دراسة أثر مياه الصرف الصحي على بعض خواص التربة في منطقة وادي ساسو

عبد المجيد مليطان ، حنان احسونة ، خديجة القنيدي ، خوله أبورويص

جامعة مصراتة , كلية العلوم , قسم الاحياء

الملخص

أجريت دراسة لبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة وادي ساسو لمعرفة التغيرات التي قد تطرأ على بعض خصائص التربة نتيجة جريان مياه الصرف الصحي المعالجة بجانب خزانات التجميع بوادي ساسو بمصراتة، إذ جمعت عينات التربة من حول مجري المياه 2016 . تم قياس بعض الخواص الفيزيائية ممثلة بالأس الهيدروجيني (**pH**) والمحتوي المائي والتوصيل الكهربائي (**EC**) ، والكيميائية ممثلة بالمواد الصلبة الذائبة الكلية (**TDS**) والعسرة الكلية (**TH**) وتراكيز أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والكلور (Cl^- و Mg^{++} و Ca^{++}) والتي قدرت تراكيزها بوحدة ملغم / لتر . كما تم تسجيل الاجناس الفطرية المتواجدة في هذه العينات. أثبتت نتائج الدراسة وجود تباين في الخواص المدروسة وظهرت بينها فروق معنوية مقارنة بالشاهد ، حيث سجلت زيادة في نسبة الاملاح والعسرة والعناصر والفطريات والمحتوي الرطوبي مقارنة بعينات الشاهد. وقد تبين إن التربة المدروسة تميل إلى القاعدية واحتوت علي عدة اجناس وانواع فطرية منها ***Rhizopus*** **, Penicillium**, ***Aspergillus***.

المقدمة

لقد تبنت معظم الدول سياسات طموحة لمعالجة مياه الصرف الصحي العادمة التي تنتشر بكميات لا يستهان بها خاصة في المنطقة العربية حيث تقدر كميات مياه الصرف الصحي المستعملة في العالم العربي بين 6.5 – 7.6 مليار م^3 من أجل ذلك أنشئ العديد من محطات المعالجة في المدن الرئيسية, وعلي سبيل المثال محطة مصراتة للمعالجة والتي ربطت بخزانات تجميع في منطقة وادي ساسو ونتيجة لأسباب عدة يتدفق جزء من المياه المعالجة الي اراضي المنطقة مما يهدد بتلوثها وخاصة ان منطقة وادي ساسو تعتبر من المناطق الرعوية بمصراته – ليبيا.

ان استعمال هذه النوعية من المياه بشكل عشوائي وغير مرشد يؤدي إلى آثار بيئية هامة قد تكون سامة للإنسان والنبات والحيوان ومنها المعادن الثقيلة والمواد العضوية وغير العضوية وبخاصة عند وجودها بتراكيز عالية تتراكم في التربة ثم تنتقل عبر السلسلة الغذائية إلى النبات والحيوان والإنسان كما تؤدي إلى تغيرات هامة في الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة إضافة إلى بعض الميكروبات الممرضة التي تتواجد في هذه المياه والتي يمكن أن تعيش في التربة وعلى سطح المحاصيل الز ا رعية مسببة امراضا خطيرة للحيوان والإنسان (Shuva 1986 : Chang et al 1995: جزدان 2002).

العديد من الدراسات اجريت علي الترب المروية بمياه الصرف الصحي سواء المعالجة منها ام غير المعالجة ففي ليبيا اظهرت نتائج دراسة تحليل للتربة المروية بالمياه المعالجة ان بعض خواص التربة قد تغيرت وخاصة الاملاح والاس الهيدروجني وزادت نسبة العناصر (Mlitan et. al. 2015), وفي سوريا ارتفاع تراكيز المعادن الثقيلة في التربة المروية بالمياه العادمة مقارنة مع التربة المروية بالمياه الجوفية وتراكم المعادن الثقيلة في الانسجة النباتية للمحاصيل بنسب تختلف من نبات لآخر ومن عنصر لآخر وأيضاً من فصل لآخر (حمد واخرون 1997: الجزائري 1998 : الجيلاني 1998 : جزدان 2002). وفي الاردن استعملت هذه النوعية من المياه في ري أشجار الزيتون حيث أظهرت النتائج احتواء الأو راق على تركيز لا بأس به من بعض المعادن الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم مقارنة بالشاهد إلا أن الزيت كان خال تماماً من هذه المعادن (فردوس اخرون 1998) . مياه الصرف المعالجة

