تأثير الري بمياه المجاري المعالجة في الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة

محمد حسن صبري بهية بثينة محمد صادق الجادر
قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

اجريت هذه التجربة على تربة طينية غرينية التابعة لاحدى الحقول الزراعية في منطقة المحمودية -بغداد لدراسة تأثير مياه المجاري في صفات التربة. نفذت تجربة عاملية بتصميم CRD بثلاثة مكررات وثلاثة عوامل متمثلة بنوع المياه (مياه مجاري و مياه نهر الفرات) ومستويات الاضافة (0 ، 10 ، 20 و 30%) ومدة الحضن(0 ، 20 ، 40 و 80 يوماً) . اظهرت النتائج تأثيراً ايجابياً ومعنوياً لمياه المجاري في الصفات الفيزيائية للتربة اذ اعطت زيادة اكبر في معدل القطر الموزون (1.01ملم) مقارنة مع مياه النهر (0.74ملم) وانخفاضاً في الكثافة الظاهرية (49 و 9%) وزيادة في قيم المسامية الكلية (66 و 12%) لكل من مياه المجاري ومياه النهر على التتابع. كما ظهر تأثير معنوي لمياه المجاري في الصفات الكيميائية للتربة اذ وجد تفوق لهذه المياه على مياه النهر في قيم السعة التبادلية للايونات الموجبة (41.56 و27.57 سنتي مول.كغم$^{-1}$) لكلا المعاملتين مياه المجاري والنهر على التتابع، وزيادة التوصيل الكهربائي باستخدام مياه المجاري (4.48 ديسي سيمنز . م$^{-1}$) والمياه النهر (3.53 ديسي سيمنز م$^{-1}$). كما اظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لمياه المجاري في الصفات البايولوجية للتربة اذ ازدادت قيم النتروجين الكلي مع اضافة مياه المجاري (4.51غم. كغم$^{-1}$) مقارنة بمياه النهر(2.50 غم.كغم$^{-1}$) وزيادة كمية الفسفور الجاهز لمياه المجاري (36.72 ملغم.كغم$^{-1}$) ولمياه النهر (9.53 ملغم.كغم$^{-1}$) وانخفاض معدل نمو البكتريا وزيادة نمو الفطريات مع مياه المجاري، مما ولد انخفاضاً في الطلب الحيوي للاوكسجين لاستخدامه من قبل الاحياء المجهرية في تحلل الفضلات العضوية.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 39 (6) : 21-33 (2008) Bahia & Al- Jader

EFFECT OF IRRIGATION WITH TREATED WASTE WATER ON SOIL PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES

Mohammed Hassan Sabri Bahia Bothyna Mohammed Sadick Al-Jader
Dept. of Soil & Water / College of Agriculture/ University of Baghdad

ABSTRACT

This experiment was conducted on silty clay soil from agricultural field in Mahmoudiyah – Baghdad to investigate the effect of treated waste water on soil properties. Factorial experiment was applied in a completely randomized design by three replications and three factors. There were two types of water (waste water & Euphrates water), four levels of addition (0, 10, 20 & 30%) and four durations of incubation (0, 20, 40 & 80 days). Results showed a positive significant impact of waste water in the physical properties of the soil. This impact caused greater increase in the mean weight diameter of soil (1.01 & 0.74 mm), decrease in the bulk density (49 & 9%) and an increase in the total porosity (66 & 12%) for both waste water and river water, respectively. Impact of waste water in the chemical properties was significant throughout increasing cation exchange capacity (41.56 & 27.57 Cmol. Kg $^{-1}$), and increasing electrical conductivity (4.48 & 3.53 dS.m^{-1}) for both waste water and river, respectively. Also, results showed significant impact of waste water in the biological properties, such as increasing of total nitrogen (4.51 g. kg $^{-1}$) compared with river water (2.50 g. kg $^{-1}$) and increasing available phosphorus for waste water (36.72 mg. kg $^{-1}$) and river water (9.53 mg. kg $^{-1}$). A part of biological impact can be related to decrease growth of bacteria with waste water and increase in the growth of fungi, thereby reducing the demand of biological oxygen for the microbiological activity in the decomposition of organic waste.

المقدمة

مع مطلع القرن الحادي والعشرين فان الصراع على امدادات المياه هو خطر قائم على الدوام في جميع مناطق العالم اذ يتجاوز الطلب على الماء بشكل كبيرالعرض القائم. ومنذ مدة ليست بالقصيرة والسياسات المائية لتركيا ماضية قدما في بناء السدود ومشاريع الري مما يسبب نقصا مستمرا في جريان نهري دجلة والفرات وتهديدا خطيرا للامن المائي والغذائي في العراق. ومع توقع تراجع منسوب المياه في النهرين الى جانب انخفاض معدل الأمطار في البلاد عن معدلاتها الطبيعية، وجب اتخاذ بعض الاجراءات لمواجهة الموقف المائي الشحيح اهمها اعادة استعمال مياه المجاري التي تزداد كمياتها مع الزيادات الكبيرة في عدد سكان والتي بدورها تتطلب كميات اكبر من المياه العذبة (15).

تعرف مياه المجاري على أنها المياه التي يطلقها السكان من خلال استعمالاتهم اليومية، وتحتوي هذه المياه على مواد صلبة (عضوية ومعدنية) ومسببات الأمراض (الفيروسات، الطفيليات والبكتيريا) فضلا عن روائح كريهة تخرج منها بسبب احتوائها على العديد من الشوائب وتركيزات عالية من مادة الأمونيا والفوسفور. وتشير معظم الدراسات بان هناك اختلاف في طبيعة ومحتويات هذه المياه حسب مصادرها (1)، لذا فان مياه المجاري تمتلك تاثيرات فيزيائية وكيميائية مختلفة على البيئة(6).

