



متوفرة على الموقع: <http://www.basra-science-journal.org>

ISSN -1817 -2695



الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بـبصرة/العراق.

دنيا خيرالله خصاف الخزاعي

قسم الكيمياء البيئية البحرية / مركز علوم البحار / جامعة البصرة.

الاستلام 25-11-2013 ، القبول 2-6-2014

المستخلص

نظرا لشحة المياه وتردي نوعيتها في السنوات الاخيرة في العراق بصورة عامة ومحافظة البصرة بصورة خاصة نفذت الدراسة وذلك باختيار اربعة مصادر من مياه الري هما مياه احد افرع شط العرب في موقع جامعة البصرة / كرامة علي والآخر مياه الصرف الصحي لجامعة البصرة / كرامة علي . وعولجت مياه الصرف الصحي حقليا باستخدام المرشح الرملي واستخدامه كمصدر ثالث للري بالإضافة الى ماء الحنفية كمعاملة مقارنة وقد جمعت العينات خلال ثلاثة مواسم الاول (3/12) والثاني (7/15) والثالث (10/15) لسنة 2013. حددت خصائص نوعيات مياه الري كيميائيا وفيزيائيا ثم قيمت صلاحيتها للري وفق تصنيف مختبر الملوحة الامريكي Richard 1954 و Ayers and West cot 1985 ونظام وكالة حماية البيئة الامريكية U.S.E.P.A ومنظمة الغذاء والزراعة FAO . لقد بينت نتائج التحليلات الكيميائية والفيزيائية لنوعيات المياه الاربعة المستخدمة في الري خلال مواسم اخذ العينات الى ان متوسطات قيم كل من التوصيلية الكهربائية والاس الهيدروجيني والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والكبريتات والكلوريد وتركيز العناصر الثقيلة الكاديوم والنحاس والرصاص والزنك واليورون والخصائص الفيزيائية TDS و TSS و TH والخصائص البيولوجية BOD و COD بوحدة ملغم لتر⁻¹ خلال مواسم الدراسة كانت (1,53 الى 5,8 ديسيمنز م⁻¹) و (7,4-7,9) و (130,66 الى 672 ملغم لتر⁻¹) و (29,16 الى 327,04) و (311,8 الى 914,23) و (275,46 الى 859,41) و (521,2 الى 3680,00) و (0,052 الى 0,88) و (0,026 الى 0,67) و (0,03 الى 0,26) و (0,021 الى 0,24) و (1,17 الى 4,07) و (981,33 الى 6233,33) و (159,33 الى 3235,00) و (167,33 الى 909,00) ملغم لتر⁻¹ على التوالي. وبينت نتائج التحليل الاحصائي عن وجود فروق معنوية بين نوعيات المياه الاربعة المستخدمة في الري لبعض الصفات الكيميائية المدروسة. وظهرت نتائج الدراسة بان تصنيف نوعيات المياه الاربعة المستخدمة في الري وباستعمال تصنيف مختبر الملوحة الامريكي Richard 1954 و Ayers and West cot 1985 بالنسبة لمياه شط العرب ونظام وكالة حماية البيئة الامريكية U.S.E.P.A ومنظمة الغذاء والزراعة FAO لمياه الصرف الصحي ان المياه شط العرب عالية الملوحة جدا وفق نظام مختبر الملوحة الامريكي Richard 1954 وتقع ضمن المتوسطة الى شديدة الملوحة وفق نظام Ayers and West cot 1985 اي لها تاثير على المحاصيل المزروعة اما بالنسبة لمياه الصرف الصحي المعالجة وغير المعالجة عند محاولة تقييم نوعيتها نجد أنها ضمن الصنف مختبر الملوحة الامريكية Richard 1954 وعند اعتماد تصنيف Ayers and West cot 1985 كانت المياه المعالجة وغير المعالجة لا توجد فيها مشاكل من ناحية التربة ذات النفاذية الجيدة بسبب ارتفاع قيم (SAR) لها بالرغم من ملوحتها العالية أي أنها تقع ضمن مواصفات مياه الري المستخدمة في العراق التي تستخدم وبشكل واسع .

الكلمات المفتاحية : تقييم ، نوعية مياه ، بصرة

Introduction المقدمة

يعد شط العرب أحد أهم الأنهر الداخلية في العراق، لما له من أهمية اقتصادية واجتماعية متعددة، فهو المصدر الرئيس للمياه السطحية لمدينة البصرة. إذ تستخدم مياهه لأغراض شتى منها تجهيز مياه الشرب، الري، صيد الأسماك، الملاحه، الاستخدامات الصناعية، فضلاً عن كونه أهم محور ترفيهي في المدينة. وان لهذا النهر موقعا ستراتيجياً مهماً، فموقعه في جنوب العراق يعد المدخل المائي المهم الذي يربط العراق مع منطقة الخليج العربي [1]. اشارت الدراسات ان مياه شط العرب وخلال القرن الماضي وللفترة من 1960 الى 1977 بأنها مياه ممتزجة بشكل جيد لعدم وجود اختلافات في معظم قيم العوامل الفيزيائية والكيميائية عند مستويات مختلفة الأعماق وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة [2] Hameed و [3] Sarker. كما ان الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه شط العرب اصبحت تتأثر بالانهر الداخلية ومنطقة الالتقاء [4]. وخلال الفترة من 1990 الى 2000 بدأت مياه شط العرب تتغير من حيث صلاحيتها للاستخدام الزراعي [5]. فقد بينت الدراسات ارتفاع قيم الملوحة وتركيز الكلوريد [6] كما ان هذه الزيادة تتدرج من اعلى النهر باتجاه الاسفل [7] و [8].

لوحظ خلال الفترة من 2003-2004 تحسن بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الجزء الجنوبي من نهر دجلة مقارنة بمياه الجزء الشمالي لنهر الفرات مما أثر بشكل إيجابي على الصفات الفيزيائية والكيميائية

2-المواد وطرائق العمل Materials and Methods

اختيرت اربعة انواع مياه ري مستخدمة في منطقة
كرمة علي جامعة البصرة وهي 1- مياه احد افرع شط
العرب في موقع جامعة البصرة /كرمة علي 2- مياه
الصرف الصحي لجامعة البصرة /كرمة علي 3- نفس
مياه الصرف الصحي معالج فيزيائيا باستخدام مرشح
رملى 4- مياه الاسالة التي اعتمدت كعامل مقارنة

للجزء الشمالي لنهر شط العرب[9]. و بينحسين
واخرون[10]تأثير المتدفقات الحارة لمحطة كهرياء الهارثة
على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر
شط العرب خلال الفترة 2007 لغاية 2008 مما يؤكد ان
شط العرب يعاني من مشكلة التلوث خاصة خلال
السنوات الاخيرة.

وقد أسهمت العديد من العوامل في تردّي نوعية مياه شط العرب وروافده منها إنشاء السدود في دول المنبع [11] وقلت مياه نهر الكارون والكرخة [12] وطغيان مياه البحر في الخليج العربي على مياه شط العرب وشحة المياه بسبب التغيرات المناخية وسوء إدارة الموارد المائية في المنطقة الجنوبية والمخلفات الصلبة والساائلة الصناعية والمبيدات الحشرية ومخلفات المجازر والاسمدة والمخصبات [13] . ومن اهم نتائج تلوث مياه شط العرب ادى الى كارثة بيئية تعاني منها المنطقة الجنوبية تمثلت بتضرر مساحات شاسعة من بساتين النخيل وانتشار العديد من الامراض الخطيرة والوبائية وانخفاض انتاجية الترب الزراعية . نتيجة تردّي نوعية مياه شط العرب مما تطلب الامر البحث عن مصادر اخرى للري تكون ملوحة المياه فيها مناسبة لري المحاصيل الزراعية في المنطقة ومنها مياه الصرف الصحي بدون معالجة [14] ولمقارنة مدى صلاحية مياه الصرف الصحي في حالة استخدامه مباشرة او بعد المعالجة ومقارنته مع مصادر الري المستخدمة محليا" لري النباتات المزروعة في المنطقة.

