أستعمال المياه العادمة ومياه المصب العام في ري ونمو نبات الجاتروفا

لمى عبدالاله صكبان العبادي

الملخص

أجريت هذه الدراسة لمعرفة إمكان إستخدام المياه المصرفة من محطة معالجة الديوانية ومياه المصب العام في ري ونمو نبات الجاتروفا وتأثيرها في بعض خواص التربة ومحتوى العناصر الثقيلة في التربة والنبات. نفذت تجربة زراعة شتلات الجاتروفا في اصص بلاستيكية، أستخدمت اربع معاملات: الاولى معاملة المقارنة وتروى بمياه النهر، والثانية مياه عادمة مصرفة من محطة المعالجة للمياه العادمة في الديوانية، والثالثة مياه المصب العام، والرابعة معاملة خلط المياه العادمة مع المصب العام بنسبة 50%. أستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة باربعة مكررات وأستمرت عمليات الري لشتلات الجاتروفا لمدة 180 يوماً.

بينت النتائج وجود زيادة معنوية في الطول والنمو القطري لشتلات الجاتروفا عند معاملتي إضافه المياه العادمة لوحدها ومعاملة خلطها مع مياه المصب العام مقارنة بمعاملتي المقارنة والمصب العام. وأكدت النتائج أيضا حدوث زيادة معنوية في قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة نتيجة إضافة مياه المصب العام مقارنة بباقي المعاملات. وأظهرت النتائج ان اضافة المياه العادمة أعطت انخفاضاً معنوياً في درجة حموضة التربة مقارنة بمعاملة المقارنة. كما أكدت النتائج ايضا حصول زيادة معنوية في محتوى العناصر الثقيلة المدروسة جميعها في التربة والنبات لمعاملتي إضافة المياه العادمة لوحدها ومعاملة خلط المياه العادمة مع مياه المصب العام مقارنة بمعاملة المقارنة، ومع ذلك فأن هذه العناصر جميعها كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ولم تصل الى الحدود الحرجة او السمية التي تسبب تلوث التربة والنبات بهذه العناصر.

المقدمة

إن استعمال المياه غير التقليدية من مصادرها المختلفة كالمياه العادمة ومياه المصب العام المالحة يمثل أحد البدائل لتلبية الأحتياجات الزراعية ويؤدي الى توفير جزء مهم من المياه العذبة لغرض الأستعمالات الأخرى، بالاضافة الى ان النقص في الوارد المائي المتوقع في السنوات القادمة وتردي نوعية هذه المياه وسوء استخدامها يفرض الحاجة لأستخدام مياه واطئة النوعية لأغراض الري، كما يعد هذا الاستخدام المنفذ الرئيس للتخلص من هذه النوعية من المياه.

ان معظم الدراسات التي أجريت بصدد استخدام المياه العادمة لاغراض الري، اكدت اختلاف طبيعة ومحتويات هذه المياه باختلاف مصادرها، واشارت الى ضرورة التعرف على محتوياتها قبل استخدامها في الري وذلك لاحتوائها في بعض الأحيان على تراكيز عالية لبعض العناصر تفوق حدودها الطبيعية كما قد تحتوي على مواد سامة اخرى وحوامل مرضية محتمل ان تسبب بشكل مباشر اوغير مباشر اخطاراً بيئية على النباتات والاحياء المستهلكة لها (14،17،15). تشير عبارة المياه العادمة الى المياه التي سبق استخدامها او المياه الناتجة عن التجمعات السكانية او المياه المصرفة من المعامل التي تحتوي على مواد مذابة وعالقة ، اذ تحتوي على 99.9 % ماء والباقي 0.1 موادآ عالقة (12،13) يكون مستوى الأملاح في مياه المجاري عادة مقبولاً من الناحية الزراعية ، أذ ان أصل هذه

كلية الزراعة ، جامعة القادسية،الديوانية،العراق.

