

استخدام قشور الرز في معالجة المياه الرمادية المستخدمة للري وتحسين خواص تربة ملحية مغمولة

جبار سلال عبد الحمزة
كلية الزراعة / جامعة القادسية
Jabbar.sallal@qu.edu.iq

تاريخ قبول النشر : 2016/12/26

تاريخ استلام البحث : 2016/10/9

الخلاصة

تهدف الدراسة الى معرفة امكانية استخدام قشور الرز في معالجة المياه الرمادية الناتجة من مغاسل أيدي طلبة المدارس لجانب الرصافة من بغداد لأستخدامها في ري النباتات في المدارس وتحسين خواص التربة لزيادة نمو النباتات وللتخلص منها من دون أي اضرار بيئية او اقتصادية . أختيرت مدرسة السعادة الابتدائية لتنفيذ البحث خلال عام 2015. نفذت تجربتان الاولى مختبرية لمعرفة امكانية استخدام قشور الرز في معالجة المياه الرمادية بأستخدام منظومة الاعمدة ، والثانية بايولوجية لمعرفة امكانية استخدام قشور الرز في تحسين بعض خواص التربة المتدهورة بأستخدام تجربة زراعة الاصص البلاستيكية .أستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات. أشارت نتائج التجربة المختبرية الى ان نوعية المياه الرمادية في جميع المدارس المختارة كانت جيدة وغير مالحه ولا تحتاج الى معالجة ثانوية وانما معالجة اولية فقط بأستخدام قشور الرز لترشيح وتصفية المياه الرمادية من المواد العالقة والقطع الصلبة الكبيرة بحيث يمكن استخدامها للري. بينما اظهرت نتائج التجربة البيولوجية الى ان اضافة قشور الرز للتربة غير صالحة للزراعة ادت الى زيادة المادة العضوية والايصالية المائية والمسامية الكلية حيث بلغت 7 غم.كغم⁻¹ و 2.46 سم.ساعة⁻¹ و 44.14 % على الترتيب وأنخفضت الكثافة الظاهرية والحقيقية لتبلغ 1.20 و 2.55 غم.سم⁻³ على الترتيب وبالتالي تحسنت الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وهذا بدوره انعكس في زيادة نمو النباتات في المدرسة وبالتالي المحافظه على البيئه من التلوث.

الكلمات المفتاحية : المياه الرمادية ، قشور الرز ، صفات التربة

المقدمة

تستخدم المياه الناتجة في ري الأشجار والمساحات الخضراء وكثير من الأستخدامات الأخرى التي تساعد في توفير جزء كبير من المياه العذبة(Emmerson،1998). تعرف المياه الرمادية (Grey water) بانها مياه الصرف الصحي الناتجة عن بعض النشاطات المنزلية التي تشمل مياه المغاسل ومياه الغسيل ومياه الغسالات وسميت بالمياه الرمادية لأنها لو تركت فترة من الوقت فإن لونها سوف يتحول إلى اللون رمادي (Grey)(WSDH،2005). تشكل المياه الرمادية ما نسبته (50-80%) من مياه الصرف الصحي الإجمالية المنزلية وهذا يعطي مؤشراً على أن المياه الرمادية تشكل مصدراً مائياً جيداً إذا أحسن استغلالها وأستخدامها على أسس بيئية صحيحة بحيث تحافظ على الصحة العامة والبيئة بشكل عام NSW(2000). وبما ان حجم المياه

يعد نقص المياه من أهم التحديات التي تواجه القطاع الزراعي وتزداد أهمية هذه الموارد في المناطق الجافة وشبه الجافة وان شحة المياه يمكن ان ينعكس سلبي على حياة الانسان وتزداد أهميتها بتقدم الزمن بسبب نمو حجم السكان والحاجة الى توفير الامن الغذائي الذي يعتمد تحقيقه على وفرة المياه للزراعة ، لذلك قامت الجهات المسؤولة في معظم الدول المتقدمة وبعض الدول العربية الى اصدار بيانات وتعليمات قد تصل الى مستوى تشريع القوانين بحيث تمنع استخدام المياه العذبة في ري الحدائق والمساحات الخضراء وغسيل السيارات وغيرها من استعمالات المياه غير الاساسية والتي لا تحتاج إلى جودة عالية Water CASA(2003)، لذلك تم اللجوء إلى إعادة استخدام المياه الرمادية (مياه الصرف الصحي الناتجة عن بعض النشاطات المنزلية) بحيث

للنبات لأنها تحتوي على بعض العناصر الغذائية مثل النتروجين والفسفور ألا أنها قد تكون ضارة جدا بسبب احتوائها على الصوديوم والبورون والكلوريد اللذين قد يسببان سمية لبعض أنواع النباتات (Jefferson وآخرون، 1999).