ان استخدام مياه المجاري يعتبر تطبيق قديم ومثالي لادارة المخلفات والسيطرة على تلوث البيئة واعادة استعمال المياه والمغذيات وخصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة (16، 24 و 27). فينعكس تاثيراستعمالها بشكل ايجابي عن طريق زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وزيادة مقاومتها للتعرية فضلا عن تقليل الحاجة الى الاسمدة الكيميائية (23). ومن جهة اخرى يؤدي استعمال مياه المجاري في صورتها الخام (من دون معالجة) الى مخاطر صحية لما تحتويه هذه المياه من ملوثات كيميائية وبايولوجية يمكن ان تصل الى المياه الجوفية(15).

ان اضافة مياه المجاري المعالجة الى التربة يعتبر كعملية تنقية لها وذلك عن طريق ترشيحها داخل الحيز المسامي للتربة اذ تجري عليها العديد من العمليات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية التي تعمل على تقليل من عامل التلوث (16 و 21). ويتم خلال هذه العمليات استعمال الطرائق الحيوية التي تظم اكسدة المركبات العضوية الى مركبات لاعضوية بفعل الاحياء المجهرية والاحياء المحللة الاخرى مع ضرورة توفير ظروف تهوية جيدة للعمل على الاقلال من متطلب الاوكسجين الحيوي (BOD) اذ تقوم سلالات بكتيرية وانواع من الفطريات والطحالب بتكسير وتحليل المواد الملوثة وامتصاص المعادن الثقيلة (19) وتعد الطرائق الحيوية هذه جيدة مقارنة بالطرائق الكيميائية والفيزيائية التي تكون مكلفة وتؤدي الى تلوث ثانوي (14)، لذلك اجري هذا البحث لدراسة امكانية استبدال مياه النهر بمياه المجاري في عملية الري وقياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية كمعيار للمفاضلة بينهما.

المواد وطرائق العمل

جمعت نماذج تربة ذات نسجة طينية غرينية من العمق (0-30)سم العائد الى احدى الاراضي الزراعية في ناحية الرشيد والتي تبعد 2كم شرقاً عن قضاء المحمودية-بغداد، جففت التربة هوائياً وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2ملم . قدرت بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية المبينة في جدول1) وفقاً للطرائق المعتمدة في (11) .

جمعت مياه المجاري المعالجة من مشروع مجاري المحمودية -الذي يمتلك طاقة تصريفية قدرها0.73 مليون متر مكعب سنويا . وتم تحضير مستويات من مياه المجاري 0، 10، 20 و30% بخلطها مع الماء المقطر المعقم حجم/حجم ،كما حضرت نفس المستويات من مياه نهر الفرات. ويبين جدول2 بعض الصفات الكيميائية والبايولوجية للمياه المستعملة في هذه الدراسة.

جدول1 . الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لتربة الدراسة.

الصفات	الوحدات	القيم
الرمل	غم .كغم$^{-1}$	36.30
الغرين		441.50
الطين		522.20
النسجة		طينية غرينية
الكثافة الظاهرية	ميكغرام.م$^{-3}$	1.55
الكثافة الحقيقية		2.66
المسامية الكلية	%	41.72
درجة التفاعل		7.52
التوصيل الكهربائي	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	2.02
كاربون عضوي	غم .كغم$^{-1}$	9.36
مادة عضوية		16.14
نتروجين كلي		1.65
فسفور جاهز	ملغم.كغم$^{-1}$	3.61
منغنيز قابل للاختزال		14.05
حديد جاهز		8.85
نترات		15.40
امونيوم		12.90
السعة التبادلية للايونات الموجبة	سنتي مول شحنة .كغم$^{-1}$	22.02
فطريات	Log::	4.15
بكتريا		5.01
نسبة الكاربون الى النتروجين		5.66
كالسيوم	سنتي مول شحنة .كغم$^{-1}$	29.79
مغنيسيوم		20
صوديوم		4.89
بوتاسيوم		5.52
كلوريد		14.40
كاربونات		0
بيكاربونات		1.8
كبريتات		44
جبس	غم .كغم$^{-1}$	0.09
معادن الكاربونات		13.01

جدول2. الصفات الكيميائية والبايولوجية للمياه المستعملة في الدراسة.

الصفات	الوحدات	مياه مجاري	مياه نهر الفرات
كلوريدات	سنتي مول شحنة .لتر$^{-1}$	162	63
كبريتات		77	56
بيكاربونات		163	64
فوسفات		16	0.01
بوتاسيوم		22	1.80
صوديوم		154	71
مغنيسيوم		47	38
كالسيوم		185	74
التوصيل الكهربائي	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	1.20	0.83
درجة التفاعل		6.75	7.20
امونيوم- نتروجين	ملغم.لتر$^{-1}$	26	0.03
نترات - نتروجين		21	0.1
نتروجين عضوي		36	0.04
نتروجين كلي		63	0.21
نحاس		1.9	0.9
زنك		15.05	0.6
منغنيز		8.09	0.04
حديد		13.14	0.30
رصاص		0.30	0.05
كادميوم		0.01	0.001
Total coliform	خلية .100مل$^{-1}$	$1.2X10^6$	$0.01X10^6$