اعتمدت طريقة وكالة حماية البيئة الأمريكية [15] في تحديد الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه المستخدمة في الري. تم قياس الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه المستخدمة بقياس قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمياه الري مباشرة بواسطة جهاز pH-meter نوع Pw4/8pm وقيست درجة التوصيل الكهربائي

المغنيسيوم (Mg) Magnesium و ايونات الصوديوم Sodium (Na) و ايونات الكبريتات (SO₄) Sulfate و ايونات الكلوريد (Cl) Chloride و البورون (B) Boron و المواد الصلبة الذائبة الكلية Total Dissolved Solid (TDS) وتراكيز العناصر الثقيلة المدروسة والتي تضم الكاديوم (Cd) Cadmium والنحاس (Cu) Cupper والرصاص (Pb) Lead والزنك (Zn) Zinc ونسبة امتزاز الصوديوم Sodium adsorption ratio (SAR) حسب ما موصوف في [16].

Electrical Conductivity (E. C) لمياه الري باستخدام جهاز EC – meter نوع (LF) 530WTW عند درجة حرارة 25°م. حسب كمية المتطلب الحيوي للاوكسجين Biochemical Oxygen Demand (BOD) وفق طريقة Azide Modification والموصوفة في [16]. قدرت كمية المتطلب الكيميائي للاوكسجين Chemical Oxygen Demand (COD) حسب طريقة Dichromate reflux والموصوفة في [16]. تم تقدير ايونات الكالسيوم Calcium (Ca) و ايونات

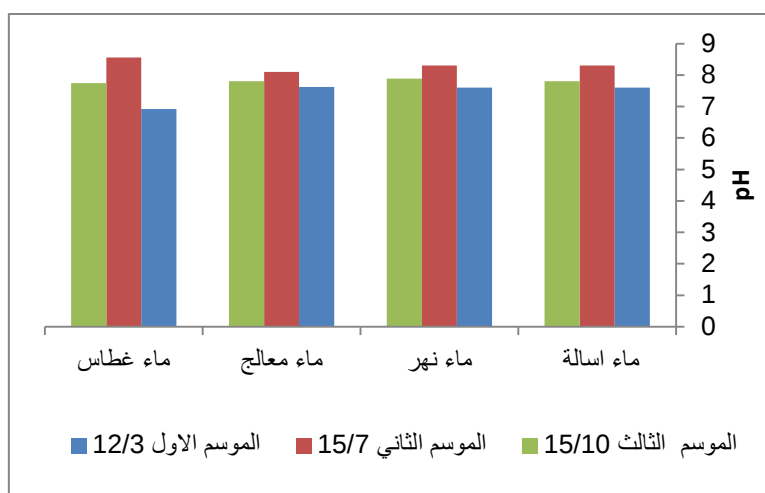
3- النتائج والمناقشة Results and Discussion

الخصائص الكيميائية والتركيب الايوني للمياه المستعملة في الري :-

3-1 الاس الهيدروجيني (pH)

الخفيفة وقد يعزى السبب في ذلك الى احتمالية سيادة ايونات البيكربونات والقلوية الكلية وتعد هذه صفة مميزة للمياه العراقية. فقد اوضحت نتائج التحليل الاحصائي لقيم اقل فرق معنوي (L.S.D.) عن عدم وجود فروق معنوية بين قيم الاس الهيدروجيني لجميع نوعيات المياه المستخدمة في الري ان هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه كل من النجم واخرون [6] ومويل [13] والامييري [14] و عاتي [17].

بينت نتائج جدول (1) شكل (1) عدم وجود فروق معنوية للأس الهيدروجيني (pH) لمياه الري المستخدمة خلال مواسم الدراسة وبمعدل 7,9 $\pm 0,36$ و 7,93 $\pm 0,345$ و 7,74 $\pm 0,95$ و 7,84 $\pm 0,24$ لماء الحنفية وماء شط العرب ومياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي المعالجة بالمرشح الرمل على التوالي. هذا يشير الى ان قيم الاس الهيدروجيني متقاربة ولجميع نوعيات المياه المستخدمة في الري وهي تميل الى القاعدية

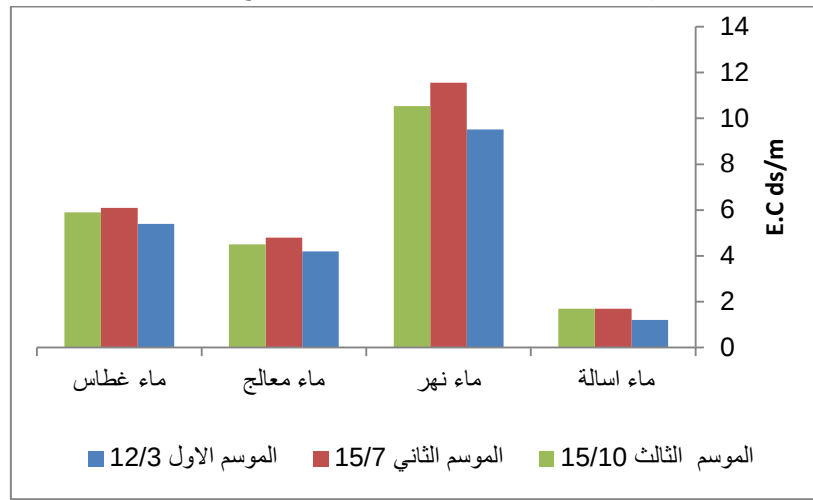


شكل (1) قيم درجة الحموضة لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة

2-3 التوصيلية الكهربائية (E. C) Electrical Conductivity

ان الاختلاف في درجات الحرارة له تأثير كبير في تغيير التركيز الملحي للمياه اتفاقا مع ما توصل اليه كل من المحمود [18] والحلو [7] ان وجود الفروق المعنوية قد يعود الى انخفاض معدلات التصريف التي ادت الى ارتفاع الجبهة الملحية وتداخلها مع مياه النهر [12 و 19]. فقد اشارت نتائج بعض الدراسات الى انخفاض ملوحة مياه النهر بسبب عمليات التخفيف المتأنية من ارتفاع منسوب المياه في شط العرب الذي يؤدي بدوره الى ارتفاع مناسيب الافرع [20 و 17].

اعطت ملوحة المياه المستخدمة في الري والمتمثلة بقيم التوصيلية الكهربائية (E.Ciw) بوحدة ديسي سمنز م⁻¹ فروقا (p=0.05) ولجميع نوعيات المياه المستخدمة في الري (جدول 1) وشكل (2) بمعدل 0.26 ± 1.5 ديسي سمنز م⁻¹ لمياه الحنفية و 1.02 ± 10.53 ديسي سمنز م⁻¹ لمياه النهر ومعدل 0.36 ± 5.8 ديسي سمنز م⁻¹ لمياه الصرف الصحي ومعدل 4.5 ديسي سمنز م⁻¹ لمياه الصرف الصحي المعالجة كما اظهرت النتائج تباين قيم القراءات بين مواسم الدراسة وهذا يؤكد



شكل (2) قيم التوصيلية الكهربائية لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

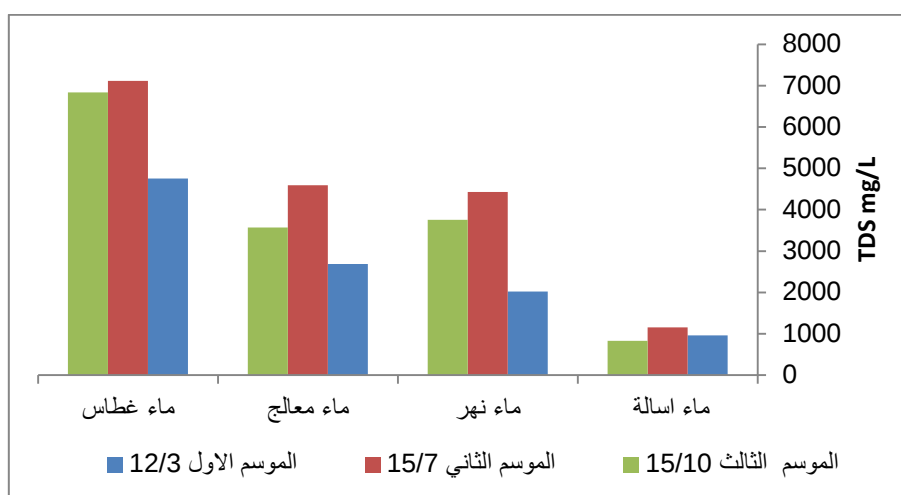
بالدرجة الاساس الى التذبذب الحاصل في مناسيب المياه الواردة الى شط العرب التي سجلت انخفاضا ملحوظا مما يضعف قابلية النهر على تنظيف نفسه ادت الى ارتفاع تراكيز الايونات في المياه وهذا يشابه مع ما توصلت اليه حسن [12] ومويل [13] وحسن [19].