تعد عملية استخدام نواتج المحاصيل الزراعية لتنقية المياه الملوثة وتقليل الملوحة من الطرق الكفوءة المستخدمة ومناقشور الرز التي تعد من المخلفات الزراعية المتوافرة بشكل كبير في العالم وطبقا لأحصائيات منظمة الاغذية الدولية FAO (2006) فإن الأنتاج العالمي السنوي من الرز يقدر بحوال 582 مليون طن وأن نسبة قشور الرز تمثل 22-25% من حبوب الرز لذلك فإن حوالي 145 مليون طن من قشور الرز تنتج سنويا Aleksandar وآخرون (2012). أما في العراق وحسب إحصائيات وزارة الزراعة فإن المساحة المزروعة بالرز تقدر بحوالي 125 ألف هكتار/ سنويا وتنتج ما يقارب 363 ألف طن رز خام بمعدل إنتاجية 2892 كغم.ه⁻¹ لذلك فإن حوالي 91 طن من قشور الرز تنتج سنويا. ونتيجة لتراكم كميات كبيرة من قشور الرز في معظم بلدان العالم المنتجة لمحصول الرز، والمشاكل البيئية والاقتصادية التي تسببها ظاهرة تزايد هذه المخلفات، اتجه العديد من الباحثين لأجراء البحوث والدراسات حول امكانية الاستفادة والتخلص من هذه القشور بدون اي اضرار بيئية او اقتصادية، حيث استخدمت هذه المواد في العديد من البحوث التي تعنى في معالجة وتنقية وازالة الملوثات من مصادر المياه التقليدية وغير التقليدية . وفي دراسة اجراها حسن وآخرون (2014) على استخدام رماد قشور الرز في تنقيه وازالة ملوحة مياه بزل ذات ايصالية كهربائية (23 dS.m^{-1}) حيث لاحظو قدرة قشور الرز على خفض الملوحة وبنسبه تصل 95.04%. تتصف قشور الرز في الطبيعة بانها متخشبة وسميكة وغير قابلة للذابة بالماء وسطحها الخارجي ذات زوايا حادة مكونة غالبا من السليكا المغطاة بكبوتكل سميكة وذات شعيرات سطحية وكذلك تتصف بكونها ذات ملمس يحدث حكة و مقاومة للفطريات. محتواها الكيماوي يختلف من عينة لأخرى اعتمادا على الظروف الجغرافية للمنطقة، نوع الرز المزروع، أختلاف الظروف المناخية، نسجة التربة وخواصها الكيماوية

الرمادية يمثل الحجم الاكبر من مياه الفضلات المنزلية وتحتوي على تراكيز قليلة من الملوثات والمغذيات أصبح من الضروري عزلها ومعالجتها وإعادة استخدامها Imhof and Muhlemann (2005). حيث من الممكن توفير ما يقارب 40% من كميته استهلاك المياه النظيفة للأسرة الواحدة في حالة المباشرة ببرامج إعادة استخدام هذه المياه منظمة الصحة العالمية (2004). نوعية المياه الرمادية تختلف وتتنوع حسب المجتمع وتباين بين يوم واخر في المنزل الواحد حسب نشاطات أفراد ذلك المنزل، تحتوي المياه الرمادية على الصابون والشامبو ومعجون الأسنان وكريم الحلاقة بالإضافة إلى المنظفات التي تستخدم في غسيل الملابس، كما أنها قد تحتوي على الشعر والدهون والأوساخ والمواد الكيماوية Asano (1998). تحتوي مياه الغسيل على تركيز عالي من المواد الكيماوية، وهذا يعود إلى استخدام مساحيق الغسيل المختلفة والملابس المتسخة فمياه الغسيل تحتوي على نسبة عالية من المواد الصلبة العالقة والشعر والصوف كما أن العكورة والأكسجين المستهلك حيويًا تكون نسبتها عالية لذلك قد تلحق الضرر إذا تركت بدون معالجة Beaver (1995). كما تحتوي المياه الرمادية على كثير من العناصر الغذائية وخصوصا النتروجين والفسفور إضافة الى أحتواءها على عدة عناصر أخرى منها الكلور والمغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم ومواد عضوية Pinto and Maheshwari (2010). إن الري بالمياه الرمادية يزيد من مستوى القاعدة وذلك لاحتواء المياه على الصوديوم والبوتاسيوم الناتجة بشكل خاص عن المنظفات المستخدمة (AI-Jayyousi, 2002).