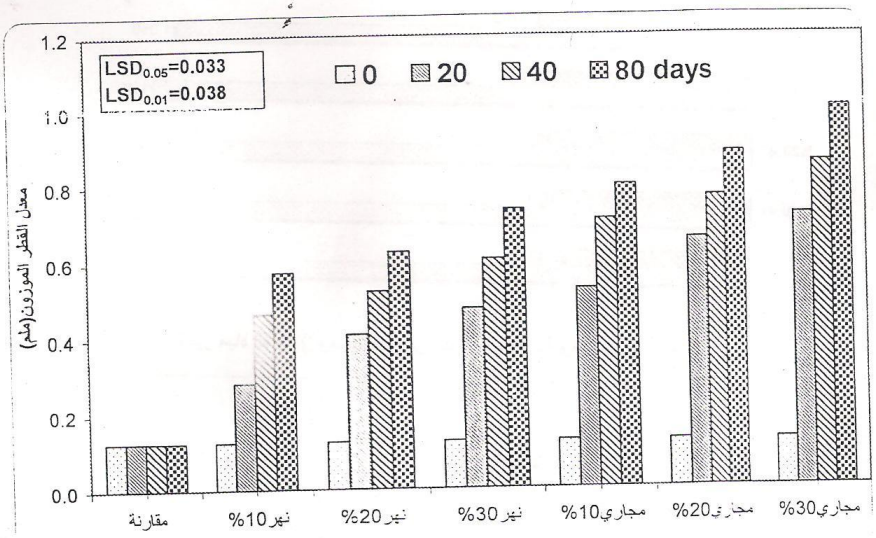
حضنت عينات التربة بسنادين سعة 2كغم بمدد حضن 0، 20، 40 و 80 يوماً وبدرجة حرارة 28 م مع المحافظة على المحتوى الرطوبي للتربة عند السعة الحقلية بأستعمال المياه المحضرة لتعويض عن الماء المفقود يومياً اعتماداً على النقص الحاصل بالوزن، وبعد انتهاء كل مدة حضن تم قياس النتروجين الكلي ، الفسفور الجاهز، CEC ، ECe ، البكتريا ، الفطريات و متطلب الاوكسجين الحيوي ومعدل القطر الموزون (11) كما قدرت الكثافة الظاهرية والمسامية بعد الانتهاء من التجربة (11) . ونفذت تجربة عاملية من ثلاثة عوامل (نوع المياه ، مدة الحضن و مستوى الاضافة) باستعمال تصميم تام التعشية CRD بثلاثة مكررات لكل معاملة واعتمدت قيم اقل فرق معنوي (LSD) مصدراً للمفاضلة بين المعاملات.

النتائج والمناقشة

يتبين من شكل1 تأثير مياه المجاري ومياه النهر في معدل القطر الموزون للتربة اذ ازداد معدل القطر الموزون تدريجيا مع زيادة مستويات اضافة المياه المستعملة، واعطت مياه المجاري قيمة 1.01ملم بالمقارنة مع مياه النهر 0.74 ملم ويلاحظ ايضاً ان زيادة مدد الحضن تؤدي الى زيادة معنوية في معدل القطر الموزون ولجميع المعاملات المدروسة. ويعزى السبب الى زيادة تحلل مخلفات المجاري بزيادة نشاط الاحياء المجهرية بعملية الاكسدة الهوائية نتيجة لتحسن الصفات الفيزيائية للتربة من تهوية ومحتوى رطوبي اذ كلما زاد توفر مصدر الكاربون والطاقة كلما ازدادت اعداد الاحياء المجهرية وافرازاتها المختلفة ومن ثم زيادة نسبة التجمعات (26). وقد تسبب المركبات العطرية والميلانين الذي تكونه بعض الاجناس الفطرية اثناء تحلل المادة العضوية المضافة للتربة والتي تعتبر من عوامل الربط المهمة (26) فضلاً عن ذلك فان المواد الناتجة في تركيب مخلفات المجاري المضافة كالدهون و السموع والراتنجات المقاومة للتحلل يحتمل ان تساهم في ربط دقائق التربة مع بعضها فتعمل على تغليف هذه التجمعات ومن ثم تقلل من قابلية ترطيبها بالماء مما يزيد من ثباتيتها(22). فضلا عن تراكم نواتج تحلل الاحياء

المجهرية (فطريات – بكتريا) وغزارة هايفات الفطريات ومن ثم السكريات المتعددة والمواد الصمغية التي تفرزها هذه الهايفات والتي تعمل مجتمعة مع الربط الميكانيكي 18) تساهم في زيادة الكتلة الحيوية للتربة مما يؤدي الى زيادة تحلل المادة العضوية في التربة، مما ينعكس على زيادة معدل القطر الموزون.

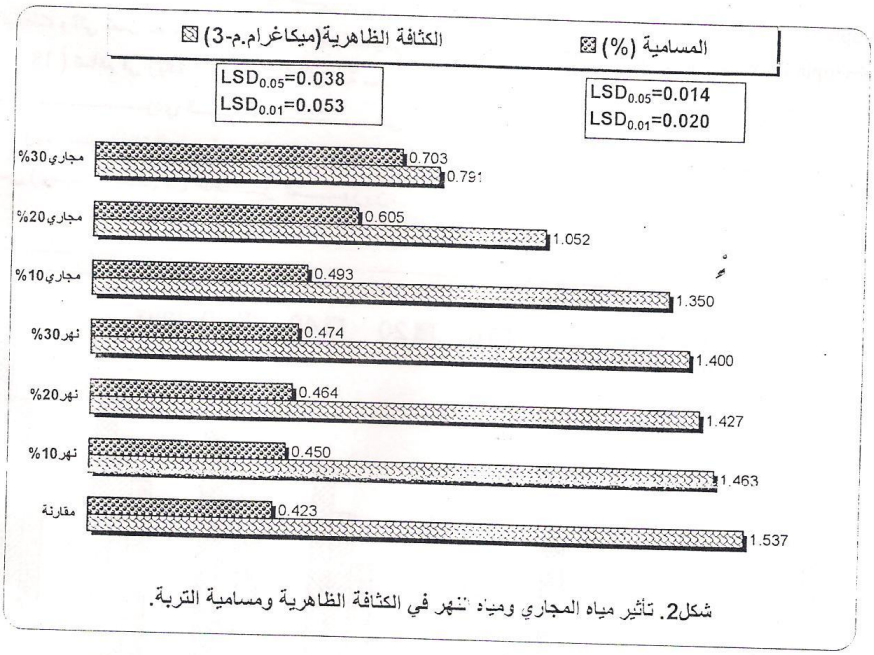
لتكوين نسبة اكبر من التجمعات(26). كما تحتوي مياه النهر على أحياء مائية plankton بكتيرية Bacterioplankton ، حيوانية Zooplankton ونباتية phytoplankton (3 و