عند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة حول قيم التوصيلية الكهربائية تبين ان هناك زيادة غير مسبوقه في القيم تراوحت بين 9,51-11,55 ديسي سمنز م⁻¹ وهذا يعكس حجم التغيرات السريعة في المحتوى الايوني وقد تعزى السبب في هذه التغيرات

3-3 الاملاح الصلبة الذائبة الكلية (TDS) Total dissolved Soilds

العرب ومياه الصرف الصحي والمياه المعالجة على التوالي (شكل 3) وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي عن وجود فروقات معنوية (p=0.05) بين نوعيات المياه المدروسة .

توافقت زيادة التوصيلية الكهربائية للمياه المستخدمة في الري مع زيادة قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية ولجميع اوقات اخذ العينات وبمعدل قدره 124.91 ± 981.33 و 427.05 ± 3402.0 و 40.92 ± 6233.33 و 8.88 ± 3617.00 ملغم لتر⁻¹ لمياه الحنفية وشط



شكل (3) قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة

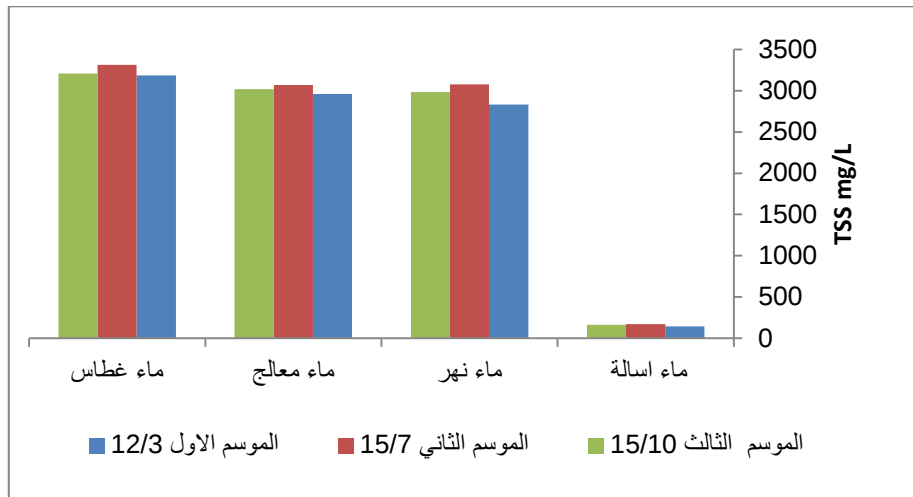
بنظر الاعتبار ما تضيفه تلك المياه من ملوثات الى النهر القريب منها عند تصريفها اليه ويبدو من نتائج الدراسة الحالية ان قيم TDS قد تجاوزت القيم المسموح بها (500 ملغم لتر⁻¹) وذلك حسب تصنيف [15] USEPA اذ تعد المياه المستخدمة في الري شديدة التلوث بالمواد العضوية والمعدنية الذائبة. أن للمخلفات المنزلية والصناعية يمكن ان يكون لها الاثر في رفع قيمة المواد الصلبة الكلية للأنهار والقنوات [22].

3-4 الاملاح الصلبة العالقة الكلية (TSS) Total Solid Suspended

مياه الغطاس كما شهدت سنة الدراسة ظروف انحسار المياه وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر وهذا يتفق مع ما توصلت اليه دراسة كل من الحلو [7] ومويل [13] اذ وجدوا زيادة كمية المواد العالقة الكلية باتجاه اسفل النهر من القرنة وحتى ابي الخصيب موضحين بذلك تاثير الافرع والقنوات المحملة بالفضلات المنزلية والزراعية في نوعية المياه واتفق معهم [23].

بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية لقيم TDS ($p=0.05$) اذ سجلت لمياه الصرف الصحي والمتمثلة بمياه الغطاس والمياه المعالجة بالمرشح الرملي قيم مرتفعة نسبياً (وبمعدل 40.92 ± 3617 و 8.88 ± 6233.33) مقارنة مع مياه الحنفية (124.91 ± 981.33) هذا مما يؤكد تفاقم حجم مشكلة التلوث نتيجة مرور هذه المياه عبر الاراضي وغالباً ما تسقى اراضي تلك المنطقة بمياه الصرف الصحي مباشرة دون الاخذ

بينت نتائج التحليل الاحصائي جدول (1) وشكل (4) عن وجود فروقات ($p=0.05$) في قيم TSS ولجميع نوعيات المياه المستخدمة في الري ماعدا ماء النهر (معدل 2964 ملغم لتر⁻¹) ومياه الصرف الصحي المعالجة (معدل 3014 ملغم لتر⁻¹) فقد كانت الفروقات بينهما غير معنوية وقد يعزى السبب في ذلك الى ارتفاع ملوحة مياه شط العرب وقنواته الفرعية فضلاً عن تاثير القناة الماخوذ منها المياه بالملوثات الصحية التي يلقي بها عن طريق

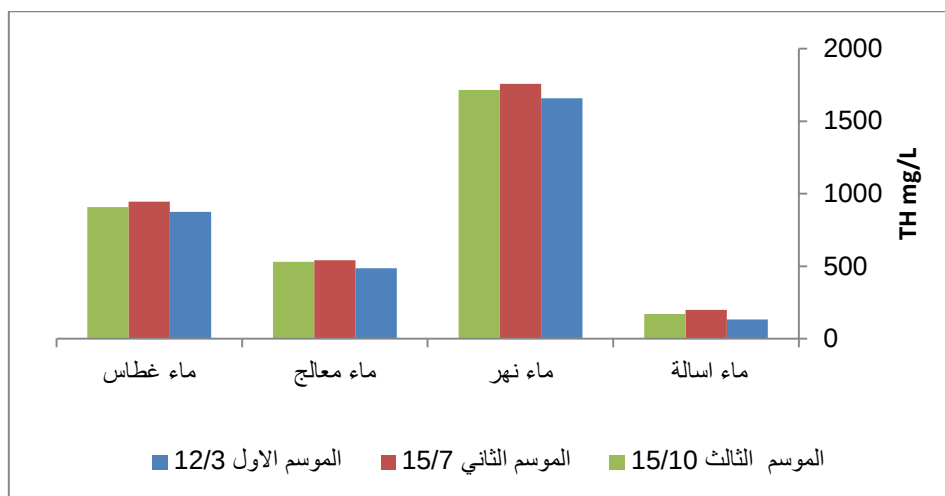


شكل (4) قيم المواد الصلبة العالقة الكلية لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

5-3 العسرة الكلية (TH) Total Hardness

يلاحظ أن قيم العسرة الكلية للمياه المعالجة بواسطة المرشح الرملي قد انخفضت لها مقارنة مع مياه الصرف الصحي ويعزا السبب في ذلك الى ظاهرة التنقية الذاتية فقد ذكر المصلح [24] ان عملية التنقية الذاتية ذات طابع فيزيائي وكيميائي وبايولوجي فالعمليات الفيزيائية تتركز بترسب المواد العالقة الثقيلة الوزن الى الاسفل . او امتزاز بعض المواد السامة على الدقائق المعدنية وتكتلها وترسبها الى الاسفل وهذا يتفق مع ما توصلت اليه دراسة حسن [25] حول خلب الايونات

تبين النتائج الموضحة في الجدول (1) وشكل (5) تذبذب قيم العسرة الكلية TH لنوعيات المياه المستخدمة في الدراسة اذ بلغت معدلاتها 15.46 ± 167.33 و 50 ± 1710 و 909 ± 16.31 و 9.75 ± 520 ملغم CaCO_3 لتر⁻¹ لمياه الحنفية وشط العرب ومياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي المعالج على التوالي. ان هذه الفروقات كانت معنوية عند ($P=0.05$) وان ارتفاع قيم العسرة الكلية قد تعود الى ارتفاع ملوحة المياه قياسا "بمعاملة المقارنة (الحنفية) المستخدمة .