تحتوي نسبة عالية من المادة العضوية لذلك فإن تأثيرها على خصائص التربة الفيزيائية يختلف حسب نوع التربة ومحتوى المياه (هرموش 2013) . العديد من نتائج الابحاث اكدت ان الري بمياه الصرف الصحي المعالجة ولفترة زمنية طويلة أدى إلى تغير قوام التربة من تربة ذات قوام رملي إلى تربة ذات قوام رملي طيني وخاصة في الطبقات السطحية وقد أكد ذلك كل من Abd-El-Razek,2005;El-Amir (et al .,1997).

اشارت الدراسات أيضا الي ان الري بمياه الصرف الصحي المعالجة يسبب جزئياً إغلاق مسام التربة بواسطة المواد الناعمة الموجودة في المياه وبالتالي فإن عمليات التحلل الهوائي سوف تتوقف وتبدأ عملية التحلل اللاهوائي وبالتالي انتشار الروائح الكريهة الناتجة عن غاز كبريت الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون (كلاسي 2000). الاستعمال المستمر لمياه الصرف الصحي في الري ولمدة طويلة يزيد التوصيلة الكهربائية للتربة (Sadek and Sawy, 1989), حيث وجد أن الاستعمال المستمر لمياه الصرف الصحي في الري يمكن أن يسبب زيادة في الأملاح الذائبة وهذه الزيادة يمكن أن يكون لها تأثيرا علي انواع معينة من المحاصيل (Abdel-Ghaffer, 1983). كما ان درجة حموضة التربة يحدث لها انخفاض (Rashed, et al 2008). ونظرا لقلة الأبحاث المحلية حول مشكلة تدفق مياه الصرف الصحي الي تربة ونباتات هذا الوادي فكانت هذه الدراسة لإلقاء الضوء على التغيرات التي قد تحصل في التربة نتيجة وصول مياه الصرف اليها سواء بشكل متعمد لغرض الزراعة او غير متعمد مثل ما يحدث حاليا لترب الوادي المدروس.

مواد وطرق العمل

منطقة الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في شهر 3 /2016 في منطقة وادي ساسو على بعد 20 كيلومتر جنوب منطقة مصراته، ويبلغ ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر من 15 إلى 70 متر. حيث يصرف جزء من المياه المعالجة من خزان التجميع بوادي ساسو الي سطح التربة مباشرة. ويمكن وصفها بأنها منطقة سهلية مستوية في الكثير من أجزائها مع وجود العديد من الوديان أهمها وادي ساسو والذي سميت المنطقة باسمه. وهي منطقة رعوية هامة بها العديد من النباتات الطبية والعشبية مثل والقرضاب والرمث والسدر والقصبة.حيث تسود الرياح الشمالية , ومعدل هطول الامطار 26 ملم سنويا.

طريقة جمع العينات:

جمعت عينات التربة بالطريقة التي أوردها الباحث (Johnson. and Curl,. 1972) على النحو التالي : تم تجميع عينات من التربة قرب مجرى المياه من ثلاث ابعاد: وهي الموقع الأول (A) على ضفة المجرى مباشرة, الموقع الثاني (B) يبعد حوالي 3 متر على المجرى, الموقع الثالث (C) يبعد حوالي 30 متر على المجرى. ومن كل موقع تم أخذ ثلاث مكررات (A.B.C). ثم أخذت عينة تبعد 200 متر عن المجري للمقارنة (D)(الشاهد).على عمق 10-12 سم ووضعت عينات التربة مباشرة في كيس بلاستيك نظيف .تم تخزين وحفظ العينات في الثلاجة حتى تم فحص الفطريات بها.

تعيين المحتوى المائي:

عين المحتوي المائي % لعينات التربة بحيث تم وضع وزن معلوم من التربة 5 (جم من كل عينة (ثم جففت الجفنات المحتوية على التربة في فرن التجفيف عند درجة حرارة 80 75 م° لمدة 48 ساعة ، بعد ذلك تم وزن الحفنة ومن ثم حساب المحتوي المائي لكل عينة وقورنت النتائج بعينات الشاهد (Chaturvedi. and. Sanka, 2006).).