شكل1. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في معدل القطر الموزون عند مدد حضن مختلفة

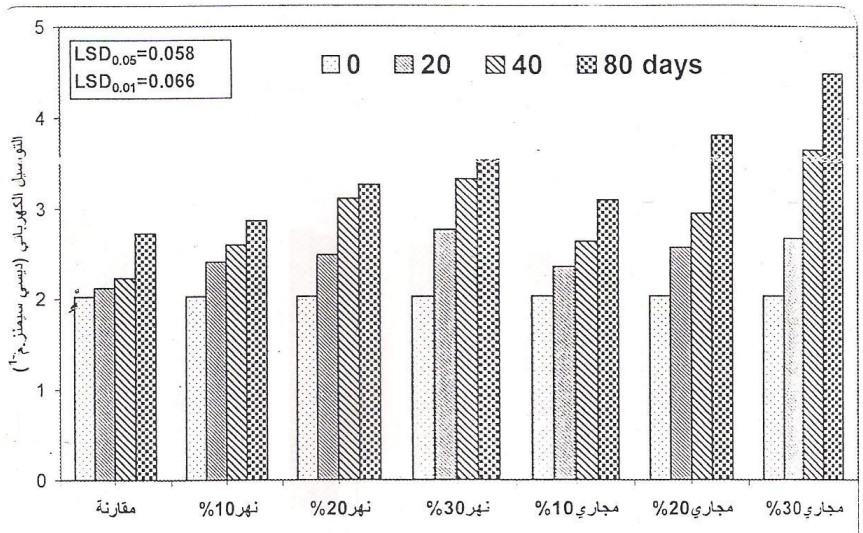
يتبين من شكل2 تغيرات الحاصلة في معدل الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية للتربة مع مستويات الاضافة للمياه المستعملة عند مدة الحضن 80 يوماً اذ يلاحظ انخفاضاً معنوياً في الكثافة الظاهرية للتربة بمقدار 49 و9 % لكلا المعاملتين مياه المجاري ومياه النهر على التتابع وكان ذلك عند المستوى الثالث من الاضافة. كما يلاحظ زيادة معنوية في المسامية الكلية للتربة اذ وصلت

هذه الزيادة 66 و 12% لكلا المعاملتين مياه المجاري ومياه النهر على التتابع . ويلاحظ من هذه النتائج تفوق المعاملات الخاصة بمياه المجاري على معاملات مياه النهر اذ يعمل الري بمياه المجاري على تحسين الصفات الفيزيائية مثل المسامية والكثافة الظاهرية (8 و 13) . وعزي سبب التغير الحاصل في الكثافة الظاهرية والمسامية للتربة الى زيادة معدل القطر الموزون وغيرها من المؤشرات الخاصة بالبناء.



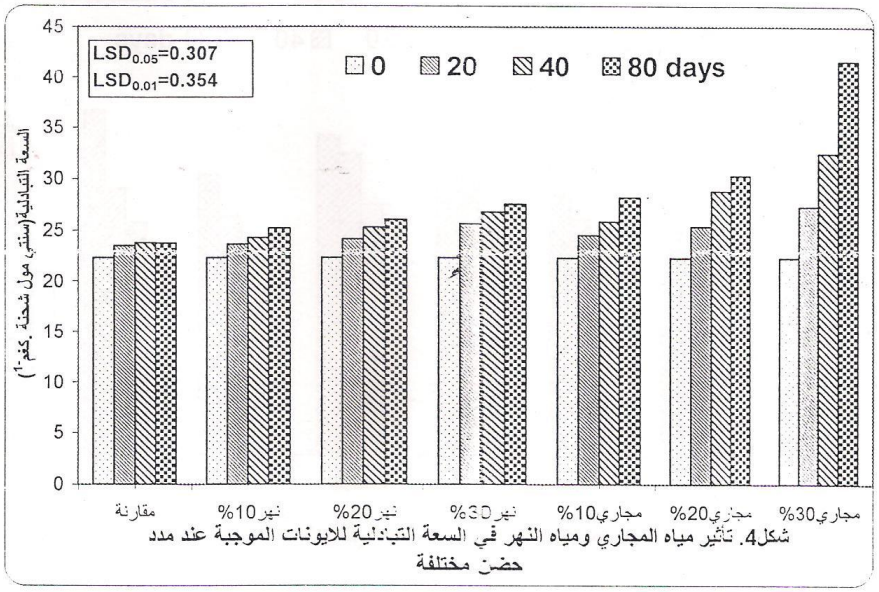
شكل2. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في الكثافة الظاهرية ومسامية التربة.