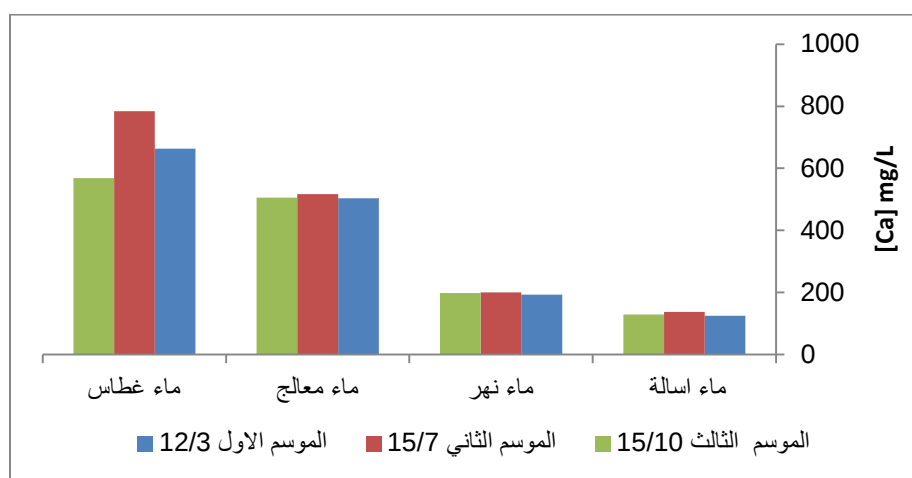


شكل (5) قيم العسرة الكلية لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة

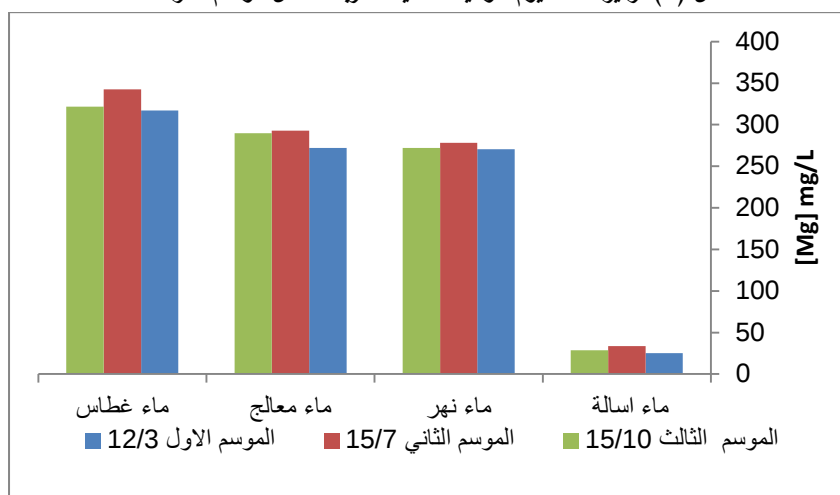
$\pm 43,4$ ملغم مغنيسيوم لتر⁻¹ بالنسبة لمياه النهر .
اظهرت قيم تراكيز الكالسيوم جدول (1) وشكل (6)
فروقات معنوية في مياه النهر وبين تركيزه في مياه
الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي المعالج
فيزيائيا" . ولم تظهر فروقات معنوية في تركيز
المغنيسيوم جدول (1) وشكل (6). ويمكن ان يفسر
تفوق تراكيز ايون المغنيسيوم على تراكيز ايونات
الكالسيوم لتأثرها بالجبهة البحرية المالحة التي
تحتوي على تراكيز عالية من ايونات المغنيسيوم
مقارنة بتراكيز ايونات الكالسيوم [28].

الموجبة والسالبة .وقد يعود ارتفاع العسرة الكلية
لمياه الصرف الصحي الى تفوق قيم العسرة الكلية
على قيم القاعدية الكلية الذي يدل على سيادة
ايونات اخرى غير ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم
التي تسهم في تكوين عسرة غير كربونية [26
و 27].

ان قيم العسرة الكلية في المياه ترتبط مع قيم
تراكيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم (جدول 1)
وشكل (5) التي تمثلت متوسطاتها بالاتي
 $2.51 \pm 197,33$ ملغم كالسيوم لتر⁻¹ و $273,57$



شكل (6) تركيز الكالسيوم لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

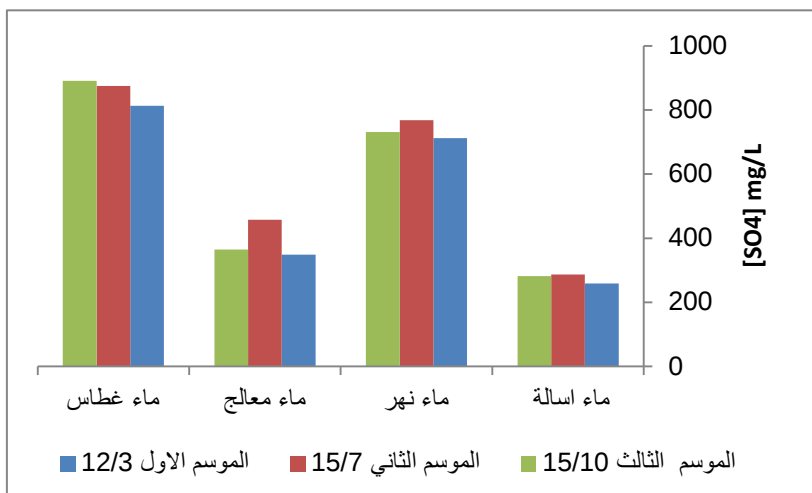


شكل (7) تركيز المغنيسيوم لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

6-3 الصوديوم (Na^+) Sodium ion

في مياه الصرف الصحي ($\pm 914,23$
17,79 ملغم لتر⁻¹) تلتها المياه المعالجة فيزيائيا"

بينت النتائج ارتفاعا" ملحوظا" معنويا"
($p=0.05$) في تركيز ايونات الصوديوم (شكل 8)

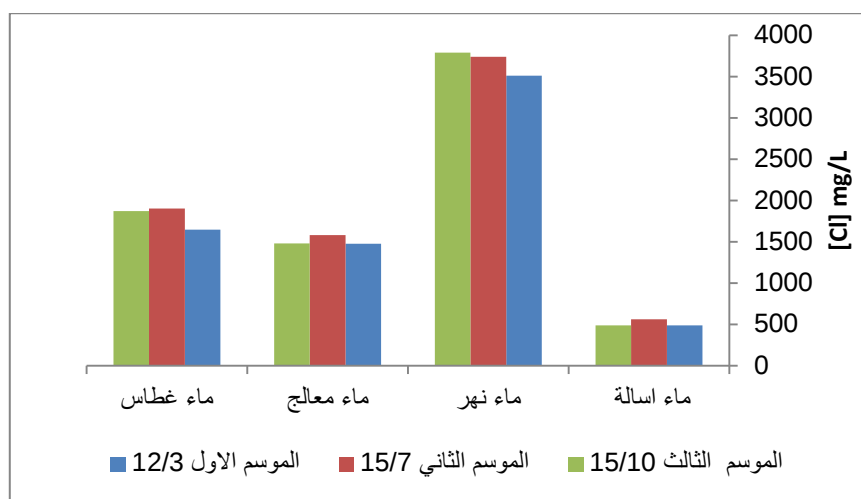


شكل (9) تركيز الكبريتات لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

8-3 ايون الكلوريد (Cl^-) Chloride ion

في مياه شط العرب الى انخفاض تصاريف المياه القادمة من نهري دجلة والفرات الذي نتج عنه توغل الجبهة المالحة باتجاه شمال شط العرب التي تحتوي على تراكيز عالية من ايونات الكلورايدحسين[1] و الحلو[7] وحسن[19] , ثلثه مياه الصرف الصحي بمعدل عام قدره 1806 ملغم لتر⁻¹ لكونها مياه محملة بالفضلات الغنية بتلك الايونات اتفاقا مع الاميري[14].