المياه يعود الى المياه المنزلية التي تكون نوعيتها على الأغلب جيدة وصالحة للشرب (1). وقد وضعت منظمة الاغذية والزراعة الدولية المعايير التي تطبق في تشخيص صلاحية المياه للزراعة من ناحية الملوحة، الا ان العديد من الدول استخدمت مياه الري لتزيد كمية الاملاح الذائبة فيها عن 2000 ملغم/ لتر ولكنها اتبعت ادارة صحيحة لتجنب تراكم الاملاح (12،13). تمثل محتويات مياه المجاري من العناصر الثقيلة مصدراً قلقاً نظراً لتأثيرها في خواص كل من التربة والنبات والمياه الجوفية والبيئة عموماً، وهذه الحالة تصبح أكثر أهمية وخطورة لو خلطت مياه المجاري بمياه الصرف الصناعي. لذا من الضروري تقدير تراكيز العناصر الصغرى في المياه العادمة والاعتماد على ذلك بشكل رئيس في تحديد مدى صلاحية استخدامها للاغراض الزراعية لأنها تتجمع قرب منطقة جذور المحاصيل مع احتمال تلويثها لاجزاء المحاصيل الصالحة للاكل (4). واشارت الدراسات إلى اهمية التربة ومياه النهر التي تستلم المياه العادمة في حماية البيئة من التلوث ، وذلك لأن مياه النهر تعمل على تخفيف المياه العادمة ، والتربة تعمل مرشحاً لها فضلاً عن قابلية مياه النهر والتربة على التنقية البايولوجية للمياه العادمة (3).

يمثل نهر المصب العام أكبر تصريفآ لمياه الصرف الزراعي في العراق ، أذ يغذي المبازل الرئيسة لمعظم مشاريع وسط وجنوب العراق الواقعة بين نهري دجلة والفرات. ويدخل نهر المصب العام الى محافظة الديوانية من النقطة (الكيلو 360) شمالآ جنوب ناحية الشوملي ويخرج من نقطة الكيلو 244 جنوباً عند الحدود مع محافظة الناصرية ويغذي هور الدلمج الذي يقع الى الشرق منه في النقطه الكيلو 331 بواسطة قناة التغذية الشمالية وتتصل به قناة تصريف الهور في نقطة الكيلو 296 ويبلغ طوله 117 كم ضمن المحافظة (10,5). يعد استخدام المياه المالحة لزراعة محاصيل اقتصادية تتحمل الملوحة من الأمور الأساس التي يجب التركيز عليها. وقد أدركت معظم الدول العربية أهمية الاستفادة من كل الموارد المائية المالحة ، أذ تم انشاء مركز الزراعة الملحية بدولة الامارات العربية المتحدة و قام الباحثون العرب بأجراء تجارب مكثفة أثبتوا فيها إمكان الحصول على انتاجية مناسبة باستخدام مياه تصل ملوحتها الى 10.0 ديسي سيمينز/ م بل نجحوا في إنتاج نباتات الساليكورنيا المروية بماءالبحر. ونبات الساليكورنيا نبات محب للملوحة (Halophyte) يستخدم أعلافاً للحيوان ويستخرج من بذوره زيت ذو نوعية جيدة صالح للاستخدام البشري حسب ماجاء في المركز الدولي للزراعه الملحية (8) وكذلك نجح الباحثون العرب في زراعة محصول الكينوا في الشرق الاوسط وهو محصول بديل لتغذية البشر والماشية وينمو في الترب المالحة المتضررة نتيجة استخدام أنظمة ري ذات نوعية منخفضة (18، 19).