يتبين من شكل3 ان مستويات مياه المجاري ومياه النهر المضافة قد ادت الى زيادة معنوية في قيم التوصيل الكهربائي للتربة المعامل بها ، فقد اثرت مياه المجاري في قيمة التوصيل الكهربائي للتربة وادت الى زيادتها لضعف عند مستوى الاضافة 30% (4.48 ديسي سيمنز.م$^{-1}$) وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه(8 و 17). كما يلاحظ من الشكل زيادة في قيم التوصيل الكهربائي عند زيادة مستويات مياه النهر، وان اضافة مياه النهر زادت من قيم التوصيل الكهربائي الى 3.53 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ عند الاضافة للمستوى الثالث وعند نهاية التجربة. ويعود سبب هذه الارتفاعات الى احتواء كلا النوعين من المياه على كميات من الاملاح الذائبة.وبالرغم من الزيادات الحاصلة في قيم التوصيل الكهربائي للمعاملات المستعملة فأن هذه القيم كانت ضمن الحدود المسموح بها لنمو الاحياء المجهرية والنباتات في التربة. وان لتحسن بناء التربة والمسامية عند اضافة مخلفات المجاري دوراً في تحسن نفاذية التربة وسرعة حركة الماء خلال عمود التربة وتحسن عملية الغسل للاملاح (13 و 25) فمن المتوقع حصول انخفاضاً في قيم التوصيل الكهربائي مع الاستمرار في اضافة مياه المجاري في عملية الري.



شكل 3. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في التوصيل الكهربائي عند مدد حضن مختلفة

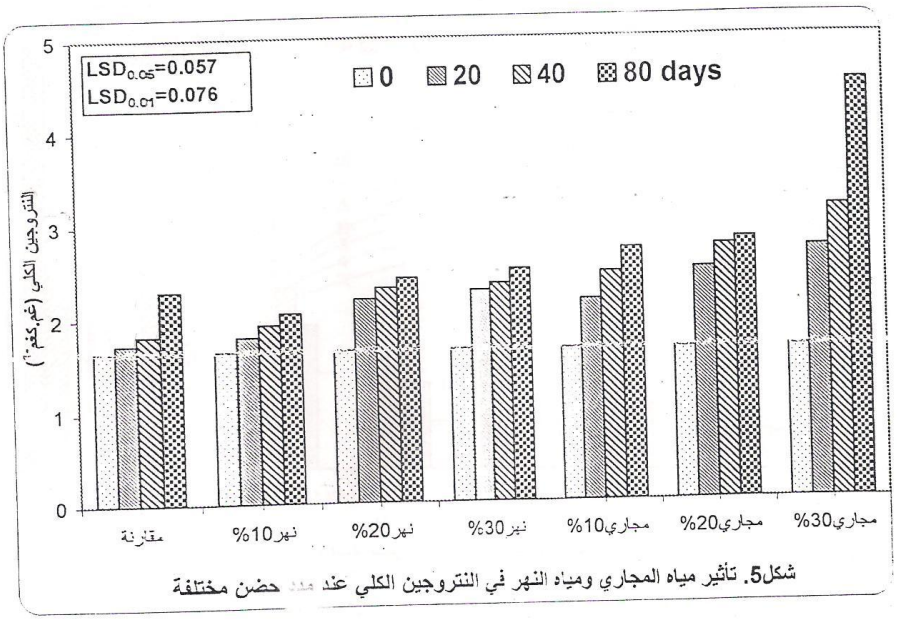
ويتبين من شكل 4 تفوق مياه المجاري على مياه النهر في قيم السعة التبادلية للايونات الموجبة ولجميع مستويات الاضافة ومدد الحضن المدروسة اذ بلغت (41.56 سنتي مول شحنة.كغم$^{-1}$) مقارنة بمعاملة النهر (27.57 سنتي مول شحنة.كغم$^{-1}$) عند مستوى الاضافة الثالث وبعد انتهاء التجربة.كما لوحظ وجود زيادة معنوية في السعة التبادلية للايونات الموجبة عند مستويات اضافة مياه المجاري ومياه النهر مع مدد الحضن المختلفة اذ ازدادت السعة التبادلية ضعف عند مستوى الاضافة 30% مياه المجاري وعند مدة الحضن 80 يوما وتعزى هذه الزيادة الى احتواء هذه المياه على المادة العضوية التي تزيد من نشاط احياء المجهرية في التربة والتي بدورها تعمل على تحلل المادة العضوية والسماح لايونات الهيدروجين بالانطلاق او التحرر من المجاميع الكاربوكسيلية وخلق مواقع اضافية للشحنات السالبة على دقائق التربة ومن ثم زيادة الدبال في التربة،الذي يتميزبامتلاكه سعة تبادلية عالية.اما بالنسبة لمياه النهر فان اضافتها عملت على زيادة الكتلة الحيوية في التربة لما تحتويه هذه المياه من احياء مجهرية (3 و 18) مما يزيد من النشاط البايلوجي ومن ثم زيادة تحلل المادة العضوية في التربة وزيادة الدبال مما ينعكس على زيادة السعة التبادلية للايونات الوجبة.



شكل4. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في السعة التبادلية للايونات الموجبة عند مدد حضن مختلفة

