استخدام مياه مجاري الرستمية في الري : 1- تأثيرها في بعض خواص التربة ونمو الذرة الصفراء

*عزام حمودي الحديثي** *خميس حبيب مطلك ** *مي يشوع شرف**
*لؤي قصي هاشم**

استلام البحث 3، حزيران، 2010
قبول النشر 26، تشرين الاول، 2010

الخلاصة:
تناولت هذه الدراسة امكانية استخدام مستويات مختلفة من مياه مجاري الرستمية لأغراض الري وتأثيرها في نمو محصول الذرة الصفراء وبعض خواص التربة الكيميائية (والتي تشمل درجة التوصيل الكهربائي ودرجة التفاعل لمستخلص عجينه التربة المشبعة) ومحتوى العناصر الصغرى(والتي تشمل الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والكادميوم والرصاص) للتربة والنبات. استخدمت ثلاث مستويات مياه مجاري وهي0, 100,50%وبمرحلتين ,أضيفت المستويات الثلاثة من مياه مجاري بمفردها (بدون تسميد التربة)وفي الثانية أضيف السماد الكيميائي للتربة ويواقع 80 كغم N/دونم + 50 كغم P_2O_5 /دونم لمعاملة المقارنة(بدون إضافة مياه مجاري)و 40كغم N/دونم+25 كغم P_2O_5 /دونم لمستويي الإضافة 100,50% مياه مجاري .زرعت بذور الذرة الصفراء في اصص بلاستيكية سعة 12كغم وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات.
أشارت النتائج الإحصائية حدوث زيادة معنوية عالية في الأطوال والوزن الطري والجاف للجزء الخضري لنباتات الذرة الصفراء لجميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة .وقد أعطى مستوى الإضافة المنخفض لمياه المجاري 50% ولكلتا الحالتين زيادة معنوية في الأطوال والوزن الطري و الجاف للنباتات مقارنة بمستوى الإضافة العالي 100%. كذلك بينت النتائج حصول زيادة معنوية عالية لقيم التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة عند مستويي الإضافة 100,50%مياه مجاري ولكلا الحالتين مقارنة بمعاملة المقارنة ,وقد أعطى مستوى الإضافة العالي100% زيادة معنوية عالية لقيم التوصيل الكهربائي على ماهي في مستوى الإضافة المنخفض لتلك المياه . بينما بقيت قيم تفاعل التربة قريبة من التعادل للمعاملات المضافة جميعها . وأكدت النتائج ايضا الى حصول زيادة معنوية في محتوى جميع العناصر الصغرى المدروسة في التربة والنبات لجميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة , وكانت هذه الزيادة مستمرة مع زيادة مستوى إضافة مياه المجاري . ومع ذلك فأن جميع هذه العناصر كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ولم تصل اى الحدود الحرجة أو السمية التي تسبب تلوث التربة والنبات بهذه العناصر.

الكلمات المفتاحية: مياه مجاري ، ري ، نمو النبات ، خواص التربة الكيمياوية ، العناصر الصغرى .

المقدمة :

