أثر مياه المجاري على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار الجوفية بمدينة تريم – اليمن

عبدالرحمن علوي بن يحيى[1&2]، وهبي محمد بابريش[2] ورندا محمد سيف[2]

مركز دراسات وعلوم البيئة – جامعة عدن[1]

قسم الكيمياء الصيدلانية – كلية الصيدلة – جامعة عدن[2]

DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2021.n1.a05

الملخص

مدينة تريم إحدى مدن وادي حضرموت التي تعاني من عدم وجود نظام شبكة تصريف مياه الصرف الصحي وتستخدم البيارات الامتصاصية غير مبطنه في التخلص من مياه الصرف الصحي للمنازل. ولذا يهدف البحث دراسة تأثير مياه الصرف الصحي على مياه آبار المساجد من خلال تسرب مياه البيارات بواسطة الترشيح بين طبقات التربة.

جمعت خمس عينات من مياه آبار بعض مساجد المدينة (مسجد السقاف, مسجد الزاهر, مسجد العبادة, مسجد المحضار و مسجد شهاب الدين) المنتشرة بين الأحياء السكنية وعينة من حوض مجاري عيديد وعينة مؤسسة المياه لتقدير بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية باستخدام الطرق العلمية المعتمدة. وقد بلغ متوسط رقم الحموضة (7.688، المواد الصلبة الذائبة الكلية (933.6 ملجم/لتر)، التوصل الكهربي (20376 ميكرو سيمنز/سم ،القاعدية الكلية (1354.2 ملجم/لتر)، النترات (21.728 ملجم/لتر)، الفوسفات (2.196ملجم/لتر) والرصاص (0.06516 ملجم/لتر).

تظهر النتائج أثر مياه الصرف الصحي على مياه الآبار الجوفية حيث لوحظ ارتفاع قيم معظم الخواص المدروسة لعينات مياه الآبار مقارنة بعينة شبكة مؤسسة المياه وتجاوز حدود منظمة الصحة العالمية المسموح بها.

الكلمات المفتاحية: أثر، مياه المجاري، الصفات الفيزيائية والكيميائية، مياه الآبار الجوفية، مدينة تريم، اليمن.

المقدمة:

تعرف مياه الصرف بأنها المقاه الحاملة للفضلات و النفايات التي مصدرها المساكن و المباني التجارية والحكومية و المؤسسات المصانع وأي كمية من المياه الجوفية السطحية التي يمكن أن تتسرب إلى شبكة مياه الصرف الصحي العام , تتكون مياه الصرف الصحي من عدة مصادر، وتعتمد الكميات التي يتم جمعها من تلك المصادر على المصدر ونوعية نظام التجمع المتبع فيها. و تختلف الملوثات من حيث الكم والنوع حسب مستوى الحياه الاجتماعية والمتغيرات المناخية في تلك المنطقة المدروسة [12,11].

وتقدر المياه المستخدمة في المنازل نسبة 90% من المياه العادمه ويعتبر الاستهلاك في المناطق الحضرية أكثر من المناطق الريفية وأزداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بدراسة وتأثير المياه العادمة الناتجة من المستشفيات ومعامل الأدوية والمصانع على مياه الآبار الجوفية و الأنهار والبحار [32,28,27,19,17,14].

تتكون مياه الصرف من المخلفات المائيه المنزلية بما تحتويه من بقايا الطعام و المنظفات الصناعية والصابون وفضلات الإنسان بقايا المواد العضوية الناتجة من أوجه النشاط المنزلي المختلفة. إضافة إلى المخلفات للأنشطة التجارية المختلفة من مطاعم و أسواق ومخلفات المجازر المزارع المصانع الصغيرة.

وتخزين بعض المواد الكيميائية في المنازل بطريقه غير سليمه و التخلص منها بتصريفها مباشرة في شبكات الصرف الصحي أحد مصادر التلوث للمياه الجوفية [35,34,26,25,21,20,18] .