يعد محصول الجاتروفا الحيوي من بدائل الوقود والطاقة وهنالك جهود بخصوص أمكان زراعة وأستثمار هذا المحصول الحيوي وأمكان الاستفادة منه في الحد من التصحر لأنه لايحتاج الى تربة خصبة أو مياه عذبة (7). نبات الجاتروفا هو عبارة عن شجيرة يصل ارتفاعها من 3–5 أمتار، موطنها الهند وتأتي أهميتها لأن بذورها تنتج الوقود الحيوي. في السنوات الاخيرة بدأ الاهتمام بهذا النبات على عد انه من اشجار الذهب الاخضر لأنها مصدر نظيف للطاقة ، أذ يستخدم بديلاً عن وقود الديزل لان الزيت الناتج من عصر بذور الجاتروفا يمتاز بخصائص تميزه عن الديزل منها أحتوائه على نسبة أقل من العوادم الملوثة بالاضافة الى انه يعد مصدراً نظيفاً للطاقة غير الملوثة للبيئة لقلة أحتوائه على أوكسيد الكبريت وأول اوكسيد الكاربون. نبات الجاتروفا ينمو في التربة الهامشية الى جانب المحاصيل الغذائية ولايتطلب أستخدام كثير من الاسمدة، ويمكن الاعتماد على مياه الصرف الصحي المعالج في ري نبات الجاتروفا الذي يستعمل كسوراً نباتياً واقياً لحماية التربة من الانجراف وتثبيت الكثبان الرملية (9). تهدف هذه الدراسة الى معرفة إمكان إستخدام المياه العادمة المعالجة ومياه المصب العام في الري وتأثيرها في نمو نبات الجاتروفا وبعض خواص التربة ومحتوى العناصر الثقيلة في التربة والنبات.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لدائرة البيئة والمياه في وزارة العلوم والتكنولوجيا بمنطقة الجادرية. جلبت شتلات الجاتروفا (**Jatropha curcus**) بعمر ثلاثة أشهر ومتساوية الاطوال وزرعت في اصص بلاستيكية سعة **12** كغم معبئة بتربة مزيجيه طينية جدول **1** . استخدمت اربع معاملات للري: الاولى معاملة المقارنة وتروى بمياه النهر ورمز لها بالرمز S_0W_0 ، والثانية معاملة المياه العادمة المصرفة من محطة معالجة المياه العادمة في الديوانية ورمز لها بـ (**S**) ، والثالثة مياه المصب العام الماخوذة من النقطة **360** كم التي تمثل مدخل محافظة الديوانية شمالاً وجنوب ناحية الشوملي ورمز لها بالرمز(**W**) ، والرابعة معاملة خلط المياه العادمة مع مياه المصب العام بنسبة **50%** ورمز لها بالرمز (**S W**) ، أذ جلبت شهرياً كميات من المياه العادمة ومياه المصب العام بواسطة عبوات بلاستيكية. ويبين جدول**2** خواص المياه المستخدمة في التجربة. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية باربعة مكررات ، أذ بدأت عمليات الري حسب هذه المعاملات وأستمرت لمدة ستة أشهر.

سقيت الشتلات حسب المعاملات بالمياه وبعد استنزاف من (**50–55%**) من الماء الجاهز يتم حسابها بالطريقة الوزنية. أخذت قياسات نمو الشتلات التي شملت الأطوال والنمو القطري لنباتات الجاتروفا، وأخذت عينات التربة للمعاملات جميعها لإجراء التحاليل الكيميائية اللازمة فقدر في مستخلص عجينة التربة المشبعة كل من درجة الحموضة للتربة والتوصيل الكهربائي، وقدرت العناصر الثقيلة كما وصفها كل من **Lindsay** و**Norvell** (**20**) باستخدام جهاز الامتصاص الذري وقدرت العناصر الثقيلة في النبات بالطريقة الموضحة من قبل **Hamdy** (**17**) وباستخدام جهاز الامتصاص الذري في تقدير كل من الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والكادميوم والرصاص. اما تحاليل المياه فقد أجريت حسب الطرق المذكورة في (**16**).