إن المياه الرمادية تستخدم في كثير من الأغراض منها: ري الحدائق، الشلالات والنوافير الترفيهية، ري المروج الخضراء، غسل السيارات وغسل دورات المياه وغيرها. يمكن توفير كمية كبيرة من المياه العذبة المخصصة للشرب إذا ما تم استغلال وإعادة استخدام المياه الرمادية، (منظمة الصحة العالمية، 2004).

قد تتأثر النباتات عند استخدام المياه الرمادية في ربيها وذلك لإمكانية وجود بعض الملوثات في هذه المياه، ومع أن المياه الرمادية قد تكون مفيدة

عبارة عن خليط من القشور و مخلفات أحجار البناء بنسبة 1:1 . وضعت الأوساط الثلاثة في منظومة الأعمدة الصغيرة المتكونة من 6 أعمدة (طول كل عمود 70cm وقطر 10cm) وبمكررين لكل وسط. وقد مررت 100 لتر من المياه الرمادية من الأوساط الثلاثة واخذ جزء من الراشح لأجراء التحاليل الكيميائية المطلوبة. ثالثاً: التجربة البيولوجية : زرعت نباتات الذرة الصفراء في اصص بلاستيكية سعة 10 كغم صنف بحوث 106 لمعرفة أفضل نسبة إضافة لقشور الرز الى التربة لتحسين صفاتها وبالتالي زيادة نمو النبات، جلبت تربة من المدرسة وجففت ومررت من منخل 4 ملم ثم عبئت في الأصص البلاستيكية بواقع 10 بذور في كل اصيص بعدها خفت النباتات الى ثلاثة نباتات بعد عشرة ايام من الانبات. أضيف السماد النايتروجيني بمقدار 320 كغم N⁻¹ بشكل يوريا وأضيف سماد DAP بمقدار 100 كغم P⁻¹ وكبريتات البوتاسيوم بمقدار 120 كغم K⁻¹ . ه⁻¹ استخدمت خمسة نسب لأضافة قشور الرز وهي (0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.0) % وخلطت جيداً مع التربة ثم زرعت بذور الذرة الصفراء كعروة خريفية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات واستمرت التجربة لمدة 75 يوم .

رابعاً: اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية للمياه والتربة والنبات لضمان عدم وصول تراكيز الملوثات الى الحدود الحرجة غير المسموح بها في البيئة. أجريت كافة التحاليل في مختبر قسم بحوث إعادة استخدام المياه التابع لدائرة البيئة والمياه في وزارة العلوم والتكنولوجيا وشملت هذه التحاليل مايلي:

(SO₄, Cl, Na, Mg, Ca, TDS, EC, pH)
(COD وB, SAR, PO₄, NO₃, HCO₃) في المياه ، حيث قدر الاس الهيدروجيني (pH) باستخدام جهاز pH meter صنع شركة (WTW) الألمانية وقدرت كل من التوصيلية الكهربائية (Ec) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) باستخدام جهاز التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity meter صنع شركة WTW الألمانية. وكذلك قدرت جميع الأيونات الذائبة الموجبة والسالبة والتي شملت الصوديوم باستخدام جهاز اللهب الضوئي، والكالسيوم والمغنيسيوم بطريقة التسحيح مع

والفيزيائية والبيولوجية ونوع السماد المستخدم في الزراعة. وتتكون من 80% مادة عضوية مكونه من 2.8% سيليلوز، 32.7% هيموسيليلوز، 22.5% ليكنين و20% رماد المتكون من سليكا وكميات قليلة من بعض الاوكسيدات والقواعد والمعادن الارضية القلوية AIEksandar واخرون (2012) . لذلك تهدف الدراسة الحالية الى: معرفة امكانية الاستفادة والتخلص من قشور الرز بدون اي اضرار بيئية او اقتصادية وذلك عن طريق استخدامها في المرشحات الاحادية او الثنائية الوسط لإزالة الشوائب والمواد العالقة الأخرى من المياه الرمادية الناتجة من مغاسل ايدي طلبة المدارس لاستخدامها في ري النباتات و الأشجار التي تستخدم كمصدات للرياح واحزمة خضراء حول المدارس.