ومن أهم الملوثات التي تحتويها مياه الصرف هي الايونات اللاعضوية ومركباتها مثل الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنسيوم, الرصاص, الكادميوم, النحاس, النيكل والزنك مع العناصر الثقيلة الأخرى [23,15]. وتوجد مركبات الكبريت والنتروجين والفوسفور المغذية للنباتات بعدة صور مختلفة. المواد الصلبة العالقة مع الدهون والزيوت والشحوم. أما المركبات العضوية تكون بعدة أنواع بسيطة ومعقده مثل المركبات الأروماتية متعددة الحلقات والمبيدات والأسمدة. وتحتوي مياه الصرف الصحي بشكل كبير على البكتيريا والطفيليات والفيروسات والكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية المسببة للإمراض المعدية للإنسان) .

تحدث التفاعلات الكيميائية في مياه المجاري بين الأحماض والقلويات والمركبات الكيميائية الأخرى، مكونة موادا جديدة تتفاعل فيما بينها أو مع المواد الأصلية لتنتج موادًا أخرى، و تتكون بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وكبريتوز الهيدروجين والنشادر، وبنسبة ضئيلة ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النتروجين وفي وجود الأكسجين أو الهواء حيث تنشط البكتيريا الهوائية وتقوم بأكسدة بعض المواد العضوية للحصول على الطاقة بطرق متعددة ومعقدة وبدرجة تتوقف على بعض العوامل مثل درجة الحرارة والأس الهيدروجيني وكمية الأكسجين الذائب وتركيز المواد السامة والزمن [6] .

وقد أشارت كثير من الأبحاث المنشورة الآثار السلبية الناتجة من تلوث مياه الشرب والري والخضروات بسبب مياه الصرف الصحي على صحة الإنسان و نمو النبات .حيث يسبب التلوث بالنترات إلى تأثيره على صحة الإنسان و قدرة هذا الأيون التحول إلى مشتقات تتسبب في حدوث الأمراض السرطانية والطفرات الجينية, أما زيادة تركيز الفوسفات في المياه يؤدي إلى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي, والتلوث بالرصاص والكادميوم وبعض العناصر الثقيلة الأخرى يظهر آثارها السلبية إلى ظهور الأمراض السرطانية في الإنسان أما تأثيرها في النبات يؤدي إلى اختزال نمو الجذور وتؤثر على المحتوى الكلوروفيل والبروتين والكربوهيدرات في مختلف أجزاء النبات [9]. المياه الملوثة بالفيروسات والميكروبات والطفيليات تتسبب إلى الإصابة بأمراض التيفويد والكوليرا والأمراض الجلدية. ولذا فان تقييم جودة المياه ضروري لضمان الاستخدام الأمن من خلال إجراء عدد من الفحوصات الفيزيائية والكيميائية [33,30,29,24,16].

تقع مدينة تريم في وادي حضرموت وتبلغ مساحتها 2325 كيلومتر مربع[2] قبل التوسع الحالي وتشمل الأحياء المعروفة بأسماء الخليف والنويدرة والسحيل والمحيضرة والسوق بجنب قصر الرناد مع عيديد القديمة . ومدينة تريم كغيرها من مدن الوادي بحضرموت تعاني من عدم وجود شبكه لتصريف مياه المجاري ولذلك فان البيارات المكشوفة الامتصاصية وغير الميطنة تستخدم في التخلص من مياه الصرف الصحي وقد أنشئت في السبعينات من القرن الماضي شبكه يدائية للصرف الصحي لبعض البيوت من منطقة عيديد. ولذا يهدف البحث دراسة تأثير مياه المجاري للمنازل من خلال تسرب مياه البيارات الى آبار المساجد بواسطة الترشيح وذلك من خلال الفحوصات الفيزيائية والكيميائية ومقارنة النتائج بالمواصفات المحلية ومنظمة الصحة العالمية [38] تم تقدير رقم الحموضة، المواد الصلبة الذائبة الكلية، التوصيل الكهربي، القاعدية الكلية، النترات، الكبريتات، الفوسفات .كما تم تقدير العناصر الثقيلة الآتية :الرصاص، الكادميوم، النحاس، الحديد و الزنك.

المواد و طرق البحث:

جمعت عينات من مياه آبار المساجد الآتية: مسجد السقاف (الخليف), مسجد الزاهر (النويدرة), مسجد العبادة (عيديد), مسجد المحضار (السوق), مسجد شهاب الدين (النويدره) وعينة من حوض مجاري عيديد وعينه من مياه مؤسسة المياه بتريم .جمعت عينات المياه المدروسة في قوارير بلاستكية نظيفة حسب الأسس المتبعة في طرق جمع و حفظ عينات المياه لغرض الفحص الفزيائي و الكيمائي .