يبين الجدول (1) وشكل(10) التغيرات معنويًا" ($p=0.05$) في تركيز ايون الكلوريد بين نوعيات المياه المستخدمة في الري اذ سجلت اعلى القيم بمعدل 3680 ملغم لتر⁻¹ لمياه شط العرب وادنى القيم بمتوسط 512,2 ملغم لتر⁻¹ لمياه الحنفية وظهرت نتائج التحليل الاحصائي فروقا" [$p=0.05$] بين نوعيات المياه المستخدمة في الري. ويعزا السبب في زيادة تركيز ايونات الكلوريد

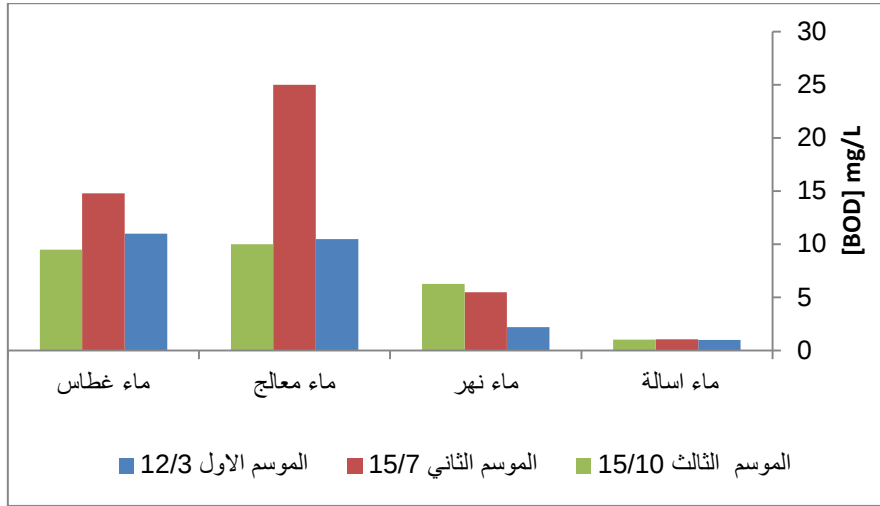


شكل (10) تركيز الكلورايد لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

9-3 المتطلب البيوكيميائي للاوكسجين (Biochemical Oxygen Demeand(BOD)

المركبات العضوية والكيميائية التي تعد مصدر رئيساً للأحياء المجهرية التي تعمل على تحليل هذه المواد والملوثات ومن ثم نقصان كمية الاوكسجين المذاب مما يؤدي الى رفع قيم [BOD30]. وان انخفاض مناسيب المياه خلال فصل الصيف والخريف عمل على تركيز الملوثات العضوية المستهلكة للاوكسجين ومن ثم زيادة قيم BOD ان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى زيادة نشاط الاحياء المجهرية التي تعمل على تحليل المواد العضوية مما يؤدي الى استهلاك اكثر للاوكسجين [30].

بينت نتائج التحليل الاحصائي عن وجود فروقات ($p=0.05$) بين جميع نوعيات المياه المستخدمة في الري في قيم BOD جدول (2) وشكل (11) اذ بلغت معدلاتها 0.162 ± 1.02 و 8.99 و 1.5 ± 5.02 و 4.9 ± 49 ملغم لتر⁻¹ لمياه الحنفية ومياه شط العرب ومياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي المعالجة على التوالي. ويعزا السبب في ارتفاع قيم BOD في مياه شط العرب الى طرح او تصريف مياه الصرف الصحي اليه الذي يمثل مياه ملوثة حاوية العديد من

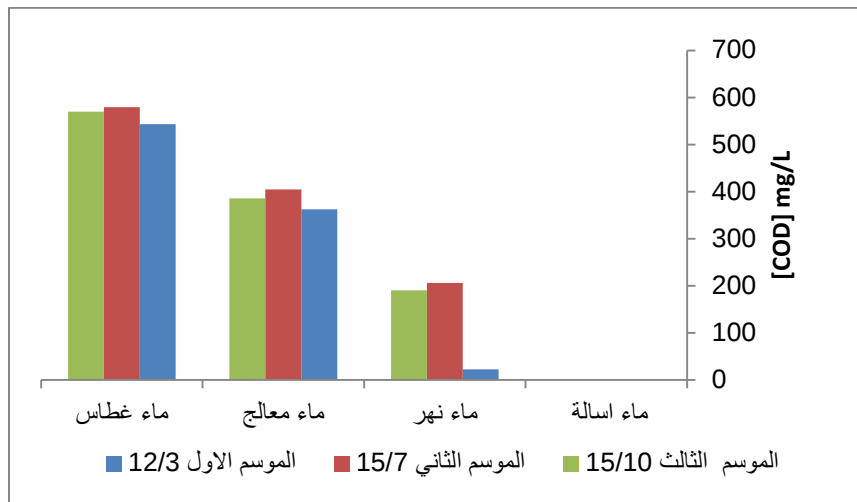


شكل (11) المتطلب البيولوجي للاوكسجين لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

10-3 المتطلب الكيميائي للاوكسجين [COD] Chemical Oxygen Demand

18.73 ملغم لتر⁻¹ لمياه الصرف الصحي المعالجة 21.27 ± 384.20 ملغم لتر⁻¹. مما يبين ان مياه شط العرب توازي في درجة تلوثها مياه الصرف الصحي المعالج وحتى غير المعالج مما يؤكد تلوثه من المصادر المدنية والزراعية [14 و 17].

تباينت قيم COD المحسوبة لنوعيات المياه المستخدمة في الري معنوياً (جدول 1) شكل (12) كان معدل COD لمياه الحنفية 0.135 ± 1.310 ملغم لتر⁻¹ و لمياه شط العرب 101.83 ± 139.63 ملغم لتر⁻¹ ملغم لتر⁻¹ بالنسبة لمياه الصرف الصحي $564.0 \pm$

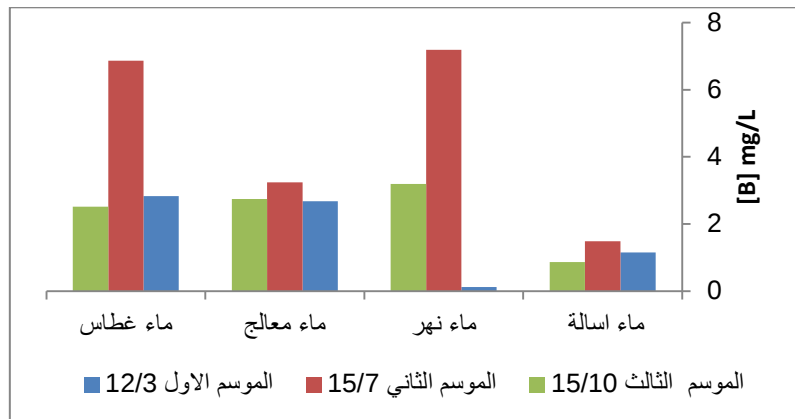


شكل (12) المتطلب الكيميائي للاوكسجين لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

