرة الصفراء لزيادة كفاءة استخدام المياه. اطروحة دكتوراه. جامعة بغداد. كلية الزراعة.185 ص.

3.الظفيري، عبد الله علي (1998). تأثير التغطية في التبخر والنتح وعلاقة ذلك برطوبة التربة ونمو حاصل الذرة الصفراء. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 179 ص.

4.ألعذيباني، مرح غانم عبد الرزاق (2010). تأثير اضافة الهلام المائي والتسميد النيتروجيني في تحمل الجفاف لمحصول الحنطة الناعمة. رسالة ماجستير محاصيل حقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل152 ص.

5.العطب، صلاح مهدي سلطان (2008). التغاير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة. جامعة البصرة. 210ص.

6 ألناصري، اياد احمد حمادة (2005). تأثير اضافة خث بعض المخلفات العضوية النباتية ومستخلصاتها المائية في نمو الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 142 ص .

7. ألهادي، صباح شافي والقناص، أيمن عبد الطيف (2002). اثر التنعيم والمحسنات في الصفات الفيزيائية للتربة ونمو محصول الشعير. مجلة الزراعة العراقية، 7(4): 172- 181.

8.ألهادي، صباح شافي حسين والمراد، حسين علي شهاب (2000). الأستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تأثير نقص رطوبة التربة واضافة المخلفات العضوية. مجلة الزراعة العراقية، 5(2): 37- 56.

9.Akhter J. ; Mahmood, K.; Malik, KA.; Mardan, A.; Ahmad, M. and Iqbal, MM. (2004). Effects of hydrogel amendment on water storage of sandy loam and loam soils and graining growth of barley, wheat and chickpea. Plant Soil Environ., 50: 463- 469.

10.Black, C. A.; Evans, D. D. ; White, L. L. ; Ensminger, L. E. and Clark, F. E. (1965). Method of soil analysis. Am. Soc. of Agron. Madison, Wisconsin, No. 9 part I and II. pp:988

11.Camillia , Y. ; Dewiny, EL. ; Moursy, KH. S. and El- Aila, H. I. (2006). Effect of organic matter on the release and availability of phosphorous and their effects on spinach and radish plants. J. Agriculture Biol. Sci., 2(3): 103-108.

12.Celik, I.; Ortas I. and Kilic S. (2004). Effects of compost, mycorrhiza ,manure and fertilizer on some physical properties of a chromoxerert soil. Soil & Tillage Research, 78 : 59-67 .

13.Francois, L.E.; Donovan, T.J. ; Mass, E.V. and Rubenthaler, J.L. (1988). Effect of salinity on grain yield and quality vegetative growth and germination of Trticale . Agron. J., 80: 642-647 .

14.Ghasemi ,M. and Khushkhui, M. (2008). Effects of superabsorbent polymer on irrigation interval and growth and development of *Chrysanthemum* (*Dendranthema x grandiflorumkitam*). J. Sc. Technol. Iran. 8(2) : 65- 82.

15.Piri , I. ; Moussavi , M. ; Tavassoli, A. ;Rastegaripour , F and Babaeian, M (2011). Effect of irrigation frequency and application levels of sulphur fertilizer on water use efficiency and yield of Indian mustard (Brassica Juncea) . African J. of Biotechnology, 10(55): 11459-11467 .

16.John , L. W. ; Jamer, D. B. ; Samuel, L. T. , and Warner , L.W. (2004). Soil fertility and fertilizers: An Introduction to nutrient management , Pearson Education, India pp : 516.

17.Khadem S. A.; Ghalavio, M. ; Ramroodi, S. R. ; Mousavi, M. J. ; Rousta, R. and Moghadam, P. (2011). Effect of animal manure and superabsorbent polymer on yield and yield components on corn. .Iranian Journal of Crop Science, 1(42): 115- 123.