تم تقدير رقم الحموضة, التوصيل الكهربي و مجموع المواد الصلبة الذائبة باستخدام الأجهزة المذكورة في الجدول رقم(1). وقدرت القاعدية الكلية بطريقة المعايرة مع حمض الكبريتيك القياسي بوجود كاشف المثيل البرتقالي وقد استخدم جهاز الامتصاص الذري لتقدير العناصر الثقيلة الآتية الرصاص، الكادميوم، الكوبلت، النحاس، الحديد. وقد تم تقدير النترات والفوسفات بواسطة جهاز السبكتوفوتومتر حسب طرق المذكورة أدناه [3] :

أ- قدرت تركيز ايونات النترات بقياس شدة الامتصاص عند الطول الموجي 220 و270 نانومتر , حيث ايونات النترات لا تمتص الضوء عند الطول الموجي270 نانومتر خلافا عن المركبات العضوية, بينما تمتص المركبات العضوية مع ايونات النترات عندالطوالموجي220 نانومتروالفرق بين شدة الامتصاص 220 و270 نانومتر بعود لتركيز النترات حيث يحسب التركيز من المنحنى القياسي لمحاليل مختلفة التركيز لمحلول نترات البوتاسيوم عند الطول الموجي 220 نانومتر.

ب- تم تقدير ايونات الفوسفات في العينات باستخدام المنحنى القياسي لمحاليل مختلفة التراكيز من فوسفات البوتاسيوم مع مولبيدات اللأمونيوم وحمض الأسكوربيك حيث تمت قراءة شدة اللون المتكون عند الطول ألموجي 880 نانومتر.

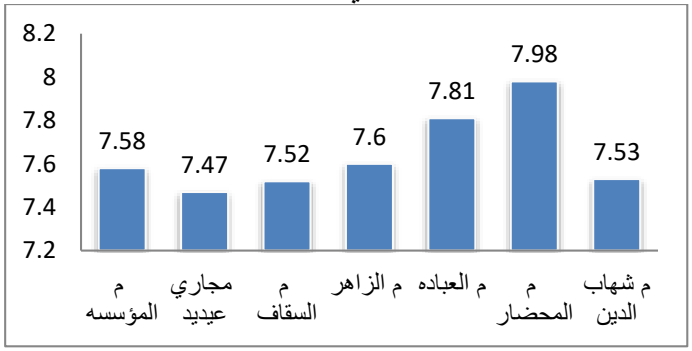
جدول (1): الأجهزة المستخدمة

الرقم	الخاصية	أسم الجهاز	الموديل	الشركة المصنعة	البلد
1	رقم الحموضة	pHmeter	3305	Jenway	المانيا
2	التوصيل الكهربي	pH/Cond	level-1	WTW inolab	المانيا
3	مجموع المواد الصلبة الذائبة	pH/Cond	level-1	WTW inolab	المانيا
4	النترات	SPECORD	205	Analytik Jenn AG	المانيا
5	الفوسفات	SPECORD	205	Analytik Jenn AG	المانيا
6	العناصر الثقيلة	AAS	VARIO 6	Analytik Jenn AG	المانيا

النتائج والمناقشة:

رقم الحموضة :

تشير نتائج تقدير رقم الحموضة حسب الشكل البياني (1) إلى قاعدية المياه نسبيًا حيث رقم الحموضة في مياه آبار المساجد كانت مابين (7.52 - 7.98) ويعتبر وسط مناسب لنمو ونشاط البكتريا حيث الوسط ألحامضي يقلل من نشاطها ويبلغ متوسط النتائج (7.688) أعلى من نتائج عينة حوض مجاري عيديد وعينة مياه مؤسسة المياه . وكانت أعلى النتائج سجلت في عينات مسجد المحضار و مسجد العبادة وكل النتائج في حدود القيم المسموح بها حسب منظمة الصحة العالمية (6.5- 9.5) . ويعود ذلك إلى تأثير المخلفات المنزلية التي تحتوي على مواد المنظفات ذات المحتوى القاعدي.