قياس الرقم الهيدروجيني:

حضرت مستخلصات مائية لعينات التربة المأخوذة من كلا المواقع حيث وزنت 10 جم من كل عينة تربة وأضيف إليها 20 سم ^{3} ماء مقطر ثم رج المعلق باستعمال المقلب المغناطيسي لمدة دقيقتين بعد ذلك ت مقياسpH في معلقات التربة باستعمال جهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH Meter ثم قورنت النتائج بنتائج عينات الشاهد (Chaturvedi. and. Sanka, 2006).

تحضير محلول التربة لتقدير بعض العناصر:

قدرت بعض العناصر (الكالسيوم , الماغنسيوم , الكلور) في مستخلص التربة بوحدة ملجم /لتر وعينه مرجعيه (الشاهد) بعد هضم العينات باستخدام طريقة الترميد الرطب, وفيها يستخدم حمض النيتريك المركز مع فوق أكسيد الهيدروجين وفق الطريقة المتبعة ,(A.O.A.C 1984) باستعمال جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي Flame Atomic absorption Spectrophotometer نوع HITACHI 180-30, Equip No A-10.

تعيين العسر الكلي:

تم تعيين العسر الكلي للعينات بوحدة ملجم /لتر في مختبر شركة المياه والصرف الصحي بمنطقة السكت في مدينة مصراتة طبقا لطريقة (عباوي وسليمان ، 1990).

تعيين التوصيلية الكهربية:

تم قياس التوصيلية الكهربائية (Ec ms/cm) للعينات بواسطة جهاز موديل (multi 340i) من شركة WTW الألمانية في مختبر شركة المياه والصرف الصحي بمنطقة السكت في مدينة مصراتة طبقا لطريقة (عباوي وسليمان ، 1990).

تعيين كمية الاملاح الذائبة :

قدرت كمية الأملاح الذائبة في مستخلص التربة بنسبة 1:3 وحسبت قيمتها بوحدة ملجم /لتر حيث تم وزن 100 جرام من التربة ثم أضيفت إلى 300 مل ماء مقطر ورج المحلول باستخدام المقلب المغناطيسي لمدة 5 دقائق ,بعد دلك رشح المحلول في دورق باستعمال ورق الترشيح تم كررت عملية الترشيح مرة أخرى وقدرت الأملاح طبقا لطريقة (Chaturvedi and Sanka,2006).

التحليل الاحصائي:

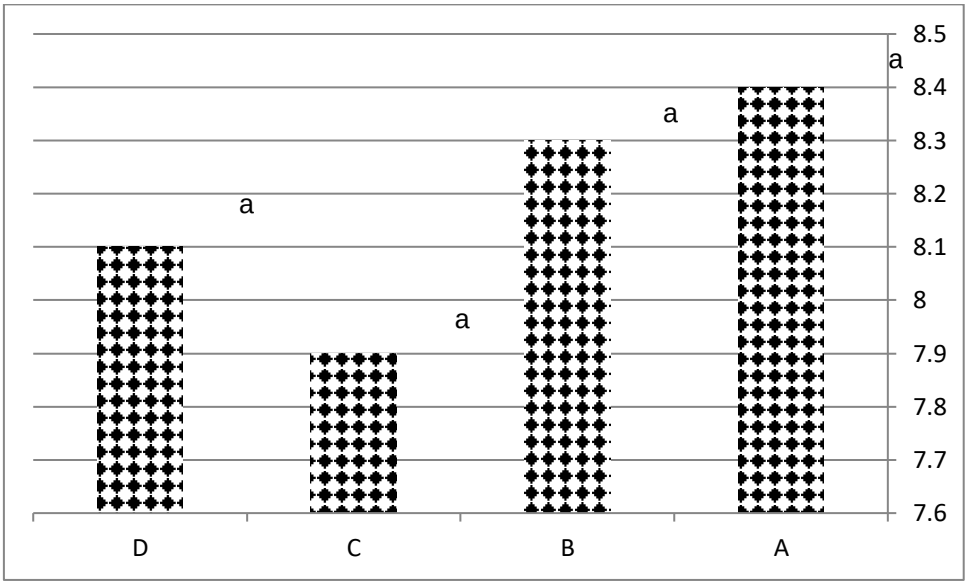
حللت النتائج إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي Spss وأستعمل اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) في تحليل التباين Variance عند مستوى احتمال ($P < 0.05$) .