11-3 التركيز الكلي للعناصر الثقيلة في المياه المستخدمة في الري

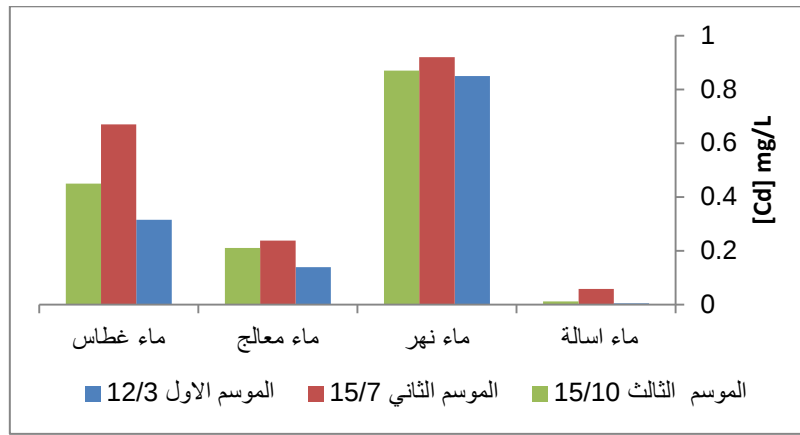
تباينت تراكيز العناصر الثقيلة (B و Cd و Cu و Pb و Zn) في المياه الاربعة المستخدمة في الري (جدول 2) والاشكال 13 و 14 و 15 و 16 و 17 اذ لوحظ من نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية وعند مستوى احتمال (0,05) في تركيز تلك العناصر المدروسة. اذ بينت النتائج التركيز الكلي للعناصر الثقيلة لمياه الحنفية والنهر ومياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي

المعالجة التي بلغت معدلاتها للكاديوم (0,025 و 0,88 و 0,48 و 0,196) ملغم .لتر⁻¹ والنحاس (0,026 و 0,03 و 0,67 و 0,13) ملغم .لتر⁻¹ والرصاص (0,03 و 0,18 و 0,26 و 0,208) ملغم .لتر⁻¹ والزنك (0,021 و 0,13 و 0,24 و 0,223) ملغم .لتر⁻¹ واليورون (1,19 و 3,55 و 32,3 و 25,6) ملغم لتر⁻¹ على التوالي .

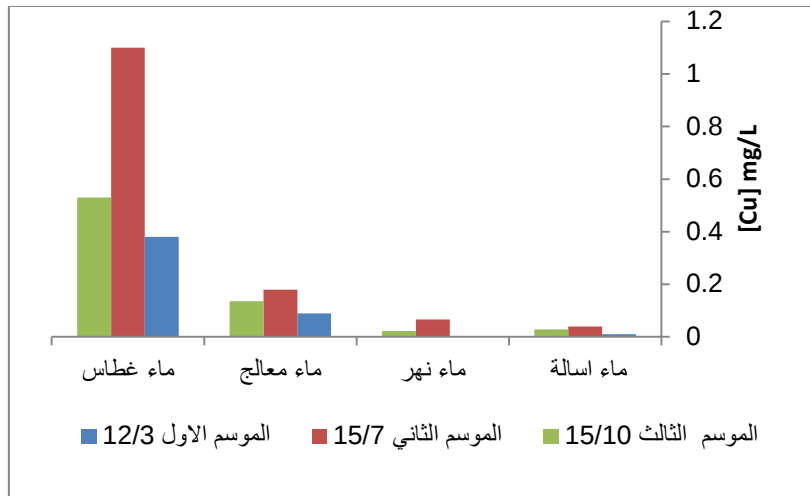


شكل (13) تركيز اليورون لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

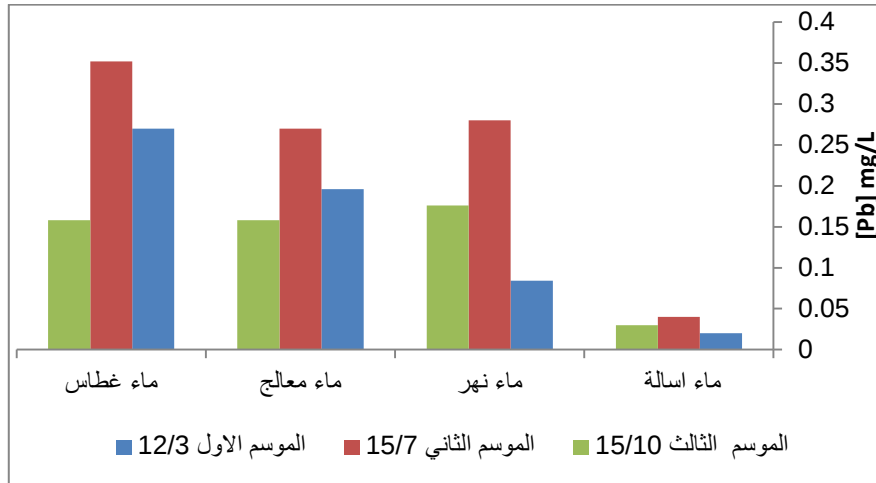
هذا البحث يهدف إلى دراسة تركيز العناصر الثقيلة في المياه الجوفية بمنطقة الدراسة، وذلك من خلال تحليل عينات المياه الجوفية في مواقع مختلفة خلال فترات زمنية مختلفة. ...



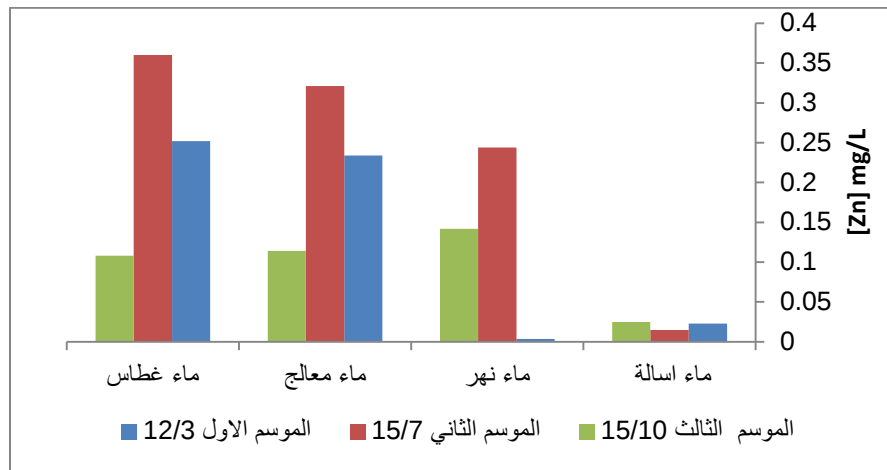
شكل (14) تركيز الكاديوم لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.



شكل (15) تركيز النحاس لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.



شكل (16) تركيز الرصاص لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.



شكل (17) تركيز الزنك لنوعيات المياه الاربعة خلال مواسم الدراسة.

وعمليات الري والبزل من الحقول المجاورة الى تلوث تلك القناة بمثل هذه العناصر .
ان جميع هذه التفاعلات التي تجري للعناصر الثقيلة في البيئة المائية تعمل على تقييد هذه العناصر وان التخلص من جميع المواد الصلبة والعضوية العالقة في المياه قد تسهم في خفض تراكيز هذه العناصر وتحسن نوعية المياه وهذا تم ملاحظته عند مقارنة تراكيز العناصر الثقيلة في مياه الصرف الصحي مع قيمها في المياه المعالجة فيزيائيا" اذ عمل المرشح الرملي على احتجاز المواد العالقة والمتمثلة بالمواد العضوية والمواد الصلبة ودقائق الاطيان مما سبب في خفض تراكيز تلك العناصر في المياه المعالجة . تتفق هذه النتائج مع ما توصلت اليه الاميري[14].