أن دراسات المياه في الوقت الحاضر من الضرورات الأساسية التي يجب القيام بها لكون نوعية المياه أصبحت محدودة للإنتاج الزراعي كما ونوعا . ونظرا لمحدودية المياه الصالحة للري ، تركزت الجهود نحو أيجاد موارد مائية غير تقليدية مثل معالجة مياه المجاري ثم أعادة استخدامها للأ غراض الزراعية . أن الغرض الرئيسي لعملية المعالجة هو الحصول على مياه معالجة إلى الحد الذي يجعل المخاطر التي تتعرض لها الصحة العامة والبيئة في المستوى المناسب والمقبول ، وبصرف النظر عن نوع وحدات المعالجة فأنها تؤدي إلى تقليل المواد الصلبة العضوية العالقة وتزيل المحتويات الكيماوية التي قد تكون لها آثار سمية على المحاصيل وكذلك المكونات البيولوجية (الكائنات الممرضة) التي تعد أهم مصادر القلق بالنسبة للصحة العامة [17] .
أن مياه المجاري هي المياه التي سبق استخدامها أو الناتجة من التجمعات السكنية أو الصناعية ومياه الإمطار والتي تدخل مجاري الصرف الصحي ، وتستعمل عبارة المياه العادمة (wastewater) بدلا من مياه الصرف الصحي (sewage) للدلالة على المياه الناتجة من التجمعات السكانية والصناعية [15] .
أن معظم الدراسات التي أجريت حول استخدام مياه المجاري لأغراض الري أكدت اختلاف طبيعة ومحتويات هذه المياه باختلاف مصادرها وأشارت أيضا إلى إمكانية الاستفادة من هذه المياه في ري وتسميد الأراضي الزراعية لما تحتويه من مغذيات ضرورية لنمو النبات مع ضرورة التعرف على محتوياتها قبل استعمالها للإغراض الزراعية وذلك لاحتوائها في بعض الأحيان على تراكيز عالية لبعض العناصر تفوق حدودها الطبيعية كما قد تحتوي على مواد سامة اخرى وحوامل مرضية يحتمل ان تسبب بشكل مباشر أو غير مباشر إخطار بيئية على النبات والإحياء المستهلكة لها[21,19].
ان تأثير المياه العادمة في نمو النباتات يتحدد بعدة عوامل منها التركيب الكيميائي للمياه ونوع المعالجة التي أجريت عليها ومستوى اضافتها ونوع النبات النامي وظروف التربة والظروف المناخية للموسم الزراعي . حيث اشارت معظم الدراسات الى عدم وجود تأثيرات سلبية في نمو والحاصل للنباتات المروية بالمياه العادمة [14,11,3] .

* دائرة بحوث وتكنولوجيا البيئة والمياه- وزارة العلوم والتكنولوجيا- بغداد\العراق

ان مستوى الأملاح في المياه المجاري يكون عادة مقبولا من الناحية الزراعية حيث ان أصل هذه المياه يعود الى المياه المنزلية التي تكون نوعيتها على الأغلب جيدة وصالحة للشرب [16,12] وبصورة عامة فان هناك زيادة في تركيز الاملاح في مياه المجاري المعالجة عن مصدرها وتصل ثمانية مرات [10] .

ويعد محتوى مياه المجاري من الأملاح من المؤشرات المهمة التي يجب أخذها في الأعتبار عند استخدام هذه المياه للري , وقد وضعت منظمة الأغذية والزراعية [16] المعايير التي تطبق في تشخيص صلاحية المياه للزراعة من ناحية الملوحة , إلا ان العديد من الدول استخدمت مياه للري تزيد كمية الأملاح الذائبة فيها عن 2000 ملغم/لتر ولكنها اتبعت أدارة صحيحة لتجنب تراكم الاملاح . حيث يمكن السيطرة على ملوحة التربة عن طريق التحكم بحركة المياه داخل التربة ومن ثم غسل الاملاح منها [12,11] .

تشكل محتويات مياه المجاري من العناصر الثقيلة مصدر قلق نظرا لتأثيرها على خواص كل من التربة والنبات والمياه الجوفية والبيئة عموما , وهذه الحالة تصبح اكثر اهمية وخطورة لو خلطت مياه المجاري بمياه الصرف الصناعي [15] ومن الضروري تقدير تراكيز العناصر الصغرى في المياه العادمة والاعتماد على ذلك بشكل رئيسي في تحديد مدى صلاحية استخدامها للاغراض الزراعية لأنها تتجمع قرب منطقة جذور المحاصيل مع احتمال تلويثها لاجزاء المحاصيل الصالحة للأكل , ومن الضروري ايضا تقدير العناصر الصغرى التالية : النحاس ,الزنك, الكادميوم , الرصاص , النيكل [1] . ان التراكيز الحقيقية للعناصر الصغرى في المياه العادمة تختلف من مجتمع الى اخر وكذلك تختلف بأختلاف طبيعة المعاملة التي تجري عليها ومع ذلك فقد لا تشكل هذه العناصر بتراكيزها الطبيعية في المياه العادمة اي مخاطر عند معاملة الترب الزراعية بها [2] , كما ان العناصر الصغرى تتفاعل احياناً مع مركبات التربة لتكون معقدات عضوية ولا عضوية تتواجد بشكل ذائب او صلب وان السمية قد تظهر عند اضافة المياه العادمة المحتوية على تراكيز عالية من العناصر السمية الى ترب ذات درجة تفاعل (PH) منخفضة [24] .