جدول 1: يبين بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة قيد الدراسة

النسجة مزيجية طينية			EC	pH	الكلس	المادة العضوية	النتروجين الكلي
تحليل حجوم الدقائق (غم.كغم$^{-1}$)			دسيسيمينز.م$^{-1}$		غم..كغم$^{-1}$		
رمل	غرين	طين					
290	**305**	**405**	**4.3**	**7.56**	**265**	**10.5**	**0.043**

العناصر الرئيسة (ملغم. كغم)			العناصر الثقيلة المستخلصة بـ **DTPA** (ملغم. كغم)					
N	**P**	**K**	**Fe**	**Mn**	**Zn**	**Cu**	**Cd**	**Pb**
45.6	**9.3**	**179**	**16.5**	**12.8**	**10.3**	**4.8**	**0.185**	**2.7**

النتائج والمناقشة

تبين النتائج الموضحة في جدول **3** تأثير اضافة معاملات الري في نمو الأطوال والنمو القطري لنبات الجاتروفا.، أذ أكدت النتائج تحليل التباين (**ANOVA**) وجود زيادة معنوية في الاطوال والنمو القطري للنبات عند معاملتي اضافة المياه العادمة لوحدها ومعاملة خلط المياه العادمة بمياه المصب العام مقارنة بمعاملتي المقارنة والمصب العام. اما معاملة المصب العام فقد أعطت انخفاضاً بسيطاً غير معنوياً في مؤشرات النمو المدروسة مقارنة بمعاملة المقارنة. تتفق هذه النتائج مع نتائج الباحثين الذين حصلوا على زيادة في نمو النباتات المروية بمستويات مختلفة من

المياه العادمة (1، 2، 4)، ويعزى ذلك الى زيادة محتوى المياه العادمة من العناصر الغذائية (K,P,N) الضرورية لنمو النباتات عما في مياه المصب العام. كما أظهرت النتائج المبينة في جدول 3 وجود زياده في كمية العناصر الثقيلة (Fe, Zn, Mn, Cu, Cd, Pb) الممتصة من قبل النبات لمعاملات المقارنه جميعها بمعاملة المقارنة ، وكانت هذه الزيادة معنوية عند معاملتي المياه العادمة ومعاملة خلط المياه العادمة مع المصب العام، وغير معنوية احصائياً عند معاملة المصب العام مقارنة بمعاملة المقارنة . وتعزى تلك الزياده لاحتواء المياه العادمة كميات لابأس بها من العناصر الثقيلة اكثر مما موجود في مياه المصب العام وبالتالي زيادة الكميات الممتصة لهذه العناصر من قبل النبات مع اضافة المياه العادمة لوحدها او مخلوطة مع مياه المصب العام، ومع ذلك فان كمية هذه العناصر لم تصل الى الحدود السمية في

نبات الجاتروفا. وقد أشار الحديثي وجماعته (2) ومنظمة الاغذية الزراعية للامم المتحدة FAO (12) الى ان الحدود السمية لكل من الزنك والنحاس والكوبلت والرصاص والنيكل والكادميوم والكروم في المحاصيل هي (10,15,11,35,6,19,200) ملغم/كغم على التوالي. الا انه يجب الحذر عند استخدام المياه العادمة في ري المحاصيل الاخرى التي تؤكل طازجة مع الاخذ بنظر الاعتبار المقارنة مع الظروف التجريبيه جميعها الخاصة بالبحث وذلك بغية تلافي مشكلة زيادة امتصاص تلك العناصر من قبل المحاصيل الزراعية وبالاخص عنصر الرصاص الذي يحتاجه النبات بكميات قليلة جداً ، ويعد ساماً جداً عند زياده تركيزه سواء أكان للنباتات أم الحيوانات المستهلكة له (3، 4).

أوضحت النتائج المبينة في جدول 4 تأثير اضافة المعاملات الاربعة في درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة ، وقد اعطت معاملة مياه المصب العام زيادة معنوية في درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة مقارنة بباقي المعاملات. وقد أعطت معاملة المياه العادمة ومعاملة خلط المياه العادمة مع المصب العام زيادة طفيفة غير معنوية احصائيآ في قيم التوصيل الكهربائي مقارنة بمعاملة المقارنة. ويعزى ذلك الى زيادة محتوى الأملاح الذائبة ودرجة التوصيل الكهربائي لمياه المصب العام عما في المياه العادمة.