وكالة حماية البيئة الاميريكي U.S.P.A[15] وFAO[34] وخلال مواسم الدراسة الثلاثة ولنوعيات المياه الاربعة المستخدمة في الري . ان معظم انظمة التصنيف والمهتمة بتصنيف المياه لاغراض الري ركزت على المواصفات المبينة ادناه في تقييم نوعية المياه للري هي:-

بينت نتائج الدراسة ان تراكيز العناصر الثقيلة في مياه الصرف الصحي هو اعلى مما هو عليه في بقية نوعيات المياه وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه كل من الاميري [14]وعاتي[17] و Al-Imara[31] . ان طبيعة الفضلات التي تلقى في النهر سواء كانت من مياه صرف صحي او من محطات توليد الطاقة الكهربائية لها نتائج سلبية على تلوث البيئة المائية التي تعتبر مصدرا هاما" لكثير من الاستخدامات البشرية والصناعية والزراعية المختلفة , وان ارتفاع منسوب المياه يلعب دورا كبيرا" في تركيز العناصر الثقيلة اذ تحصل عملية تخفيف لتراكيز العناصر الثقيلة الذائبة [7 و 9], ان منطقة الدراسة الحالية هي قناة فرعية من نهر شط العرب ومحاطة بالاراضي الزراعية لذلك قد تساهم الانشطة الزراعية

4- تقييم نوعية مياه الري المستخدمة في الدراسة

نظرا" لتعدد الأنظمة المستخدمة في تقييم المياه لأغراض الري و اشارت اليها العديد من المصادر العلمية لذا سوف نكتفي بتقييم نوعية المياه على وفق تصنيف Richards[32] و Ayers[33] والمستخدمين عالميا" واعطت نتائج جيدة واكدتها العديد من الدراسات للمياه السطحية اما بالنسبة لمياه الصرف الصحي تم اتباع نظام

1-4 قيم التوصيلية الكهربائية (E. C) Electrical Conductivity

فيزيائيا" بالمرشح الرملي وخلال الفترات الزمنية المختلفة وعلى اساس الملوحة على وفق تصنيف مختبر الملوحة الاميريكي [32] تقع ضمن الصنف (C4) مياه ذات ملوحة

اوضحت نتائج الدراسة المبينة في الجدول (3) ان جميع عينات المياه المستخدمة في الري التي تشمل مياه الحنفية ومياه شط العرب ومياه الصرف الصحي والمياه المعالجة

المروية على وفق نظام [33] اوضحت النتائج ان استخدام مياه الصرف الصحي والمعالجة لأغراض الري لا تسبب مشكلة الصودية. وتتفق النتائج الحالية مع ما توصل اليه [El-Nennah 38]اذ بين ان مياه الصرف الصحي تقع ضمن صنف Good- to permissible (جيدة الى مقبولة) لأغراض الري. وعند تقييم نوعية مياه الصرف الصحي وتحديد صلاحيتها للري من خلال المعايير والمحددات الأردنية لإعادة استعمال المياه العادمة المعالجة [39] Shatanawi وبين محمود [40] التي اوضحت أن اعلى حد مسموح به لقيم SAR هو 9 للخضروات المطبوخة والفواكة وأشجار الغابات والمحاصيل الصناعية , من هنا يتضح أن مياه الصرف الصحي قيد الدراسة امنة من حيث مشكلة الصودية بل المشكلة الأساسية تكمن في ملوحة المياه بسبب تعدد مصادر التلوث في منطقة الدراسة. بعد امرار مياه الصرف الصحي على المرشح الرملي المستخدم في الدراسة احتفظت المياه بالنوعية نفسها C2S1 وفق تصنيف [32] على الرغم من كفاءة المرشح الرملي في ازالة ايونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم.

بالكلوريد على وفق المحددات الأردنية لاعادة استعمال مياه الصرف الصحي بن محمود [40] التي حددت اقصى حد مسموح به لتراكيز الكلوريد في مياه الصرف الصحي 350 ملغم لتر⁻¹ على الرغم من ان امرار مياه الصرف الصحي على المرشح الرملي عمل على ازالة ايونات الكلوريد وكفاءة قدرها 83,2% الا ان بقيت نوعية مياه الري ضمن التصنيف نفسه المعتمد من [33] Ayers وقد اتفقت نتائجنا مع ما توصلت اليه الاميري [14].

تراوح بين 1,08 الى 1,30 ملغم لتر⁻¹ وبمعدل 1,19 ملغم لتر⁻¹ لمياه الحنفية وبين 2,8 الى 4,3 ملغم لتر⁻¹

وقعت ضمن الصنف S2 خلال المواسم الثلاثة , وعند ربط تأثير ملوحة مياه الري والمتمثلة بقيم E.Ciw مع قيم SAR وفقاً لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي فأنها تقع ضمن C2S1 (متوسط الملوحة ومنخفض الصودية بالنسبة لمياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي المعالجة الى C4S2) عالية جدا بالملوحة و متوسطة الصودية) ولجميع المواسم . ان وجود مياه شط العرب ضمن صنف C4S2 يعني ان مياه النهر ذات نوعية رديئة جداً وان وجود الصوديوم من الموكد يعيق النفاذية ويجعل من الضروري اجراء عمليات الغسل مع تقاوم مشكلة الملوحة على المدى البعيد وهذا يتفق مع ما توصل اليه حسن [12] ومويل [13] وحسن [25]. وهذا يوضح ان نوعية مياه الصرف الصحي فيما لو استخدمت بدون معالجة لا تسبب مشكلة الصودية ولكن تحتاج التربة المروية بها غسيل للأملح وخاصة عند زراعة المحاصيل الحساسة المصلح [24] . اما عند اعتماد تصنيف [23] نجد أن نوعية مياه شط العرب تقع ضمن معتدلة الصودية ولا تسبب من حيث النفاذية اي يوصى باستعمالها في تربة ذات النفاذية الجيدة.

ان تصنيف المياه على اساس مشكلة النفاذية الناتجة من تداخل SAR و E.C التي تسببها للتربة

مشكلة السمية Toxicity

اولاً: الكلوريد

عند اعتماد تصنيف [Ayers 33] فان المياه المدروسة تسبب مشاكل سمية تحت ظروف الري السطحي تكمن خطورة السمية المتأتية من ايونات الكلوريد أنه ايون غير قابل للامتزاز من غرويات التربة لكونه ايوناً سالباً يبقى في محلول التربة وتمتصه النباتات ومن ثم يمكن ان يتجمع في اجزاء النبات المختلفة وقد وجد ان بعض النباتات لها القابلية على تحمل تراكيز عالية من ايونات الكلوريد في مياه الري في حالة الري السطحي. نجد أن المياه قيد الدراسة عدا ماء الحنفية تسبب مشكلة السمية

ثانياً : البورون

يلاحظ من الجدول (2) والشكل (13) ان تركيز ايونات البورون في نوعيات المياه المستخدمة في الري قد

[19]حسن , وصال فخري , وكريم صالح مهدي , والخزاعي دنيا خيرالله , وعليوي يسرى جعفر (2010) نوعية مياه الري في قضاء الفاو محافظة البصرة / العراق .اشار المتدفعات الصناعية في تلويث المياه القريبة من التصريف في محافظة البصرة العراق .مجلة ابحاث البصرة ((العلميات)) العدد السابع والثلاثون , الجزء الاول . 33- 41 .

[20]Al-Malke,Jassim

Abdullah(2012).Analysis of water quality and impact of the salt wedge from the Arabian Gulf on the Shatt Al-Arab River , Iraq. MSC thesis School of Geography , Planning and Environmental Mangement The University of Queensland Australia.p 81.

[21]غليم، جليل ضمّد(1997). الدليل المقترح لتقييم نوعية مياه الري في العراق. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة - جامعة البصرة.

[22]Hommer,U. T.(1979) .Linlogical of the lakes and streams of the upper QuappelleRiver System .Saskatchewan .Canada .1. Chemical and Physical aspects of the lakes and drainage System . Hydrobiol . , 3 - 4 : 473 - 507 .