1- استخدام قشور الرز المنتهية صلاحيتها بعد الفلتره في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية في ترب المدارس الغير صالحة للزراعة .

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث في مدرسة السعادة الابتدائية الواقعة في حي البنوك لجانب الرصافة في بغداد خلال عام 2015 وشملت التجربة ما يلي:

أولاً: النمذجة: أخذت عينات المياه الرمادية الناتجة من مغاسل طلبة مدرسة السعادة الابتدائية لأجراء التحاليل الكيميائية المطلوبة فيما تم استخدام الجزء المتبقي لأغراض إجراء التجربة المخبرية (جدول 1). أخذت أيضاً نماذج تربه من المساحات المخصصة للزراعة في المدرسة لأجراء التحاليل المطلوبة ولتنفيذ التجربة البيولوجية لزراعة الاصص البلاستيكية حيث كانت تربة المدرسة تربة مالحة ذات ايصالية كهربائية (12 ds/m) (جدول 2) حيث تم غسل التربة من الاملاح حتى انخفضت قيمه الايصالية الكهربائية الى اقل من (4 ds/m) وهو الحد الملائم لزراعة كافة النباتات .

ثانياً: تجربة معالجة المياه الرمادية : أختيرت ثلاث أوساط لمعالجة المياه الرمادية الناتجة من مغاسل أيدي طلبة المدرسة ، يتكون الوسط الأول من قشور الرز والوسط الثاني يتكون من الحجر لمخلفات البناء(الطابوق) ذات قطر يتراوح بين(0.5-2) سم اما الوسط الثالث فهو

(Page وآخرون، 1982). أما تحاليل التربة فشملت تقدير المادة العضوية قدرت بطريقة الهضم الرطب (Wet digestion) وفقاً لطريقة Walkly و Black الواردة في Black (1965) والايصالية المائية بطريقة عمود الماء الثابت (klute, 1965) والكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة المعدنية والكثافة الحقيقية باستخدام قنينة الكثافة pyconometer (Black، 1965) قدرت نسجة التربة بطريقة الهايدروميتر (Black و Hartge، 1986).

الفرسنيث ($\text{Na}_2 \text{EDTA}$)، والكلورايد بطريقة نترات الفضة AgNO_3 ، والكبريتات بطريقة التعكير باستخدام كلوريد الباريوم BaCl_2 بجهاز المطياف الضوئي والكاربونات بالتسحيح مع حامض الكبريتيك (0.005 مولاري) باستخدام كاشف الفينونفثالين، والبيكربونات بالتسحيح مع حامض الكبريتيك (0.005 مولاري) باستخدام كاشف Methyl orange. تم احتساب نسبة أمتزاز الصوديوم (SAR) Sodium Adsorption Ratio من المعادلة:

$$SAR = \frac{Na(meq/l)}{\sqrt{\frac{Ca + Mg(meq/l)}{2}}}$$

جدول (1) التحليل الكيميائي لنماذج المياه الرمادية المستخدمة في البحث لمدرسة السعادة

COD mg/l	B mg/l	SAR	PO ₄ ⁻³	NO ₃ ⁻²	HCO ₃ ⁻¹	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻¹	Na ⁺¹	Mg ⁺²	Ca ⁺²	TDS mg/l	Ec ds/m
			الأيونات الذائبة (mg/l)									
96	0.54	2.469	0.15	0.38	45	136	115	126	57	98	574	0.925

جدول (2) يبين الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة مدرسة السعادة قبل الزراعة

القيمة	الخاصية
Clay Loam	النسجة
340	الطين غم.كغم ⁻¹
340	الغرين غم.كغم ⁻¹
320	الرمل غم.كغم ⁻¹
285	معادن الكاربونات غم.كغم ⁻¹
5.6	المادة العضوية غم.كغم ⁻¹
34	النتروجين الجاهز (ملغم.N.كغم ⁻¹ تربه)
7.5	الفسفور الجاهز (ملغم.P.كغم ⁻¹ تربه)
117	البوتاسيوم الجاهز (ملغم.K.كغم ⁻¹ تربه)
12	التوصيل الكهربائي ds.m ⁻¹
7.88	الاس الهيدروجيني pH