واشارت الدراسات إلى اهمية التربة ومياه النهر التي تستلم المياه العادمة في حماية البيئة من التلوث ، وذلك لكون المياه تعمل على تخفيف المياه العادمة ، والتربة تعمل كمرشح لها . فضلاً عن قابلية المياه والتربة على التنقية البايولوجية للمياه العادمة [5]. تهدف الدراسة الى معرفة امكانية أستخدام مياه المجاري في ري محصول الذرة الصفراء وتأثيرها في بعض خواص التربة الكيمياوية ومحتوى العناصر الغذائية الكبرى والصغرى في التربة والنبات.

المواد وطرائق العمل:

اختيرت لاجراء هذه الدراسة تربة من محطة الرستمية جنوب بغداد, نقلت التربة الى موقع تنفيذ التجربة في وزارة العلوم والتكنولوجيا ,جففت هوائيا ومررت خلال منخل فتحاته 4 ملم وعبئت في اصص بلاستيكية سعة 12 كغم.أخذت كميات من مياه مجاري الرستمية لغرض تنفيذ التجربة واجراء التحاليل الكيميائية اللازمة، وجدول (1) يبين خواص التربة ومياه مجاري الرستمية المستخدمة في البحث. استخدمت ثلاثة مستويات للمياه العادمة وهي 0 ,50 ,100 % وبمرحلتين حيث تمت اضافة المستويات الثلاثة من المياه العادمة لوحدها (بدون تسميد التربة) في المرحلة الاولى .اما في المرحلة الثانية فقد اضيف السماد الكيميائي بواقع 80 كغم N/ دونم +50 كغم P_2O_5/دونم لمستوى الاضافة صفر %مياه عادمة و40 كغم N/دونم +25 كغم P_2O_5 /دونم لمستويي الاضافة 50% ,100% مياه عادمة حيث أضيف النتروجين من مصدر سماد اليوريا والفسفور من مصدر سماد السوبر فوسفات الثلاثي وبذلك اصبح مجموع المعاملات ست معاملات أعطيت لها الرموز التالية:

1. (W0) وهي0%مياه عادمة (معاملة المقارنة) وتسقى بماء النهر.
2. (W1)وهي 50% مياه عادمة (خلط مياه عادمة مع مياه نهر بنسبة 1:1).
3. (W2) وهي 100% مياه عادمة .
4. (W0+F)وهي صفر % مياه عادم + (80 كغم N/ دونم +50 كغم P_2O_5 /دونم).
5. (W1+0.5F) وهي 50% مياه عادمة +(40 كغم N/دونم +25 كغم P_2O_5 /دونم)
6. (W2+0.5F) وهي 100% مياه عادمة + (40 كغم N/دونم +25 كغم P_2O_5 /دونم)

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بثلاث مكررات وتمت زراعة 12 بذرة من الذرة الصفراء صنف ربيع خففت الى ستة نباتات بعد مرور عشرة ايام . سقيت التجربة بالمياه ومياه النهر لتصل رطوبة التربة الى 3/2 الماء الجاهز عند السعة الحقلية . وسجل وزن كل اصص مع محتوياتة للتعويض عن الماء المفقود والحفاظ على نسبة الرطوبة عند المستوى نفسة . حصدت النباتات بعد 75 يوما من الزراعة وذلك بقطع الاجزاء الخضرية من فوق سطح التربة مباشرة . وجففت في درجة حرارة 60 م لمدة 48 ساعة اما القياسات التي اجريت في نهاية التجربة فقد شملت اطوال النباتات والوزن الطري والجاف للجزء الخضري . واخذت عينات التربة للمعاملات جميعها لإجراء التحاليل الكيمياوية اللازمة حيث قدر في مستخلص عجينة التربة المشبعة كل من درجة تفاعل التربة باستخدام جهاز (pH meter) والتوصيل الكهربائي باستخدام جهازالتوصيل الكهربائي (Electrical conductivity) وقدرت العناصر الصغرى [23] وذلك بتحضير مستخلص تربة برج 10 ml منها في 20 ml من محلول DTPA(Diethylen Triamin Penta Acetic Acid) ذو رقم تفاعل 7.3 وبعد الرج لمدة ساعتين والترشيح تم تقدير الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والكادميوم والرصاص في المحلول باستخدام جهاز الامتصاص الذري وقدرت العناصر الصغرى في النبات بالطريقة الموضحة في [20] وذلك باستخدام حامض النتريك وحامض البيروكلوريك قي هضم العينات النباتية المطحونة وباستخدام جهاز الامتصاص الذري في تقدير كل من الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والكادميوم والرصاص .