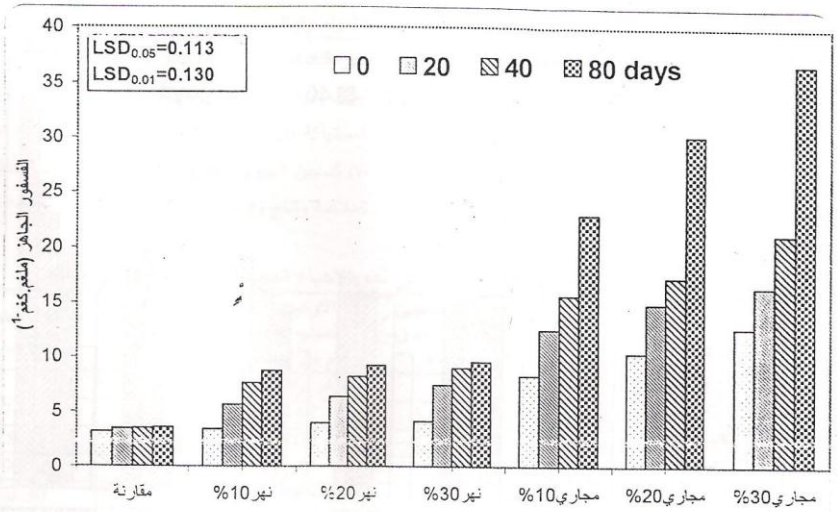
يتبين من شكل5 ان قيم النتروجين الكلي قد ازدادت بدرجة معنوية عالية مع زيادة مستويات اضافة مياه المجاري وخصوصا عند المستوى الثالث ومدة الحضن الاخيرة (4.51 غم.كغم$^{-1}$) مقارنة بقيمة معاملة النهر اذ بلغت 2.50 غم.كغم$^{-1}$. ويمكن ان يعود سبب ذلك لاحتواء مياه المجاري على مستويات مختلفة من النتروجين اذ وصل تركيز النتروجين الكلي في مياه المجاري المدروسة الى اكثر من 63 ملغم.لتر$^{-1}$ وهذا يتفق مع ماذكره بعض الباحثين (4 و20) بأن تركيز النايتروجين الكلي في مياه المجاري الخام يصل الى اكثر من 25 ملغم.لتر$^{-1}$ ، وكذلك الى زيادة تحرر الامونيا والتراب نتيجة تحلل المادة العضوية فضلا عن احتواء مياه المجاري على البكتريا والفطريات التي تثبت النتروجين بصورة حرة مما يزيد من قيم النتروجين الكلي في التربة (9) .

ويتبين من نفس الشكل زيادة النتروجين الكلي بزيادة مدد الحضن ولجميع المعاملات وذلك لاحتواء مياه المجاري على نصف كمية النتروجين الكلي تقريبا بشكل جاهز للاخذ من قبل النبات (جدول2) مع امكانية تمعدن جزئه العضوي بمرور الزمن (10).



شكل5. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في النتروجين الكلي عند مدد حضن مختلفة

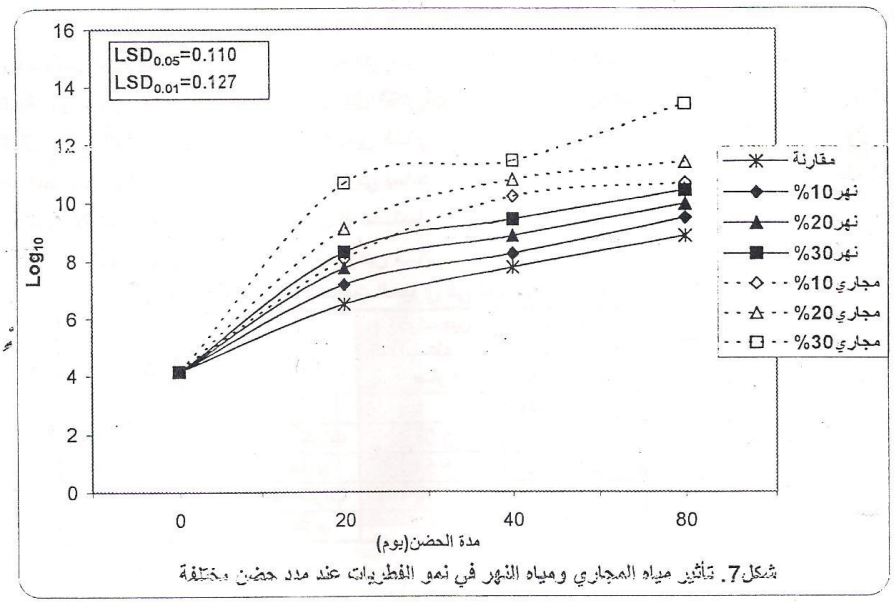
يتبين من شكل6 ان زيادة مستوى اضافة مياه المجاري ومياه النهر قد ادت الى زيادة كمية الفسفور الجاهز في التربة عند مستويات الثلاثة مقارنة بمعاملة المقارنة مع تفوق المعاملات الخاصة بمياه المجاري وقد اشارت النتائج الى ان تأثير مياه المجاري في كمية الفسفور الجاهز في التربة كان معنوي ،ووصل اعلى معدل للفسفور الجاهز 36.72 ملغم.كغم$^{-1}$ في معاملة مياه المجاري وبلغ ادنى معدل 3.61 ملغم.كغم$^{-1}$ في معاملة المقارنة ، في حين بلغ الفسفور الجاهز 9.53 ملغم.كغم$^{-1}$ في معاملة مياه النهر اذ يلاحظ ان استعمال مياه المجاري ينجم عنه الحصول على كميات كبيرة من الفسفور وهذا يتفق مع ماحصل عليه (23)، ويعود السبب في ذلك لاحتواء مياه المجاري المعالجة على مستويات مختلفة من الفسفور (24). وان قيمة الفسفور الجاهز قد ازدادت بشكل معنوي عند اضافة مستويات مختلفة من مياه النهر لوجود الفسفور في المياه الطبيعية العذبة والمالحة بشكل عضوي ولا عضوي اذ يتراوح تراكيزه في المياه الطبيعية بين 0.012-0.148 ملغم.لتر$^{-1}$ (7).