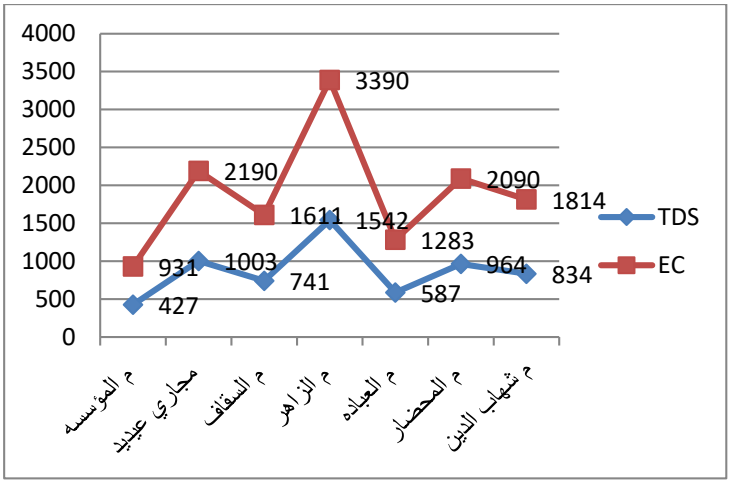


شكل(1): رقم الحموضة لعينات المياه المدروسة

المواد الصلبة الذائبة الكلية و التوصيل الكهربي:

المكونات الرئيسة لمجموع المواد الصلبة هي الأيونات الذائبة للكربونات والبيكربونات و الكبريتات والنترات والكلوريد والصوديوم والبوتاسيوم و الكالسيوم والمغنيسيوم مع كميات قليلة من المواد العضوية. وهناك عوامل مختلفة تؤثر على خاصية التوصيل الكهربي حيث تشمل درجة الحرارة وحركية الايونات وتكافؤ الايونات [1] .

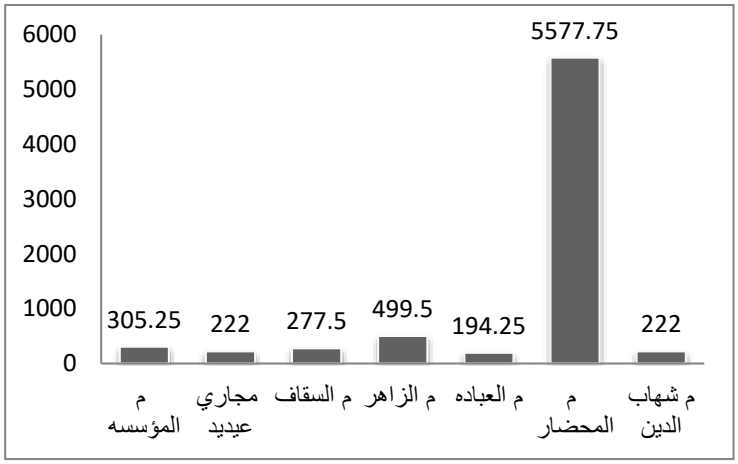
الشكل البياني رقم (2) يبين بأن أعلى النتائج لقيم التوصيل الكهربي وتركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في عينة مياه مسجد الزاهر أما أدناها فكانت لعينة مسجد العبادة وكان متوسط نتيجة التوصيل الكهربي (20376 ميكروسيمنز/سم) ومتوسط تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية للعينات المدروسة (933.6 ملجم) متجاوزًا نتيجة عينة مياه المؤسسة وأقل بقليل عن عينة مجاري عيديد. وبمقارنة النتائج مع مواصفات منظمة الصحة العالمية لخاصية التوصيل الكهربي (1500ميكروسيمنز/سم) تعتبر معظم العينات في الجدود المسموح بها ماعدا عينة مؤسسة المياه . ونتائج خاصية تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية تظهر بان معظم العينات في الحدود المسموح بها (1000 ملجم /لتر) ماعدا عينة مسجد الزاهر ومسجد السقاف. وتظهر النتائج بشكل عام العلاقة الطردية الطبيعية بين تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية وقيم التوصيل الكهربي.