جدول (1) خصائص التربة والمياه العادمة و مياه النهر المستخدمة في الدراسة .

الخاصية		تربة	مياه المجاري	مياه النهر
النسجة		مزيجة طينية	-	
الطين (غم .كغم$^{-1}$)		375	-	
الغرين (غم .كغم$^{-1}$)		384	-	
الرمل (غم .كغم$^{-1}$)		241	-	
التوصيل الكهربائي (ديسيسيمنز / م)		3.4	2.3	0.91
الدالة الحامضية		7.45	7.47	8.15
الكلس (غم .كغم$^{-1}$)		290.0	-	
البوتاسيوم الجاهز(ملغم .كغم$^{-1}$)		288	16	0.56
الفوسفور الجاهز (ملغم .كغم$^{-1}$)		7.8	2.7	0.29
النترات – نتروجين(ملغم .كغم$^{-1}$)		18.7	18.5	0.45
الأمونيوم – نتروجين(ملغم .كغم$^{-1}$)		15.5	21.1	0.36
العناصر الصغرى المستخلصة بـ DTPA (ملغم .كغم$^{-1}$)	Cu	4.6	1.9	ضئيل
	Zn	14.1	9.7	ضئيل
	Mn	49.2	6	0.02
	Fe	18	9.3	0.45
	pb	3.1	0.11	ضئيل
	Cd	0.22	2 .0	ضئيل

النتائج والمناقشة :

تاثير اضافه المياه المجاري في بعض خواص التربه الكيميائيه ومحتوها من العناصر الصغرى:

اظهرت النتائج الإحصائية المبينة في جدول (2) تاثير اضافه مياه المجاري في قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينه التربه المشبعه حيث نلاحظ ان مستويي اضافه مياه المجاري50,100%ولكلتا الحالتين (بدون تسميد ومع التسميد) قد اعطت زياده نوعية عاليه في التوصيل الكهربائي مقارنه بمعاملة المقارنه. وكذلك هناك زياده نوعية عاليه في قيم التوصيل الكهربائي لمستوى الاضافه العالي (100%)مقارنه بمستوى الاضافه المنخفض(50%).ان هذه الزياده في قيم التوصيل الكهربائي للتربه عند زياده مستوى اضافه مياه المجاري يعود بالاساس الى احتواء هذه المياه على كميات كبيره من الاملاح الذائبه وهذه النتيجه تتفق مع نتائج التجارب التي اجريت حول اضافه مياه المجاري الى بعض النباتات واشارت الى زياده نسبة الملوحه في التربه[14,13,4].

نلاحظ ان قيم التوصيل الكهربائي التي حصلنا عليها نتيجة اضافة مياه المجاري كانت تحت صنف الترب الملحية التي حددها [25] ونستخلص من هذه النتائج الى ان مياه المجاري قد اثرت في قيمة التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة وادت الى زيادتها الى ثلاث مرات تقريبا عند مستوى الاضافة العالي (100% مياه مجاري) . ويمكن ان يكون لذلك تأثير اكبر عند الاستمرار في معاملة التربة بمياه المجاري وخاصة عند عدم وجود نظام صرف جيد لها .