مغاسل أيدي طلبة المدارس، حيث اكدت التحاليل الاحصائية حدوث انخفاض بسيط غير مهم احصائيا وغير معنوي في جميع المؤشرات المدروسة اعلاه في المياه الرمادية المارة من خلال اوساط الترشيح الثلاثة قياساً بالمياه الرمادية الغير معاملة. وتتفق هذه النتيجة مع منظمة الصحة العالمية (2004) التي اشارت الى ان طرق معالجه المياه الرمادية لا تحتاج الى

النتائج والمناقشة

نوعية المياه الرمادية ومعالجتها مختبرياً : أظهرت النتائج المبينة في جدول (3) بانه لا يوجد تأثير لأوساط الترشيح الثلاثة في كل من التوصيلية الكهربائية ومجموع الأملاح الذائبة TDS والأيونات الذائبة الموجبة والسالبة ونسبة أمتزاز الصوديوم SAR واليورون والمتطلب الكيماوي للاوكسجين للمياه الرمادية الناتجة من

الخشنة والكبيره بحيث يمكن استخدامها في الري.

معالجه ثانويه وانما معالجه اوليه فقط تعمل على ترشيع وغربله المياه الرماديه من القطع الصلبه

جدول (3) نتائج التحليل الكيميائي لرواشح المياه الرمادية بعد مرورها بأوساط الترشيح الثلاثة

COD mg/l	B mg/l	SAR	HCO ₃ ⁻¹	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻¹	Na ⁺¹	Mg ⁺²	Ca ⁺²	TDS mg/l	Ec dS/m	الوسط
			(mg/l) الأيونات الذائبة								
93	0.50	2.44	47	103	124	127	56	106	563	0.878	M1
94	0.47	2.42	43	97	118	125	50	104	554	0.870	M2
92	0.48	2.46	51	107	120	119	53	115	566	0.885	M3
6.23	0.11	0.10	11.34	42.52	12.89	12.89	10.65	19.45	22.5	0.032	LSD

M1: يمثل وسط الترشيح المتكون من قشور الرز لوحدها

M2: يمثل وسط الترشيح المتكون من حجر مخلفات البناء

M3: يمثل وسط الترشيح المتكون من خلط القشور مع الحجر.

تأثير أضافة قشور الرز في بعض خواص التربه ونمو النبات:
يبين جدول (4) تأثير معاملات نسب أضافة قشور الرز في مؤشرات نمو محصول الذرة الصفراء التي شملت ارتفاع النبات والوزن الخضري الجاف وكذلك تأثيرها في بعض خواص التربه التي شملت الاس الهيدروجيني (pH) ودرجه التوصيل الكهربائي (EC) والمادة العضوية والتوصيل الهيدروليكي والمسامية والكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية. اشارت نتائج تحليل التباين الى ان هناك زياده معنويه في مؤشرات نمو النبات (الارتفاع و الوزن الجاف للنبات) لجميع نسب الاضافة مقارنة بمعامله المقارنه حيث بلغ ارتفاع النبات 77 و 86 و 90 و 96 و 98 سم لمستويات اضافة قشور الرز على الترتيب اما الوزن الجاف فقد بلغ 25 و 34 و 36 و 39 و 40 غم لمستويات الاضافة على الترتيب ان سبب زياده مؤشرات نمو نبات الذرة الصفراء مع زياده مستوى الاضافة للمادة العضوية يعود الى تحسين صفات التربه وتزويد النبات بالعناصر الغذائية الضرورية للنبات Shirani وآخرون (2002). اما بالنسبة الى الخواص الكيميائيه للتربة فقد اشارت النتائج الى حدوث انخفاض في قيم كل من التوصيل الكهربائي والاس الهيدروجيني لمستخلص عجينة التربه المشبعة مع زياده نسبة اضافة قشور الرز وكان هذا الانخفاض معنويا عند جميع نسب الاضافة مقارنة بمعامله المقارنه، حيث انخفضت الايصالية الكهربائيه من 4.79 ds.m⁻¹ عند المستوى الاول الى 4.62