عزل الفطريات باستخدام الوسط الغذائي سابورود:

تم عزل وتعريف الأنواع الفطرية الموجودة في التربة باستخدام طريقة أطباق التخفيف, كما تم التعداد الكلي للمستعمرات الفطرية النامية . وضع 25 جم من عينة التربة في مخبار مدرج ثم أضيف إليها ماء مقطر معقم حتى وصل إلي حجم مل ,ثم نقل المحلول إلي دورق معقم سعته 1000 مل ورج الدورق ونقل إلي حجم 9 مل من الماء المقطر المعقم ثم حضرت تخفيفات مناسبة من هذا المعلق نقلت أحجام متساوية 2 مل من المستخلصات السابقة تحت ظروف معقمة إلي أطباق بتري 3 (أطباق بتري لكل مكرر) وزعت في أماكن متفرقة من الطبق وأضيف إليها كمية من الوسط المغذي ثم حركت الأطباق حركة خفيفة باليد حتى يمتزج الوسط بالمستخلص .حضنت الأطباق مقلوبة بعد تصلب الوسط المغذي بها عند درجة حرارة 25 م °إلي 28 م °لمدة 10 أيام تم خلالها فحص وتعريف وعد المستعمرات الفطرية النامية في الأطباق. (Biyik et.al.2005).

النتائج والمناقشة

يبين الشكل (1) قيم الأس الهيدروجيني بين (7.9 - 8.4) ، وهذه القيم القاعدية مختلفة نوعا ما وأثبتت نتائج التحليل الإحصائي انها غير معنويه ، وهذا الاختلاف ربما يعود سببه إلى التباين في درجة حرارة الماء والتي تؤثر على معدل ذوبان الغازات ونشاط الكائنات الدقيقة (السعيدي والعبودي 2010) ، ومن المسلم به انه اثناء عملية البناء الضوئي ينخفض تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) من البيئة المحيطة. إن وجود الطحالب والهائمات النباتية تساهم في تحول أيون البيكربونات إلى كربونات وثاني أوكسيد الكربون ومن خلال استهلاك غاز CO_2 يؤدي إلى زيادة الأس الهيدروجيني (الياسري ، 2007) وتتفق نتائج الدراسة مع دراسات أخرى في تقارب القيم (عباد واخرون 2011), وفي السلوك القاعدي الخفيف للتربة المروية بمياه الصرف الصحي والناتج من وفرة الأيونات السالبة ومنها الكربونات والبيكربونات (Mlitan et.al 2015) . مع ان القيم المسجلة في هذه الدراسة الحالية اكبر من دراسة سابقة (Alshroshi, 1999) وقد يرجع ذلك لاختلاف قوام وطبيعة الاستخدام للتربة.



شكل (1) نسبة الرقم الهيدروجيني لعينات التربة (A) علي ضفة المجري , (B) علي بعد 3 متر , (C) علي بعد 30 متر , (D) علي بعد 200 متر. الحروف المتشابهة غير معنوية طبقا لتحليل Duncan's test.

كما تباينت قيم الاملاح الذائبة في جدول 2 بين (339 - 59813) (mg/l) لعينات التربة المدروسة وظهرت فروق معنوية واضحة وقد يعود سبب ذلك إلى زيادة أو انخفاض منسوب المياه العادمة وزيادة أو انخفاض كمية المواد الملوثة المطروحة فيها وذلك بسبب عدم كفاءة المحطة في معالجة المياه ، إضافةً إلى التباين في درجة الحرارة والتي تساهم في زيادة أو انخفاض التبخر والذي ينعكس على زيادة و انخفاض مستوى تركيز الأملاح في هذا النوع من المياه (السعيدي والعبودي 2010) كما ان نسبة الاملاح في هذه الدراسة سجلت زيادة مقارنة بدراسة (Mlitan et. al.,2015). حيت ربما يرجع ذلك ان عينات هذه الدراسة في تماس مع مياه الصرف الصحي مباشرة .