18.Khadem, S. A; Galavi M. ; Ramrodi M. ; Mousavi SR. ; Rousta MJ. and Rezvani.M.P. (2010). Effect of animal manure and superabsorbent polymer on corn leaf relative water content, cell membrane. An online International Journal Available, 2(1): 26- 31.

19.Malash, N.T.; Flowers J. and Ragab R. (2005). Effect of irrigation systems and water management practics using saline and non- saline water on tomato

production. Agricultural Water Management, 78 : 25- 38 .

20. Page, A. L.; Miller, R. H. and Keeney, D. R. (1982). Methods of soil analysis. part (2) 2nd ed. Agronomy g – Wisconsin, Madison. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher. pp:888.

21. Rhoades, J. D.; Kandiah, A. and Mashali, A. M. (1992). The use of saline water for crop production. FAO. Irrigation and drainage. Paper 48. Rome, Italy. Pp:145

22. Robiul I. M.; Zeng, Z. ; Mao, J. ; Egrinya Eneji , A.; Xue , X. ; Hu, Y.. (2011). Feasibility of summer corn production drought affected areas of northern China using water-saving superabsorbent polymer. Plant soil environ., 57(6): 279- 285.

23. Sendur, L.; Kumaran, S.; Natarajan, S.; Muthvel, L. and Sathiayamurthy, V.A. (2001). Efficacy of graded doses of polymers on processing quality of tomato cv. CO3. Journal of Madras Agric. 88(4-6): 298-299.

24. Shinohara, Y.; K. Akiba; T.; Maruo, and Ito, T. (1995). Effect of water stress on the fruit yield , quality and physiological condition of tomato plant using the gravel culture. Acta Horticulture, 396: 211-217.

25. Weber, J.; Licznar, M., and Drozd, J. (2002). Changes in physical and physio-chemical properties of sandy soil amended with composted municipal solid wastes. In: Lynch, J.M. , Schepers , J.S. Unver , I.(Eds).Innovative soil plant systems for sustainable agriculture practice. OECD . Izmir, Turkey . pp. 227- 242 .

26. Yazdani F.; Allahdadi, I. and Akbari, GA. (2007). Impact of superabsorbent polymer on yield and growth analysis of soybean under drought stress condition. Pak . J. Biol. Sci., 10: 4190-4196.

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 774-787, 2016

The Effect of Soil Conditioners and Alternative Irrigation Water with Different Salinity on Water Use Efficiency and some Growth Parameters (Plant Height and Dry matter of maize) by Using Drip Irrigation System

Jumaah A. Al-Hilfi, Salah Mahdi Al-Atab* and Dakhel R. Nedewei

Department of Soil Sciences and Water Resources, College of Agriculture

University of Basrah

*e-mail: salah1971salah@yahoo.com

Abstract: This study is conducted in Agriculture college field, University of Basrah location, Karmat Ali during spring season 2015, where the soil texture is clay. The objective of this paper is to study the impact of use polymer (0.01% , 0.02%) and compost (1% , 2%) in addition to the control treatment on water use efficiency and some growth parameters (plant height and dry matter). In this experiment . it is used four water treatments: High saline water (7.5 – 8.8 dS m^{-1}), mixing water (4.5 – 5.0 dS m^{-1}), alternative water (irrigation with high saline water followed by low saline water during growth season) and low saline water (3.5 – 4.0 dS m^{-1}) . The quantity of irrigation water added depends upon evaporation pan (class A) measurements. The experiment was designed by Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) with three replications. The planting started in 20/03/2015. Addition of compost and polymer conditioners led to increasing water use efficiency in addition to plant height and dry matter of the shoot system. The results showed that increasing water use efficiency on addition soil conditioners where reached high value 0.88 Kg m^{-3} ha^{-1} on using compost 2%, at the same time growth parameters increased significantly where plant height reached 220.2 cm for compost 2% moreover there is an increasing dry matter of shoot system and reached 10597 Kg ha^{-1} on compost 2% .

Keywords: Soil conditioners, Polymer, Compost, Irrigation water salinity.