ds.m⁻¹ عند مستوى 1 % من الاضافة و اشارت النتائج ايضا الى حدوث زياده بسيطه غير مهمه احصائيا في قيم المادة العضويه عند جميع نسب الاضافة مقارنة بمعامله المقارنه. اما بالنسبة الى الخواص الفيزيائيه للتربة فقد اشارت النتائج الموضحة في جدول (4) بان هناك زياده في قيمة الايصالية المائيه والمساميه الكلية للتربة مع زياده نسبة اضافة قشور الرز وكانت هذه الزياده معنويه عند جميع نسب الاضافة مقارنة بمعامله المقارنه، حيث بلغت قيم الايصالية المائيه 2.34 و 2.40 و 2.42 و 2.45 و 2.46 سم.ساعة⁻¹ لجميع مستويات الاضافة على الترتيب والمساميه الكلية حيث بلغت 41.88 و 42.81 و 43.50 و 43.87 و 44.14 % لجميع مستويات الاضافة على الترتيب. ان سبب زياده قيم الايصالية المائيه والمساميه يعود الى تحلل المادة العضويه التي تعمل على تحسن بناء التربه واعادة توزيع المسامات Mosaddeghi وآخرون (2000) و اشارت النتائج ايضا الى حدوث انخفاض في قيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية للتربة مع زياده نسبة الاضافة وكان هذا الانخفاض معنويا عند جميع نسب الاضافة مقارنة بمعامله المقارنه. ان سبب زياده مؤشرات نمو النبات يرجع الى التحسن الحاصل في خواص التربه الكيميائيه نتيجة انخفاض كل من التوصيل الكهربائي (الملوحة) الاس الهيدروجيني للتربة وهذا مما يزيد من قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية الضرورية، بالاضافة الى التحسن الحاصل في خواص التربه الفيزيائيه نتيجة زياده التوصيليه

الماء والاحتفاظ به وزيادة حركته نحو الاسفل باتجاه الجذور، وهذا جميعه ينعكس على النبات ويؤدي الى زيادة نموه الخضري وبالتالي زيادة في الوزن الغض والجاف للنبات.

الهيدروليكية والمسامية مع نقص قيم الكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة وهذا بدوره انعكس الى تكوين تجمعات افضل مما ادى الى زيادة احجام المسامات الفعالة وبالتالي زيادة مسك

جدول(4) تأثير معاملات اضافة قشور الرز في بعض خواص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء.

خواص التربة الفيزيائية			خواص التربة الكيميائية				مؤشر نمو النبات		معاملة الاضافة (%)
الكثافة الحقيقية غم ³ -سم ³	الكثافة الظاهرية غم ³ -سم ³	المسامية الكلية (%)	التوصيل الهيدرولكي سم.ساعة ⁻¹	المادة العضوية غم.كغم ⁻¹	الدالة الحامضية	التوصيل الكهربائي دسيسمنز.م ⁻¹	الوزن الجاف (غم)	الارتفاع (سم)	
2.590	1.36	41.88	2.34	6.2	7.45	4.79	25	77	بدون اضافة
2.572	1.25	42.81	2.40	6.8	7.31	4.68	34	86	0.25
2.570	1.24	43.50	2.42	6.5	7.30	4.64	36	90	0.50
2.561	1.21	43.87	2.45	7.4	7.25	4.65	39	98	0.75
2.556	1.20	44.14	2.46	7.0	7.28	4.62	40	96	1.00
0.017	0.10	0.09	0.06	0.92	0.14	0.12	7.5	7.8	LSD 0.05

Al-Jayyousi; O.R. 2002. Focused environmental analysis for greywater reuse in Jordan. Env. Eng. Policy. 3 (2): 67-73.

Asano Takashi, 1998. Wastewater reclamation, recycling, and reuse: an Introduction wastewater reclamation and reuse. technomic publishing, Pennsylvania, pp 40.

Beaver, P. 1995. Greywater: an alternative water source? effluent reuse and alternative treatment seminar, Townsville, 17-19 May.

Black , C . A . D . D . Evans , L . E . , Ensminger , J . L . White , and F . E . Clark (eds.).1965. Methods of soil analysis . part I and II . Agronomy 9. Am. Soc. of. Agron . Madison, Wisconsin U. S. A

Black, G. R. and K. H. Hartge, 1986. Bulk density In methods of soil structure and migration of

المصادر

حسن، حسن كاظم، نجله جبر الاميري ومحمد مالك ياسين. 2014. تقنية ازالة ملوحة المياه باستخدام رماد قشور الرز. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 27(2):148-160.

منظمة الصحة العالمية. 2004.مراجعة شاملة للآثار الصحية الناجمة عن اعادة استخدام المياه الرمادية. المكتب الاقليمي لشرق المتوسط، المركز الاقليمي لانشطة صحة البيئة، عمان الاردن .