أظهرت النتائج فرقا معنويا واضحا بين العينات الملوثة والشاهد في جدول (1) حيث أن العينة (A) سجلت أعلى نسبة للعسر الكلي اي حوالي اربع اضعاف القيمة في الشاهد (D) كما سجلت هذه العينة ارتفاعا في التوصيلية الكهربية وذلك بسبب زيادة نسبة الاملاح بما متمثلة في الكالسيوم وأقل نسبة سجلت عند العينة (الشاهد) (D) حيت ذكر Mlitan et. al. (2015) ان مياه الصرف تزيد من

مستويات الملوحة في التربة, وتزداد العسرة والتوصيلية مع زيادة الاملاح (الموسوي واخرون 2011), وخاصة عندما تكون علي فترات ري للتربة ولأعماق مختلفة (هرموش 2013). واكد (Sadek and Sawy, (1989 ان الاستعمال المستمر لمياه الصرف الصحي في الري ولمدة طويلة يزيد التوصيلة الكهربائية للتربة .

الجدول (1) نسبة الأملاح الذائبة والعسر الكلي (mg/l) والتوصيلية الكهربية (Ec ms/cm) لعينات التربة . الحروف المتشابهة غير معنوية والحروف الغير متشابهة معنوية طبقا لتحليل Duncan's test.

العينات	التوصيلية الكهربية	العسر الكلي (mg/l)	المواد الصلبة الذائبة (mg/l)
A	7476.6 a	856.6 a	59813 a
B	1679.6 b	310 b	1075 b
C	1942 b	285 b	1242.6 c
الشاهد (D)	531 d	220 c	339 d

سجلت نتائج هذه الدراسة في جدول (2) فيما يخص المحتوى المائي للعينات المختبرة أن العينتان و (B) (A) سجلا أعلى نسبة من المحتوى المائي تفوق باقي العينات وذلك بسبب قربهما من المجرى أيضا كما ان المحتوى عالي بالنظر لهذه الدراسة نظرا لقربها من مياه الصرف الصحي المعالجة مقارنة (Mlitan, et. al. 2015). جميع القيم لم تكن معنوية فيما بينها ولكنها غير معنوية مقارنة باشاهد, ولقد اشار عباد واخرون (2011) ان الري بمثل هذا النوع من المياه يؤدي إلى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية وبالتالي زيادة قدرتها على الاحتفاظ بكمية كبيرة من الماء ولمدة أطول.

جدول (2) نسبة المحتوى المائي لعينات التربة %

الحروف المتشابهة غير معنوية والحروف الغير متشابهة معنوية طبقا لتحليل

.Duncan's test

العينات	نسبة المحتوى المائي
A	20 a
B	19.4a
C	14.8a
الشاهد (D)	2.4b

قيم العناصر التي درست في هذا البحث كانت مرتفعة مقارنة بالشاهد وكانت احصائيا معنوية (جدول 3) وهذه الزيادة قد تكون متوقعة لان مياه الصرف الصحي تحتوى علي العديد من الاملاح والمنظفات وبالتالي تعكس زيادة في كمية العناصر. ان محتوى الترب المروية بالمياه المعالجة كان مرتفعاً بعناصر منها البوتاسيوم و الكالسيوم (عباد واخرون 2011). أظهرت النتائج في نفس الجدول أن العينة (A) سجلت أعلى نسبة وأن العينة (C) سجلت أقل نسبة حيث ان الكلور يستخدم في معالجة المياه لتعقيمها وبالتالي متوقع وجوده بتركيزات عالية , وعلي العموم تضيف مياه الصرف الصحي عناصر الي التربة والتي تترسب بمرور الزمن بما فيها العناصر المدروسة في هذا البحث (هرموش 2013). وبتعليل اخر قد يكون مصدر هذه الاملاح طبيعة التربة وجريان المياه عليها ومن ثم تفتيت واذابة ما يمكنها اذابته وبالتالي زادت معه كمية الاملاح والتوصيلية (السعيدي والعبودي 2010) خاصة ان التربة المدروسة بالوادي تتعرض من سنوات لتلوث غبار الكسارات الامر الذي جعلها قاعدية وزادت نسبة الاملاح بها (El- Soul et.al 2017).