أما بالنسبة لتأثير اضافة مياه المجاري في درجة تفاعل التربة فأن النتائج المبينة في الجدولين (2,1) تبين درجة تفاعل التربة المزيجية الطينية قبل اجراء التجربة وبعد انتهائها كانت محصورة بين 7.45-7.50 أي انها تربة متوسطة القاعدية [25] . حيث اشارت نتائج تحليل التباين الى عدم وجود فروق نوعية في قيم درجة التفاعل للتربة ولجميع المعاملات المضافة . وتتفق هذه النتيجة مع الباحثين الذين اكدو خلال تجاربهم الحقلية لمدد قصيرة ان درجة تفاعل التربة خلال مرحلة الدراسة كانت قريبة من التعادل ولم تتأثر بالمستويات المختلفة من مياه المجاري [26,22] وقد اظهرت البحوث السابقة أن اضافة مياه المجاري الى التربة قد ينتج عنها ارتفاع او أنخفاض في قيمة درجة التفاعل للتربة اعتمادا على مصدر وطبيعة مكونات مياه المجاري المستخدمة . أن انخفاض درجة تفاعل التربة لم ينشأ عن ذوبان كربونات الكالسيوم فقط وأنما ايضا لوجود الاحماض العضوية الحرة وكذلك زيادة فعالية الترب البيولوجية [9,1] أما ارتفاع قيم درجة تفاعل التربة فيعود الى زيادة كربونات الكالسيوم في التربة بالاضافة الى ارتفاع كمية الكبريتات المضافة أثناء الري ، ووجود نسبة من الجبس الذي يتفاعل مع كربونات الصوديوم و يرسبها على شكل كربونات الكالسيوم [18].

كما اظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) تأثير مياه المجاري في تراكيز العناصر الصغرى (الحديد , المنغنيز , الزنك , النحاس , الرصاص، الكادميوم) المستخلصة من التربة , حيث نلاحظ ان مستويي اضافة مياه المجاري 50,100% ولكلتا الحالتين قد اعطت زيادة معنوية عالية في تراكيز العناصر المستخلصة من التربة مقارنة بمعاملة المقارنة , كذلك هناك زيادة معنوية عالية في كمية هذه العناصر لمستوى الاضافة العالي (100%) مقارنة بمستوى الاضافة المنخفض (50%). وتعزى تلك الزيادة لاحتواء مياه المجاري كميات لابأس بها من هذه العناصر وبالتالي زيادة الكميات المستخلصة منها مع زيادة مستوى الاضافة . ومع ذلك فأن تركيزجميع العناصر الصغرى المدروسة في مستخلص التربة كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ولم تصل الى الحدود الحرجة او السمية التي تسبب تلوث التربة بهذه ا لعناصر . ان الحدود الحرجة او السمية لكل من عنصر النحاس والزنك والكوبلت والرصاص والنيكل والكادميوم في التربة هي (100, 300 , 50, 100, 100, 5 , 100) ملغم /كغم على التوالي[6,2].

تاثير اضافه المياه مجاري في نمو الذره الصفراء ومحتواها من العناصر الصغرى :

اشارت نتائج تحليل التباين (ANOVA) الى وجود زياده نوعية عاليه (أ<0,01) في جميع مؤشرا ت النمو المدروسه (اطوال النباتات والوزن الطري والجاف) لجميع المعاملات مقارنه بمعامله المقارنه (جدول 3). ونلاحظ ايضا ان اضافه المياه المجاري بمستوى 50% ولكلتا الحالتين(بدون تسميد ومع التسميد) اعطت زيادة نوعية عالية في اطوال النباتات والوزن الطري والوزن الجاف لنباتات الذرة الصفراء مقارنه بمستوى الاضافه العالي من المياه المجاري .وكذلك نلاحظ عدم وجود فروق نوعية في مؤشرات النمو المدروسة عند اضافة مياه المجاري بمستوى 50% في حالة التسميد عما في حالة بدون تسميد . وتتفق هذه النتائج مع نتائج الباحثين اللذين حصلوا على زياده في نمو محصول الذره الناميه في التربه المعامله بمستويات مختلفه من مياه المجاري [15,4,3]. ويتضح من النتائج اعلاه ان مياه المجاري تحتوي على كميات لابأس بها من العناصر الغذائيه الضروريه لحاجه النبات لذلك لانحتاج اضافه نصف الكميات الموصى بها من الاسمده النيتروجينيه والفوسفاتيه عند استعمالها لاغراض الري وكذلك يفضل خلط هذه المياه مع مياه النهر بنسبة 1:1 قبل اضافتها للاراضي الزراعيه وذلك