نظام المحددات الوطنية لأستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي. 2012. رقم (3) حسب كتاب دائرة شؤون مجلس الوزراء العدد ش ز/ 10/11 في 5/12/2012.

Aleksandar, D. ; Svetlana,G. ;Petko,P.and Lyubomir.,V. 2012.Using pyrolyzed rice husks as an adsorbent for purification of water basins polluted with diesel fuel. Water Air Soil Pollut 223:5087 – 5095 .

- farmyard manure in central Iran. Soil & Tillage Research 55: 87-97.
- NSW Department of Health, 2000. Domestic greywater treatment systems accreditation guidelines. Local government regulations, Australia, April, Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeny. 1982. Methods of soil analysis part (2) 2nd(ed). Agronomy 9 .Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin .
- Pinto,U ; Maheshwari ,B.I. 2010. Reuse of grey water for irrigation around homes in Australia; understanding community views , issues and practices , Urban water J.7 (2) 141-153.
- Shirani,H;M.A. Hajabbasi;M. Afyuni and A. Hemmat .2002. Effects of farmyard manure and tillage systems on soil physical properties and corn yield in central Iran. Soil & Tillage Research 68 :101–108.
- Washington State Department of Health, (2005) "Water conservation using greywater", Fact Sheet, office of environmental health and safety wastewater Management Program, May, USA.
- Water CASA. 2003. Residential greywater reuse study; Greywater reuse survey: Data & Evaluation of results. Southern Arizona, USA.
- colloidal materials soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc.26:297-300.
- Emmerson, G.1998 Every drop is precious: Greywater as an alternative water source, Queensland Parliamentary Library, July.
- FAO. Corporate Document Repository. 2006. Water Quality for Agriculture 3. Infiltration Problems. [http : // www.fao.org/ DOCREP /003/ T0234E/ T0234E04.htm](http://www.fao.org/DOCREP/003/T0234E/T0234E04.htm).
- Imhof, B. and Muhlemann, J. (2005) "Greywater treatment on household level in developing countries – A State of the Art Review", semester for Swiss Federal Institute of Technology Zurich, February.
- Jefferson, B.; Laine, A. ; Parsons, S. ; Stephenson, T. and Judd, S. 1999. Technologies for domestic wastewater recycling. Urban Water, 1 (4): 285-292.
- Klute , A. (1965). Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil. In Black, C.A. D . D . Evans , L . E . , Ensminger , J . L . White , and F . E . Clark. (eds.). Methods of Soil Analysis Part 1 . Agronomy 9 . Am . Soc . of . Agron . Madison , Wisconsin U . S . A
- Mosaddeghi,M.R ; M.A, Hajabbasi ;A, Hemmat and M , Afyuni .2000. Soil compactibility as affected by soil moisture content and

The Use of Rice Husk for Graywater Treatment in Irrigation and for Improving the Properties of Leaching Saline Soil

Jabbar Salal Abd AL-Hamza
College of Agriculture
University of Al-Qadisiyah

Abstract

This study aims at finding out the possibility of using rice husks in the treatment of gray water resulting from the hands washing sinks of Rusafa side school of Baghdad, then using it to irrigate plants in schools and improve the properties of soil to increase the growth of plants and get rid of them without any environmental or economic damage. Al-Sa'adah Primary School has been chosen to execute the research during 2015. Two experiments have been carried out: the first is in the laboratory to know the possibility of using the husks of rice in the treatment of gray water with the column system, and the second is a biological one to know the possibility of using the husks of rice to improve some properties of degraded soils by using the experiment of planting plastic pots. The randomized complete block design RCBD has been used with three replications. The results of the laboratory experiment show that gray water quality in all selected schools are good and non-saline and do not require secondary treatment, but only primary treatment by using husks of rice for filtering and clarifying from suspended solids and large species then can be used for irrigation. While the results of the biological experiment show that the addition of husks of rice to the soil has lead to the increase of organic matter, water conductivity and total porosity as (7 gm.kg^{-1}), (2.46 cm.hr^{-1}), and 44.14% respectively. Decreasing the bulk and particle density to (1.20 gm.cm^{-3}), (2.55 gm.cm^{-3}) respectively, and thereby improves physical and chemical properties of the soil which in turn is reflected in the increased growth of plants in the school and thus preserves the environment from pollution.

Keywords: Grey Water , Rice Husk , Soil Properties .