الجدول (3) نسبة عناصر الكلور والكالسيوم و الماغنسيوم لعينات التربة (mg/l) . الحروف المتشابهة غير معنوية والحروف الغير متشابهة معنوية طبقا لتحليل Duncan's test

العينات	الكلور	الكالسيوم	الماغنسيوم
A	2304a	96.6a	149.3a
B	425.3b	40b	45.3b
C	60.3c	36.6b	425.3c
الشاهد (D)	159d	52c	22d

اما يخص الفطريات المعزولة من التربة بواسطة الوسط المغذي السابورود (جدول 4) حيث نلاحظ شيوع جنس *Penecillium.*sp و *Aspergillus.* sp و *Rhizopus.*sp مع ملاحظة غياب

الفطريات *Rhizopus* و *Aspergillus aryes* و *Penecillium . sp* و *Penecillium chysogenum* و *Fusarium . sp* في نفس العينات لتربة الشاهد (D).

من خلال الجدول السابق وبالنظر الي عدد المستعمرات وعدد الانواع والأجناس الفطرية نلاحظ تسجيل أكبر عدد في الموقع الأول (83 مستعمره – 6 أنواع – 3 أجناس) . وهذا يرجع ربما الى كثرة الرطوبة المطلوبة لنمو مثل هذه الفطريات والى استفادة الفطريات من بعض العناصر الموجودة بمياه الصرف الصحي كما تبتت ان هذه الانواع قد عزلت عن تربة مرويه بمياه الصرف الصحي سابقا (Mlitan et.al. 2015) وفي نفس الوادي ولكن بملوث من نوع اخر (الصل واخرون , 2015).

وقد يرجع زيادة الفطريات في المواقع الملوثة ايضا الي توقف وحدة الكلورة بالمحطة لفترة مما يجعل الفطريات تزايد في مياه الصرف الصحي وبالتالي في عينات الدراسة . كما ان مياه الصرف الصحي تمتاز بارتفاع محتواها من المادة العضوية (عباد واخرون 2011) وهذا ربما الذي ساهم في تواجد اعداد المستعمرات الفطرية .

الجدول (4) يوضح نسبة الفطريات المعزولة لعينات التربة

اسم الفطـــــــر	موقع العينة A	موقع العينة B	موقع العينة C	الشاهد (D)
Rhizopus . sp	-	-	35	-
Aspergillus. sp	35	-	-	28
Aspergillus. sp	3	-	-	25
Aspergillus aryes	8	-	-	-
Penecillium. sp	25	55	2	-
Penecillium chysogenum	-	4	2	-
Fusarium . sp	10	3	2	-
Fusarium oxysporum	2	-	2	20
إجمالي عدد المستعمرات	83	62	43	73
إجمالي عدد الأنواع	6	3	5	3
إجمالي عدد الأجناس	3	2	3	2

الخلاصة

خلصت الدراسة الي ان خصائص التربة المدروسة قد شهدت تغيرا ملحوظا وترافق مع زيادة في التنوع الفطري وتعداد مستعمراته مما يؤشر الي تلوث المنطقة الرعوية بهذا الوادي بهذا النوع من المياه وتوصي الدراسة باستبعاد هذه المياه ووضع حلول عاجلة لمشكلة تدفقها الي تربة الوادي.

المراجع

الجزائري ،خلود (1998) دراسة التلوث الجرثومي والسمي لنباتات الغوطة المروية بمياه نهر بردي والمياه الجوفية. رسالة ماجستير. كلية العلوم , جامعة دمشق.

الجيلاني، عبد الجواد.(1998) :المياه العادمة المعالجة في الوطن العربي مصادرها واستعمالاتها .ندوة حول تقنيات معالجة وإعادة استخدام المياه العادمة ،في الفترة ما بين 25-26 تشرين الثاني اكساد دمشق , سوريا.

السعيدي, صباح و العبودي. فاضل (2010) دراسة بيئية لبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الغراف في محافظة ذي قار. قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة ذي قار الناصرية - العراق

الصل , ميلاد, القبي, هدي, مليطان, عبدالمجيد , الحداد , عبدالحميد (2015) التقييم البيئي لنشاط استغلال الحصى علي بعض خواص التربة الفيز وكيميائية والتنوع الميكروبي في وادي ساسو بمنطقة مصراتة مجلة كلية العلوم المحكمة. السنة الثالثة. العدد 2 ص 37-42

الياسري ، علي عبد الخبير علي (2007) دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمواقع مائية مختلفة في منطقتي سوق الشيوخ و الجبايش في محافظة ذي قار. مجلة جامعة ذي قار، 3 (3) : 103 - 107 .