شكل6. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في الفسفور الجاهز عند مدد حضن مختلفة

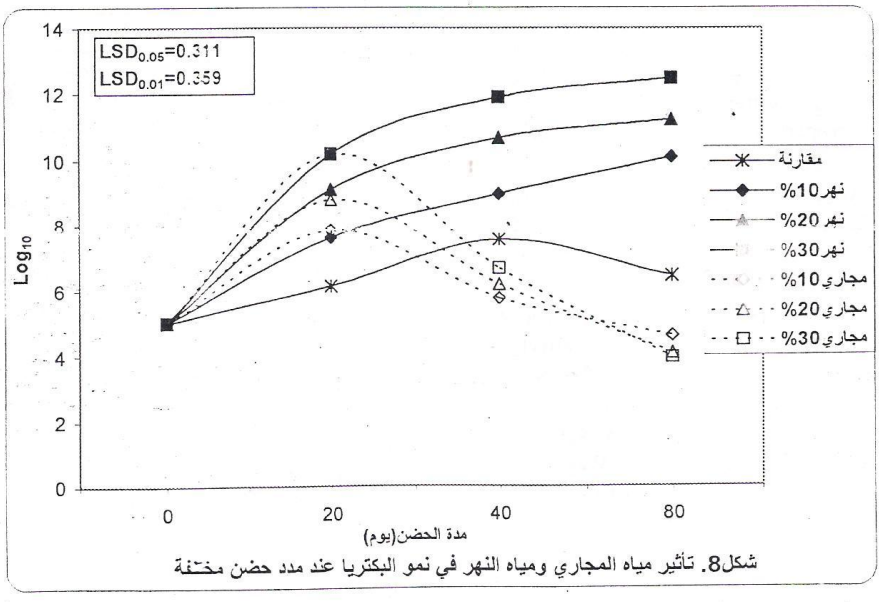
ويتبين من نفس الشكل ان قيم الفسفور قد ازدادت معنوياً بزيادة مدد الحضن لكل من معاملات مياه المجاري ومياه النهر ويرجع السبب الى تحرر الفسفور المعدني نتيجة لتحلل المخلفات العضوية وبتاثير الاحماض العضوية المتكونة التي تعمل على اذابة المركبات الفوسفاتية المترسبة والمثبتة.

يتبين من شكل7 زيادة معنوية في منحنى نمو الفطريات مع مدد الحضن (0 ، 20 ، 40 و 80 يوما) بزيادة مستويات اضافة مياه المجاري ومياه النهر اذ يلاحظ زيادة اكبر في نمو الفطريات في المعاملات الخاصة بمياه المجاري (13.40) مقارنة مع معاملات مياه النهر (10.42)، ويعزى السبب زيادة الفطريات مع مياه المجاري الى انخفاض قيمة الـPH لمياه المجاري نتيجة لزيادة محتواها من NH_4-N الذي يتأكسد بايولوجياً مولداً ايونات H^+ التي تعمل على خفض pH (12) وزيادة تحلل المادة العضوية فضلا عن زيادة النتروجين والفسفور اللذان يعتبران عاملان مهمان في نمو الفطريات.



شكل7. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في نمو الفطريات عند مدد حضن مختلفة

يتبين من شكل8 زيادة معنوية لمعدل اعداد البكتريا بزيادة تراكيز مياه النهر خلال مدد الحضن المختلفة اذ انها بلغت 12.47 مقارنة باعدادها في معاملة المقارنة(6.48)، ويعود السبب لكون البكتريا تفضل درجة تفاعل متعادلة قاعدية . اما بالنسبة لمياه المجاري فقد انخفض معدل اعداد البكتريا (3.97) بأنخفاض درجة تفاعل التربة بعد اضافة هذه المياه.



شكل8. تأثير مياه المجاري ومياه النهر في نمو البكتريا عند مدد حضن مختلفة

تستطيع الفطريات والبكتريا الى حد ما تنقية المـــاء ذاتيا وخصوصا المياه الملوثة بالفضلات العضوية التي تكون فيها كمية الاوكسجين الذائب قليل لاستعمالها من قبل البكتريا في التحلل الاولي للفضلات العضوية، اما الاوكسجين الـذي تطرحه الفطريات الاشعاعية بعملية التركيب الضوئي يساعد البكتريا على الاستمرار في تحليل مياه المجاري اذ تســتعمل نواتج الفضلات كمواد مغذية لذا يزداد كـــلا النـــوعين مـــن الاحياء وترتفع بذلك نسبة تحلل الفضلات ، فتتحول المـــواد غير الذائبة ذات اللون الرمادي والرائحة الكريهة الى مـــواد ابسط ذائبة وعديمـــة الرائحـــة (2).ان المـــادة العضـــوية المستهلكة لغرض النمو البكتيري والفطري تمثل متطلبات الاوكسجين الحيوي (جدول3) بدرجة كبيرة تحت الظـــروف الملائمة وتنتج وفرة من الاوكسجين (5).

جدول3 . تأثير متطلب الاوكسجين الحيوي في نمو الاحياء المجهرية لمياه المجاري والنهر.

الزمن	نوع المياه	الاوكسجين المذاب عند زمن صفر	الاوكسجين المذاب بعد 5 أيام من الحضن	المتطلب الحيوي للاوكسجين	النسبة المئوية للتغير
		ملغم O_2. لتر$^{-1}$			%
الشهر الاول	مياه نهر الفرات	5.01	1.17	3.84	76.65
	مياه مجاري	5.54	5.09	0.45	8.12
الشهر الثالث	مياه نهر الفرات	5.72	0.54	5.18	90.56
	مياه مجاري	6.67	6.69	0.02	0.30

على ضوء ما ذكر انفا نستنتج بانه مـــن الممكـــن استعمال مياه المجاري المخففة والمعالجة بدلاً عن مياه النهر باعتبارها مصدراً رخيص واضافي لمياه الري وللاســـتفادة من المغذيات التي تحتويها (نتروجين و فســـفور) ولتحســـن الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة فضلاً عـــن اعتبارهـــا طريقة أقتصادية للتخلص مـــن المخلفـــات ولمنـــع التلـــوث والمشكلات الصحية.