لتقليل الاثر السلبي لهذه المياه وخاصه محتواها من الإملاح الذائبه.
وأظهرت النتائج المبينه في جدول (3) وجود زياده معنويه عالية في كميه العناصر الصغرى (Fe , Zn , Mn , Cu , Cd , pb) الممتصه من قبل النبات لجميع المعاملات مقارنه بمعامله المقارنه حيث ازدادت الكميه الممتصه لهذه العناصرمع زياده مستوى الاضافه لمياه المجاري وكانت هذه الزياده معنويه عاليه في كمية جميع هذه العناصر عند مستوى الاضافه العالي (100%) مقارنه بمستوى الاضافه المنخفض (50%) ولكلتا الحالتين (بدون تسميدومع التسميد) وتعزى تلك الزياده لاحتواء مياه مجاري محطة الرستمية كميات لاباس بها من العناصر الصغرى وبالتالي زياده الكميات الممتصه منها مع زياده مستوى الاضافه.ومع ذلك فان كميه هذه العناصر لم تصل الى الحدود السميه في نبات الذره الصفراء.وقد اشار [2,1] الى ان الحدود السميه 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 مياه المجاري في ري المحاصيل الاخرى التي تؤكل طازجه مع الاخذ بنظر الاعتبار المقارنه مع جميع الظروف التجريبيه المتعلقه بالبحث وذلك بغيه تلافي مشكلة زيادة امتصاص تلك العناصر من قبل المحاصيل الزراعيه . وتتفق هذه النتائج مع ما وجده اغلب الباحثين ومنهم[15,8,7,2].

النتائج:

1- يمكن استخدام مياه مجاري الرستمية لاغراض الري في الترب المتوسطة النسجة مع الاخذ بنظر الاعتبار مراقبة ملوحة التربة وكمية العناصر الصغرى المستخلصة من التربة في نهاية الموسم .
2- يفضل خلط هذه المياه مع النهر بنسبة 1:1 لتقليل كمية الاملاح الذائبة فيها .
3- يفضل عدم أضافة الاسمدة الكمياوية للأراضي المروية بمياه المجاري لتحقيق افضل انتاجية لمحصول الذرة الضفراء .

جدول (2) تأثير إضافة مياه مجاري الرستميةعلى 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
%0 (W0)	3.3	7.47	15.1	41	13	4.1	0.10	3.0
%50 (W1)	6	7.48	24.3	47.5	15.6	8.3	0.19	3.4
(W2) %100	9.5	7.44	35.5	51	17.7	13.5	0.28	3.7
W0+F	3.5	7.49	10.2	45	13.3	6	0.15	3.1
W1+0.5F	6.1	7.50	23.8	45.8	15.9	9.5	0.20	3.5
W2+0.5F	9.5	7.45	34.9	49.3	17.8	14.6	0.29	3.9
LSD 0.05	0.613	1.401	0.225	1.635	1.270	0.580	0.061	0.149
LSD 0.01	0.782	1.993	0.303	2.325	1.806	0.825	0.086	0.307

جدول (3) تأثير إضافة مياه مجاري الرستمية في نمو الذرة الصفراء ومحتواها من العناصر الصغرى .

المعاملة	طول النبات (سم)	الوزن الطري (غم)	الوزن الجاف(غم)	محتوى العناصر الصغرى (ملغم .كغم$^{-1}$)					
				Fe	Mn	Zn	Cu	Cd	pb
%0 (W0)	73	87	26	113	61	31	8.5	0.20	3.2
%50 (W1)	118	194	41	178	80	49	10	0.36	3.9
%100 (W2)	96	150	37	223	118	70	12.4	0.47	4.5
W0+F	110	180	38	202	105	36	9.2	0.29	3.7
W1+0.5F	117	196	42	190	92	51	10.1	0.37	4.1
W2+0.5F	109	148	36	225	125	75	13	0.45	4.5
LSD 0.05	5.486	6.406	2.818	2.544	3.338	3.452	0.508	0.057	0.230
LSD 0.01	6.536	9.112	4.000	3.619	4.748	4.910	1.567	0.081	0.327

حيث ان :

1. (W0) وهي0%مياه عادمه (معاملة المقارنة) وتسقى بماء النهر.
2. (W1)وهي 50% مياه عادمه (خلط مياه عادمة مع مياه نهر بنسبة 1:1).
3. (W2) وهي 100% مياه عادمة فقط .
4. (W0+F)وهي صفر % مياه عادمه + التوصية السمادية للمحصول المزروع .
5. (W1+0.5F) وهي 50% مياه عادمه + نصف التوصية السمادية للمحصول المزروع .