[23]الطعان ، صالح مهدي كريم(2006) .تأثير مخلفات معملّي الابان والمشروبات الغازية في مدينة البصرة على مواصفات مياه فرع الجبيلة وشط العرب ومدى معالجتها.رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة البصرة -العراق .

[24]المصلح ، رشيد محجوب (1988) . علم الأحياء المجهرية للمياه . مطبعة الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة بغداد . ص 364 .

الطبيعية والاكاديمية العربية المفتوحة . رسالة ماجستير / الاكاديمية العربية المفتوحة / الدنمارك.

[12]حسن , وصال فخري , وحسن اقبال فخري,وجاسم احمد حنون (2011) .اشار المتدفعات الصناعية في تلويث المياه القريبة من التصريف في محافظة البصرة العراق .مجلة ابحاث البصرة ((العلميات)) العدد السابع والثلاثون , الجزء الاول . 42- 53.

[13]أمويل محمد سالم (2010) تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من نهر شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) رسالة ماجستير - كلية العلوم - جامعة البصرة .

[14]الأميري، نجلة جبر محمد (2006). تقييم واستصلاح مياه الصرف الصحي باستخدام المرشحات المختلفة وإعادة استخدامها للري. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

[15]U.S.E.P.A. (1992) . Manual

guidelines for water reuse .EPA/625/R-92/ 004, Cincinnati, Ohio, pp 147 .

[16]Standard method for the examination of water and waste water - (24)th edition(2005).APHA: (American Public Health Association) Washington, D C.

[17]عاتي، رائد سامي (2004). خصائص المياه في شط العرب والمصب العام ومستويات تلوثها ببعض العناصر الثقيلة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة - جامعة البصرة 124 صفحة.

[18]المحمود، حسن خليل حسن والشاوي، عماد جاسم والأمانة، فارس جاسم محمد (2008). تقييم التغيرات في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه شط العرب (1974-2005). مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 21(عدد خاص): 433- 448. - السويج ، عرفات رجب أحمد (1999) . دراسة لمنولوجية مقارنة شط العرب وقناة الخورة . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة البصرة .

- [25]حسن، وصال فخري (2007). دراسة جيوكيميائية وهيدروكيميائية لرواسب شط العرب والمياه الملامسة لها. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
- [26]Bhuvanowsaran, N. ; N. Santhalakshmi and S. Rajesweri . (1999) . Water quality of river AdyarirOhennai City – the river a Boonir a Bane . Indian J. Envi. , 19(6) : 412 – 415 .
- [27]السويج، عرفات رجب أحمد (1999). دراسة لمنولوجية مقارنة شط العرب وقناة الخورة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة. 61 صفحة.
- [28]السعدي، حسيني علي (2006). اساسيات علم البيئة والتلوث. دار اليانزوري العلمية للنشر والتوزيع. عمان - الاردن.
- [29]جيمس، (1998). نظام مراقبة البيئة العالمي. دليل تشغيل برنامج جيمس/ للمياه. المكتب الإقليمي لشرق المتوسط / المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة منظمة الصحة العالمية.
- [30]Liu, Q.; K. M. Mamcl and O.H. Tuovinen(2000). High fat wastewater remediation using Layered sand filter Biofilm systems. In: proceedings of the Eighth international Symposium on animal, Agricultural and food processing wastes. (24)2-(24)8-Iowa Nils road, St. Joseph, Mich: ASAE.
- [31]Al-Imara, F. J. M. and Mahmood,Amaal A KhassafDuniaKh and HumadiMithaq S, (2008). Determination of some Physical and chemical parameters in the water of southern Iraqi Marshes.Basrah J.Agric.Sci.,21(Special issue).
- [32]Richards, A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agris. Handbook No. 60.USDA.washington, USA.
- [33]Ayers, R .S. and D. W. West cot (1985). Water for agriculture. Irrigation and drainage Paper (29 Rev. I) FAO, Rome Italy.
- [34]FAO, (1992). The use of saline water for crop production irrigation and driange. Paper 48 Rome, Italy.
- [35]Al-Obaidy, A. M. J. ; Maulood, B. K. and Kadhemi, A. J. (2010). Evaluating Raw and Treated Water Quality of Tigris River within Baghdad by Index Analysis. J. Water Resource and Protection, 2: 629-635.
- [36]Pescod , M.B. (1992) . Waste water treatment and use in agriculture . FAO Irrigation Drainage . Paper 47, Rome. pp 125 .
- [37]Amer, F. M.; A. A. El-Refaey; Hossam M. Nagy; Hamad Khalid and S. N. Shaker. (2000). Irrigation reuse of reclaimed wastewater and drainage water: Mitigating water quality impacts. First regional conference on perspectives of Arab water so operation Ministry of water Res. and Irrigation, Cairo.
- [38] El-Nennah, M. and T. El-Kobbia. (1983). Evaluation of Cairo sewage for irrigation Purposes. Environ. Pollut. Ser. B, 54: 233 – (24)5.
- [39]Shatanawi M.,A. Hamdy and H.Smadi(2008).Urban wastewater :problems. risks and its potential use for irrigation . Mediterranean Agronomic Institute of Bari(CIHEAM – IAMB),Via Ceglie 9 ,Valenzano(BA),Italy .E-mail: hamdy@iamb.it
- [40]بـن محمد خالدر مضان (2009) خبرة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة في مجال الاستعمال للمياه غير التقليدية في المنطقة العربية أكساد إدارة الأراضي واستعمالات المياه، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي

to 5th November 2009 Cairo, Giza,
Egypt.

4th Conference القاحلةجامعة الدول العربية
Recent Technologies in Agriculture3rd

Chemical and Physical properties of common water in area and evaluation degree for Irrigation in Basra/ Iraq

Dounia K. Kassaf Al-Kazaeh

Dep. Chemistry Marine Environmental /Marine science center / University of Basra

Summary

Due to the scarcity of water quality degradation in recent years in Iraq in general and specially in Basra province Particular study carried out by selecting two source of irrigation water ,one of them was a branch of Shatt Al-Arab at the site of the University of Basra / Garmat Ali , and the other was wastewater of University of Basra / Garmat Ali . Wastewater was treated in the field using sand filter and used as a third source of irrigation, in addition to tap water as control treatment for field experiment . Irrigation water samples were collected through three seasons.Chemical and physical properties of irrigation water were identified ,and evaluated the suitability of irrigation water for irrigation according to American salinity laboratory 1954,Ayers and Westcot 1985 ,American Environmental Protection Agency, and FAO[1992] Food and Agriculture Organization . Results of chemical and physical analysisfor four irrigation water during the studied seasons showed that the average values of electrical conductivity, pH, Calcium ,Magnesium, Sodium, Sulfate ,Chloride concentration were [1.53-10.53 dsm^{-1}],[7.4-7.9],[130.66-672 mg L^{-1}],[29.16-327.04 mg L^{-1}],[311.8-914.23 mgL^{-1}],[275.46-859.41 mg L^{-1}],[521.2-1806 mg L^{-1}] respectively and heavy metals[Cd,Cu,Pb,Zn,B] were[0.052-0.88 mg L^{-1}],[0.026-0.67 mg L^{-1}],[0.03-0.26 mg L^{-1}],[0.021-0.[24] mg L^{-1}],[1.17-3.5 mg L^{-1}] and physical properties[TSS and TDS]were [159.33-3235 mg L^{-1}],[981.33-6233.33 mg L^{-1}] and biological properties[COD and BOD]were[1.31-564 mg L^{-1}],[1.02-75.85 mg L^{-1}]. The results of statistical analysis showed the presence of a significant difference between the types of used water for some chemical properties. The irrigation water quality was with very high salinity for for Shatt Al-Arab river American salinity laboratory 1954 and intermediate to high salinity according to Ayers and Westcot 1985 and has effect on planted crops.

Key wards: Evaluation water quality Basra