أما تأثير أضافة المياه العادمة في درجة حموضة التربة فأن النتائج المبينة في جدول 4 تبين درجة حموضة التربة قبل أجراء التجربة وبعد انتهائها كانت محصورة بين (7.31– 7.75) ، أذ نلاحظ أن اضافة المياه العادمة قد أدت الى أنخفاض معنوي في قيم درجة التفاعل للتربة مقارنة بمعاملة المقارنة، بينما اعطت معاملتي اضافة مياه المصب العام وخلط المياه العادمة بمياه المصب العام انخفاض غير معنوي في قيم درجة تفاعل التربة مقارنة بمعاملة المقارنة.

أن اضافة المياه العادمة الى التربة قد ينتج عنها ارتفاعاً او انخفاضاً في قيمة درجة التفاعل للتربة اعتمادآ على مصدر وطبيعة مكونات المياه العادمة المستخدمة . يعود انخفاض درجة تفاعل التربة الى وجود الأحماض العضوية الحرة وكذلك زيادة في الفعالية البايولوجية للترب .

كما أظهرت النتائج المبينة في جدول 4 تأثير اضافة معاملات الري في تراكيز العناصر الثقيلة (الحديد، المنغنيز، الزنك ،النحاس الكادميوم، الرصاص) المستخلصة من التربة ، أذ نلاحظ ان اضافة المياه العادمة اعطت زيادة معنوية عالية في تراكيز العناصر المستخلصة من التربة مقارنة بمعاملة المقارنة . بينما اعطت معاملة خلط المياه العادمة بالمصب العام زيادة معنوية في كمية هذه العناصر مقارنة بمعاملة المقارنة . اما معاملة المصب العام فقد اعطت زيادة بسيطة غير معنوية في تراكيز العناصر الثقيلة المستخلصة من التربة مقارنة بمعاملة المقارنة. وتعزى تلك الزيادة الى احتواء المياه العادمة كميات لابأس بها من العناصر الثقيلة اكثر مماً في مياه المصب العام وبالتالي زيادة الكميات المستخلصة منها في التربة مع زيادة مستوى اضافة المياه العادمة. ومع ذلك فأن تركيز العناصر الثقيلة المدروسة جميعها المستخلصة من التربة كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ولم تصل الى الحدود الحرجة او

السمية التي تسبب تلوث التربة بهذه العناصر. ان الحدود الحرجة او السمية لكل من عنصر النحاس والزنك والكوبلت والرصاص والنيكل والكادميوم في التربة هي (100، 300 ، 50، 100، 5 ، 100) ملغم /كغم على التوالي (6، 11).

جدول 2: يبين بعض الخواص الكيميائية للمياه المستخدمة قيد الدراسة

الخصائص الكيميائية		المياه العادمة	مياه المصب العام	مياه نهر
التوصيل الكهربائي EC (ديسيسيمنز / م)		1.65	4.55	0.89
pHدرجةالحموظة		7.11	7.89	7.69
TDS (ملغم .لتر^{1})		1252	2910	566
الايونات الذائبة (ملغم .لتر^{1})	Ca	190	520	91
	Mg	183	270	42
	Na	218	610	11
	k	8.5	16	1.6
	So_4	168	540	89
	Cl	219	695	108
	Hco_3	95	230	95
	Po_4	0.4	0.55	0.31
	NO_3	6.8	20	1.8
العناصر الرئيسة (ملغم .لتر^{1})	N	78	62	0
	P	2.3	2.5	0.26
	K	18	10	0.54
العناصر الثقيلة المستخلصة بـ DTPA (ملغم .لتر^{1})	Cu	1.92	1.28	0.051
	Zn	0.083	8.61	9.74
	Mn	6.08	5.12	0.022
	F	9.39	6.54	0.045
	Pb	0.112	0.080	0.010
	Cd	0.220	0.091	0.015

جدول 3: تأثير أضافة معاملات الري في نمو نبات الجاتروفا ومحتوى النبات من العناصر الصغرى

المعاملة	مؤشرات نمو النبات		محتوى العناصر الصغرى في النبات (ملغم .كغم$^{-1}$)					
	الطول (سم)	النموالقطري (ملم)	Fe	Mn	Zn	Cu	Cd	pb
S_0W_0	57.90	1.92	72	36	23	5.1	0.075	1.90
S	64.10	2.44	90	55	40	8.6	0.210	4.11
W	56.1	1.79	79	41	29	5.9	0.096	2.8
S +W	60.0	2.2	85	47	32	6.7	0.131	3.2
LSD 0.05	2.31	0.21	12.10	9.05	7.49	1.40	0.041	1.06

S_0W_0: معاملة المقارنة وتروى بمياه النهر.