المراجع

1. الخير، اياد.2001. طريقة حديثة في معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في الري. المؤتمر التكنلوجيا العراقي السابع، الجامعة التكنلوجيا، بغداد، عراق. 264-276.

2. الذرب، حمودي حيدر.1992. الطحالب وتلوث المياه. جامعة عمر المختار. الطبعة الاولى ع ص319.

3. ديب، جورج.2005. دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية وظاهرة الإثراء الغذائي في مياه حوض سد الأبرش. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية 27(1): 91-106.

4. نصر الله، اسراء كريم.1997. قابلية بعض انواع الطحاب الخضراء على ازالة الفوسفات والنترات في مياه الصرف الصحي. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة بغداد ع ص 88.

5. هوجز، لورنت.1989. التلوث البيئي. ترجمة عمار الراوي. كلية العلوم ، جامعة بغداد ع ص 656.

6. Abedi-Koupai, B., Mostafazadeh-Fard, M. Afyuni, and M. R. Bagheri. 2006. Effect of treated waste water on soil chemical and physical properties in an arid region. Plant Soil Environ. 25(8):335-344.

7. Adey, W., C. Luckett, and K. Jensen. 1993. Phosphorous removal from natural water using controlled algal production. Society from Ecological, Restration. 29-39.

8. Albulbasher, S., Bassam M. A., and A. Jaradat. 1988. Waste water irrigation effect on soil, crop and environment. Water, Air, & Soil pollution 106(3-4):425-445.

9. AL-Shammiri, M., A. Al-Saffar, S. Bohamad, and M.Ahmed . 2005. Waste water quality and reuse in irrigation in Kuwait using microfiltration technology in treatment. Desalination 185:213-225.

10. Ariel A. S., B. V. Matias , J. R. Mark, J. H. Frank, and G. H. Patrick. 2004. Nitrification options for pig waste water treatment. New Zealand Journal of Agricultural Research 47:439-448.

11. Baruah, T.C., and P. Barthakur.2000. A Text Book of Soil Analysis, New Delhi, India, pp.329

12. Bitton, G., B.L. Damron, G.T. Edds, and J.M. Davidson. 1980. Sludge -Health Risks of Land Application. Ann Arbor Science Publishers, Inc., Ann Arbor pp367.

13. Chandrasekaran, N., and B. Rajkannan .2003. Continuous application of sewage effluent on soil physical properties. Madras Agric. J. 90(4-6):211-215.

14. Dela Noue, J., L. Gllies, and D. Proulx. 1992. Algae and waste water. J. Appl. Phycol., 4:247-254.

15. El-Arby, A. M., and M. M. Elbordiny. 2006. Impact of reused waste water for irrigation on availability of heavy metals in sandy soils and their uptake by plants. Journal of Applied Sciences Research 2(2):106-111.

16. Esteller, M. V., I. Morell, and C. Almeida. 2001. Physico-chemical processes in a vadose zone during the infiltration of treated waste water used for irrigation: application of the NETPATH model. Environmental Geology 40:923-930.

17. Ghanbari, A., J. Abedi-Koupai, and J. Taie-Semiromi. 2007. Effect of municipal waste water irrigation on yield and quality of wheat and some soil properties in Sistan zone. J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour.10 (4):75-81.

18. Hassan F. M, N. F. Rahim, and F. H. Hussein . 2008. Effect of chemical and physical properties of river water in Shatt Al-Hilla on phytoplankton communities. E-Journal of Chemistry 5(2): 323-330

19. Kawecka, B. 1977. Biocenosis of a high mountain stream under the influence of tourism. 3. Attached algae communities in the stream Rybi Potok polluted with domestic sewage. Hydrobiol. 19(3):271-292.

20. Konig, A., H. W. Parson, and A. Sliva. 1987. Ammonia toxicity to algal growth in waste stabilization ponds. Wat. Sci. Technol. 19:115-122.

21. Kotowska, A., C. slwawinski, B. Witkowska-Walczak, T. Wlodarczyk, and W. Skierucha. 2007. Waste water purification by an organic soil and plants. Geophysical Research Abstracts.9 (03638).

22. Mazurak, A. P., L. Chesnin,and A. Amic Thijeel . 1977. Effect of beef cattle manure on water stability of soil aggregate . Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 41:613-615.

23. Morugan, A., F. Garia-Orenes J. Mataix-Solera, I. Gomez, C. Guerrero, V. Arcenegui, R. Zornoza, and P. Ballester. 2008. Does irrigation with treated waste water degrade the soil? A one year study monitoring a Mediterranean calcareous soil. Geophysical Research Abstract 10(02010).

24. Qian, Y. L., and B. Mecham. 2005. Long-term effects of recycled waste water irrigation on soil chemical properties on golf course fairways. Agron. J. 97:717-721.

25. Roberta, A.B.G., V. F Marcos, V. G. Thomas, L. L. Paub, R. M. Celia, Y. Lucas , T. S. D. Carlos, and J. M. Adolpho.2007. Hydraulic conductivity of a soil irrigated with treated sewage effluent. Geoderma 139:241-248.

26. Tisdall, J. M., and J.M. Oades .1982. Organic matter and water stable aggregate in soil. J. Soil Sci. 33:141-163.

27. Tzanakakis, V. E., N. V. Paranychianaki, and A. N. Angelakis. 2007. Soil as a waste water treatment system: historical development. Water Science & Technology: Water Supply 7(1):67-75..