(W2+0.5F) وهي 100% مياه عادمه + نصف التوصية السمادية للمحصول المزروع

المصادر:

1. الحديثي, عزام حمودي .1987. تأثير اضافة مخلفات مجاري بغداد على نمو وانتاج الذرة الصفراء واحتمالات تلوث التربة كيميائيا . اطروحة ماجستير – كلية الزراعة جامعة بغداد .
2. الحديثي ، عزام حمودي و عبد الرزاق , إبراهيم بكري .2001 .تأثير إضافة مياه مجاري الرستمية على محتوى العناصر الصغرى في التربة والنبات . الؤتمر التكنولوجي العراقي السابع- بغداد ص 457-468 .
3. الحديثي ، عزام حمودي خلف و عبد الرزاق , إبراهيم بكري .2002 . تأثير إضافة مياه المجاري على نمو النبات وتلوث التربة مايكروبيا . مجلة الزراعة العراقية . المجلد 7 العدد 2 ص 136- 144 .
4. الحديثي, عزام حمودي و الحديثي, أكرم عبد اللطيف وأحمد محي اللامي وعبير فائق حربي .2003. استخدام المياه العادمة للري وتأثيرها في نمو الذرة الصفراء وبعض خواص التربة. مجلة الزراعة العراقية . المجلد 8 العدد 2 ص 88- 96.
5. الحديثي، عزام حمودي والربيعي , مهدي صالح ولؤي قصي و أحمد محي وعبير فائق .2009. أستخدام المياه العادمة في الري وتأثيرها في محتوى العناصر الغذائية في التربة . المؤتمر العلمي الثالث لكلية العلوم, جامعة بغداد ص 1331-1337.
6. الحديثي ، عزام حمودي والربيعي , مهدي صالح و احمد , فليح حسن. 2009 .تأثير اضافة مخلفات المجاري في محتوى التربة والنبات من العناصر الصغرى وأحتمالات التلوث البيئي . مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الهندسية, مجلد 16 عدد 1، ص(69- 86) .
7. الحديثي ، عزام حمودي .2009. استخدام المياه العادمة في الري وأحتمالات تلوث التربة والنبات وقائع المؤتمر الحادي عشر للتعليم التقني – الكلية التقنية .
8. احمد ، فليح حسن والحديثي ، عزام حموديز 2006 . أستخدام مخلفات المجاري كسماد وتأثيرها على محتوى العناصر الغذائية في التربة والنبات . المجلة العراقية لعلوم التربة والمياه . المجلد الثالث – العدد3 .
9. احمد ، فليح حسن والحديثي ، عزام حمودي .2006. تأثير اضافة مخلفات المجاري على خواص التربة الكيميائية . المجلة الزراعية العراقية . المجلد 37- العدد الثالث(21-26) .
10. الجيلاني عبد الجواد .1992 . استعمالات المياه المعالجة ومخلفاتها الصلبة في الزراعة العربية . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة , جامعة الدول العربية.
11. الجيلاني , عبد الجواد .1993 . ترشيد استعمالات المياه مختلفة المصادر والملوحة في الزراعة العربية وتأثيراتها البيئية.المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة , جامعة الدول العربية .
12. أمل جركس .2000. استخدامات مياه الصرف الصحي في الري . المجلة العربية لادارة مياه الري , ص51 -58 المنظمة العربية للتنمية الزراعية – جامعة الدول العربية.
13. الساعدي ، نصير عبد الجبار والحديثي ، عزام حمودي وندا ، كمال برزان وخضير ، سحر عبد اللطيف .2002. استخدام مياه المجاري للأغراض الزراعية وتأثيرها في بعض خواص التربة الكيميائية . كتاب وقائع المؤتمر العلمي الثالث للجمعية العلمية العراقية للموارد المائية ص 17 - 32 .
14. عبد الماجد , عصام محمد والهام منير بدور .2001. اعادة استخدام المياه البلدية للأغراض الزراعية – توفير مورد مائي نظيف رديف للموارد المائية – المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع – الجامعة التكنولوجية – بغداد , العراق ,ص 553-563 .
15. عزيز ، احمد محمد . 1995 . تأثير بعض العناصر الثقيلة في المخلفات الصلبة ومياه المجاري على نمو نبات الخس ولوث التربة رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
16. منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) . 1992 . إدارة استخدام المياه العادمة في الري . المكتب الاقليمي للشرق الأدنى – القاهرة – مصر .
17. منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) . 2000 . دليل استعمال المياه العادمة المعالجة في الري . المكتب الأقليمي للشرق الأدنى – القاهرة – مصر .
18. Al-Zubaidi,A.H. 1976. Resistance to soda salinization ofsome Iraqi soils . Proc . of the Int. Salinity Conf . Managing saline water for irrigation . Lubbock, Texas ., pp.333-338.
19. Abou- Seeda, M.; El-Aila, H.I.; Shehate, A. A .1997. Waste water treatment for irrigation purposes 2. Sequential extraction of heavy metals in irrigated soils after one year. Mansoura-University- Journal of Agriculture Sciences (Egypt). 22(3) . P. 961-973.
20. Chapman , H.D., and P.F. pratt. 1961. Method of analysis of soils , plant and water univ. of calif ., Div. of Agric. Sci.
21. Hamdy, A. 1999. Sewage water for irrigation. Sustainable use of non-conventional water resources in the Mediterranean region. P.559-595.
22. Hinesly , T.D., E.L. Ziegler and G.L.Barrett.1979 .Residual effect of irrigation corn with digested sewage sludge .j. Environ. Qual., 8:35-39.
23. 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