S: معاملة المياه العادمة.

W: معاملة المصب العام.

S +W: معاملة خلط المياه العادمة مع المصب العام

جدول 4: تأثير أضافة معاملات الري في بعض خواص التربة ومحتواها من العناصر الصغرى

المعاملة	التوصيل الكهربائي ديسيسيمنز/ م	درجة التفاعل pH	العناصر الثقيلة المستخلصة من التربة(ملغم .كغم$^{-1}$)					
			Fe	Mn	Zn	Cu	Cd	Pb
S_0W_0	4.0	7.59	15.40	12.51	10.8	4.5	0.175	2.32
S	5.78	7.38	36.35	29.83	23.51	12.7	0.265	4.78
W	11.51	7.57	18.60	19.33	15.26	6.50	0.191	2.86
S+W	7.20	7.52	25.61	21.60	17.69	8.6	0.220	3.85
LSD 0.05	3.60	0.14	8.85	7.90	5.42	3.29	0.34	1.07

وعليه نستنتج بأن مياه الصرف الصحي متمثلة بالمياه العادمة المعالجة ومياه الصرف الزراعي متمثلة بمياه المصب العام في مدينة الديوانية مصدران مهمان من مصادر المياه غير التقليدية ويمكن استخدامهما في ري محصول الجاتروفا الحيوي، ويفضل إضافة او خلط المياه العادمة مع مياه المصب العام لتقليل الملوحة وكمية الأملاح الذائبة في مياه المصب العام ، وكذلك للتخلص والأستفادة من هذه المياه بدون اي أضرار بيئية واقتصادية.

المصادر

1-الجيلاني، عبد الجواد (1993). ترشيد استعمالات المياه مختلفة المصادر والملوحة في الزراعة العربية وتاثيراتها البيئية.المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والمناطق القاحلة. جامعة الدول العربية.

2-الحديثي، عزام حمودي خلف وابراهيم بكري والهام عبد الملك (2002). تأثير إضافة مياه المجاري على نمو النبات وتلوث التربة مايكروبياً. مجلة الزراعة العراقية، 7 (2): 136-144.

3-الحديثي، عزام حمودي ؛ ابراهيم بكري عبد الرزاق وسعدي مهدي (2001). تأثير إضافة مياه مجاري الرستمية على محتوى العناصر الصغرى في التربة والنبات. المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع- بغداد: 457-468, 2001.

4-الحديثي، عزام حمودي؛ خميس حبيب مطلك ولؤي قصي هاشم (2011). أستخدام مياه مجاري الرستمية في الري:1- تأثيرها في بعض خواص التربة ونمو الذرة الصفراء. مجلة بغداد للعلوم، 8(1):313-319، جامعة بغداد،العراق.

5-الحديثي، عزام حمودي (2013). تقييم نوعية وكمية الأملاح في مياه المصب العام لغرض أستخدامه في الري. وقائع المؤتمر الدولي الخامس للعلوم البيئية، ص51-61.

6-الحديثي، عزام حمودي (1987.). تأثير اضافة مخلفات مجاري بغداد على نمو وانتاج الذرة الصفراء واحتمالات تلوث التربة كيميائيا. اطروحة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة بغداد 1987.

7-القرغلي، خالد (2008) الاستعدادت لزراعة الجاتروفا. مجلة الزراعة العراقية، العدد الثاني.

8-المركز الدولي للزراعه الملحية ICBA (2014). المنتدى العلمي الدولي: الكينوا محصول جديد في الشرق.