ايمان الموسوي , قيس حاتم , ايوب ابراهيم (2011) دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمحطات مختارة لمياه الشرب في محافظة بابل. جامعة بابل المفتوحة 1-7

حمد، ابتسام؛ عبدالجواد، الجيلاني وفارس ،فاروق (1997) دراسة نوعية مياه نهر بردي واستخدامها في الزراعة المروية . جامعة دمشق, المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والمناطق القاحلة.

جزدان، عمر (2002) دراسة تأثير الري بالمياه العادمة المعالجة والغير معالجة في خصائص التربة الفيزيائية والهيد وفيزيائية والكيميائية وفي انتاجية بعض الخضر والمحاصيل باستعمال الأحواض الليزيمترية . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

عباد, غسان , علي ,خالد , صدقة, عصام (2011) دراسة مقارنة بين تأثير الري باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الآبار على نمو اللوبيا. 32. 123- 130.

عباوي ،سعاد عبد المحسن و سليمان ،محمد (1990) . الهندسة العملية للبيئة /فحوصات الماء، منشورات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة الموصل ـ العراق.

عبدالغني , فردوس , بني هاني , نبيل , جمجوم , خليل (1998) استخدام مياه الصرف المعالجة وادارتها في الاردن . ورشة عمل استعمالات المياه المعالجة و العادمة في الوطن العربي . طرابلس – ليبيا 25-30 ديسمبر

كلاسي, الشارف (2000) ندوة علمية عن استخدام المياه المعالجة في الري (المعهد الوطني للبحث العلمي و التقني) تونس.

هرموش , مني (2013) تأثير الري المستمر بمياه الصرف الصحي المعالجة في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية ووتراكم المعادن الثقيلة في التربة والنبات. رسالة ماجستير – جامعة البعث – سوريا.

Alshroshi, M. M., "The effect of wastewater on vegetables in different areas in Misurata city," Msc Thesis, Nasher University, Misurata, Libya, pp. 13, 1999.

Abed-El Razek.Eman,M.(2005).The Chemical Behavior of some heavy metals in polluted soils and their accumulation in plants.Msc.Thesis,Department of soil science, Fac of Agric. Cairo Univ., Giza.

Biyik, H. Imali, A. Atalan, E. Tufenkci, S. and Ogun. E. (2005) Diversity ofmicrofungi in soil polluted by cement factory," *Fresenius Environmental Bulletin,* vol. 14, pp. 130-137.

Chang, A., Page A. and Asano T.(1995).Developing human health –related chemical guidelines for reclaimed wastewater and sewage sludge application in agriculture.World Health Organization.

Chaturvedi R. K. and Sanka, K. Laboratory Manual for thePhysico-Chemical Analysis of Soil, Water and Plant, Wildlife Institute of India, Dehradun, 2006.

El-Amir ,S.,.Selem,M..Kandil. F. and.Mansour. S. (1997).Potintial effects of using sewage water for sandy soil irrigation .Fayoum J. Agric. Res.& Dev., 11(1):92-101.

El- Soul, M., Mlitan, A, Elgubbi, H. and Alborokey S. Crackers Dust and its Impact on Some Plants In Sassu Valley, Misurata Region, Libya. The First Annual Conference on Theories and Applications of Basic and Biosciences. Sebtmber 2017

Mlitan A., Abofalga A., and Swalem A. (2015). Impact of Treated Wastewater on Some Physicochemical Parameters Soil and Its Fungal Content. International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 6, No. 5.

Rashed,Azzar.A;. AbdEl-Dayem O.,;.Fayed M. and.El- Sisi S. (2008):Assessment of using sewage water influence on some soil characteristics J.Agric.Sci.MansouraUniv ,33(3):2329-2339

Sadek S. and Sawy S.(1989):Effect of using sewage water for different long periods on some physical and chemical properties of sandy soils in El-Gabal El-Asfar farm in Egypt .FayoumJ,Agric ,Res& Dev.

3,(1)

Shuval,H. (1986): Wastewater irrigation in developing countries health Effects and technical solutions.Washington ,DC.World Bank 1986(Technical paper No.51).