24.Page, A.L. 1982. Methods of Soil Analysis .Part2.Chemical and Microbiological properties.Amer . Soc . Agron .Madison . Wis . consin .
25 . Richards . L.A .1954.Diagnosis and improvementof saline and Alkali oil .14.15 USDA.HB No.60.
26. Schauer , P.S., W.R. Wright and j. Pelehat .1980.Sludge – borne heavy metal availability and uptake by vegetable crops under field condition .j. Environ . Qual ., 9:69-73.USA

Using of Rustumiya sewage water for irrigation:1- its effect on some soil properties and corn growth

Azzam H. Al-Hadithy* Khmes H. Motlag* May E. Sharaf *

Luay Q .Hashim*

* Ministry of Sciences and Technology .

Abstract:

This study is conducted to investigate the validity of using different levels of Rustumiya sewage water for irrigation and their effects on corn growth and some of the chemical properties of the soil such as electrical conductivity and soil pH in extract soil paste , the micro nutrient content in soil and plant which are (Fe , Mn , Zn , Cu , Cd , Pb). Three levels of sewage water (0 , 50 , 100)% in two stages were used ,the three levels of wastewater (without soil fertilization) were used in the first stage , Where 80 Kg N /D+50Kg P_2O_5 /D was added to the soil as fertilizer in the control (0%) treatment and 40 Kg N/D+25Kg P_2O_5/D were added to 50 and 100% levels in the second stage .Corn seeds were planted in 12kg plastic pots in Completely Randomized Block Design in three replicates .

The results show a high significant increase in plant height , fresh and dry weight for all treatments in comparison with control treatment . The low added level of sewagewater in both stages gave a significant increase of plant height and fresh and dry weight . The results showed a high increased of electrical conductivity for 50 , 100% wastewater added levels for both stages compared with control treatment , The high added level 100% gave high significant increase in electrical conductivity compared with the low level of the sewagewater .Whereas the values of soil PHwere close to the neutral for all treatment.The results showed a significant increase in micro nutrients content (which include Fe , Mn , Zn , Cu , Cd , Pb) in soil and plant for all treatments compared with control treatment . This increase was continued with the increase of additional level of sewagewater . However all the micro nutrient were within the allowable natural limits and not reached the toxic limits in soil and plant .