9-بدر، صالح محسن (2009). نبات الجاتروفا. مجلة الزراعة العراقية، العدد الاول صفحة (30 -34).

10-حسون، الهام عبد الملك ؛ ايمان صاحب السعدي ؛ وفاء صاحب الاوسي وعزام حمودي الحديثي (2017). تقييم نوعية مياه المصب العام في محافظة الديوانية وبيان مدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة. مجلة جامعة كربلاء عدد خاص بالمؤتمر العلمي الخامس لكلية العلوم، 177-185.

11–عزيز، احمد محمد (1995). تأثير بعض العناصر الثقيلة في المخلفات الصلبة ومياه المجاري على نمو نبات الخس وتلوث التربة. رسالة ماجستير،كلية الزراعة، جامعة بغداد **1995** . الاوسط وشمال افريقيا. مجله اخبار الزراعه الملحية، **15** (**1**) ص **11**.

12–منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO (2000). دليل استخدام المياه العادمة المعالجة في الري. المكتب الاقليمي للشرق الأدنى– القاهرة – مصر.

13–منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO (1992). إدارة استخدام المياه العادمة في الري. المكتب الإقليمي للشرق الأدنى، القاهرة،مصر.

14-Abou-Seeda, M.; H.I. El-Aila; A. A. Shehate (1997). Waste water treatment for irrigation purposes 2. Sequential extraction of heavy metals in irrigated soils after one year. Mansoura- Univ.- J. of Agric. Sci. (Egypt). 22(3):961-973.

15-Aboukhaled, A. (1991). Towards safe and efficient management of waste water for crop production in the near east region. A paper presented at the 7th . world congress on water resources, Morocco.

16-American publice helth association (APHA). (1998). standard methods for examination of water and wastewater 23ed ew york.

17-Hamdy, A. (1999). Sewage water for irrigation. Sustainable use of non-conventional water resources in the Mediterranean region. P.559-595.

18-International Center for Biosaline Agric. (ICBA). (2012). Salicornia for 71 Green Fuel Grown with Salt water.P.O.Box 1466.Dubai, United Arab Emirates .

19-International Center for Biosaline Agric (ICBA). (2014). 81 Salicornia a promising halophytic species for salinized coastal regions. ICBA Newsletter /vol.15/issue 2/page (6-8). Biosalinity News. www.biosaline.org.

20-Lindsay, W.L. and W.A. Norvell (1978). Devlopment of DTPA soil test for Zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Sec. Amer. Proc. J., 42:421-428.

21-Walsh L. M. (1971). Instrument method for analysis of soils and plant tissue. Soil sci. soc. Amerca. Inc., Maison. Wisconsin USA.

USING OF WASTEWATER AND WATER OF ALMASAB ALAM OF IRRIGATION AND GROWTH OF JATROPHA PLANT

L. A. S. Alabadi

ABSTRACT

The study focused on the ability of Al-Diwaniya treated wastewater plant, and the (water of Almasab Alam) for irrigation and growth Jatropha plant, and it´s effect on soil characteristics, and the heavy metal content of soil and plant. The experiment comprised four treatments in a plastic plots, with Randomized Complete Block Design (RCBD) and four replicates, 1st treatment was control, which irrigated with river, 2nd with wastewater of Diwanya plant, 3rd with (water Almasab Alam), and 4th with mix of wastewater and (water Almasab Alam) in the rate 1:1. The experiment continued for 180 days. Results illustrated a significant differential in shows the length and the growth when used wastewater treatment only and treatment of mixed with the water of Almasab Alam as comparison with control and the water of Almasab Alam treatment. Results confirmed a significant difference of Ec value of soil in treatment of used the water of Almasab Alam comparison with all treatments. Results indicated a significant reduction of soil pH with 2nd treatment comparison to control. Results confirmed significant differential of the all heavy metal in soil and plant with 2nd, 3rd treatments comparison to control, however all the heavy metal did not exceed toxic limitation in soil and plant.

College of Agric., Univ. of Al-Qadisiyah,Al-Dewanea,Iraq.

صكبان،ل. ع.