شكل (2): التوصيل الكهربي (ميكرو سيمنز/سم) و مجموع المواد الصلبة الذائبة لعينات المياه (ملجم/لتر)

قاعدية الماء:

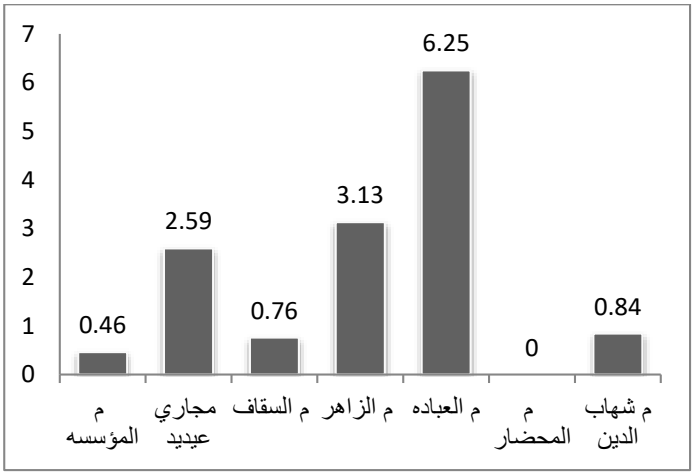
خاصية القاعدية إحدى الخواص المهمة للمياه حيث تعتبر مؤشر هاما لتلوث مياه المجاري بالمخلفات البيولوجية والكيميائية لوجود الكربونات والبيكربونات والهيدروكسيدات. ويظهر الشكل (3) بان متوسط النتائج 1354.2 ملجم/لتر حيث سجلت عينة مسجد المحضار نتيجة عالية جدًا (5577.75 ملجم/لتر) مقارنة بالعينات الأخرى نظرا لأقدمية البئر ويمكن يعود ذلك بسبب الطبيعة الجيولوجية للأرض، وأدنى نتيجة سجلت في عينة مسجد شهاب الدين (222 ملجم/لتر) التي تتساوى مع عينة مجاري عيديد وسجلت عينة مؤسسة المياه 305.25 ملجم/لتر ويمكن يعود الارتفاع الى طبيعة التكوين الجيولوجي للأرض وجميع العينات المدروسة أعلى من مواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب (150 ملجم/لتر). ويمكن تفسير الارتفاع بسبب تركيز المواد العضوية التي تتفاعل مع الأحياء المجهرية الهوائية حيث يتصاعد ثاني أكسيد الكربون وتنتج الأحماض الكربوكسيليه والتي تتفاعل مع كربونات الكالسيوم الموجودة في الترسبات والمواد العالقة وتحويلها إلى بيكربونات الكالسيوم الذائبة [3] .



شكل (3): تركيز القاعدية في عينات المياه المدروسة (ملجم/لتر)

الفوسفات:

تحتوي معظم مساحيق التنظيف والتغسيل على الفسفور بصورة مركب ثلاثي متعدد فوسفات الصوديوم الذي يتحلل مائيا إلى مركب ابسط كما يسهم انخفاض تركيز الأوكسجين المذاب في الماء في تحول الفوسفات من الشكل غير الذائب إلى الشكل الذائب مما يزيد من تركيز ايونات الفوسفات الذائبة في المياه إضافة إلى تحلل مركبات الفسفور العضوية من المخلفات البيولوجية وبقايا الغذاء إلى مركب الفوسفات بواسطة البكتيريا [13,10] . ويبين جدول (4) بان عينة مسجد العبادة سجلت أعلى قيمه (6.25 ملجم/لتر) مقارنة بالعينات الأخرى يليها عينة مسجد الزاهر (3.13 ملجم/لتر). وأظهرت نتائج عينات مسجد شهاب الدين ومسجد السقاف قيم متدنية بلغت (0.84 و0.76 ملجم/لتر على التوالي ولم يتم تقدير الفوسفات في عينة مسجد المحضار بسبب ضآلتها.وبلغ متوسط القيم (2.196 ملجم/لتر) بفارق بسيط عن نتيجة عينة مجاري عيديد (2.59 ملجم/لتر) وتعتبر عينة مؤسسة المياه ذات قيمة مقبولة وكل النتائج في حدود مواصفات منظمة الصحة العالمية (10 ملجم/لتر).



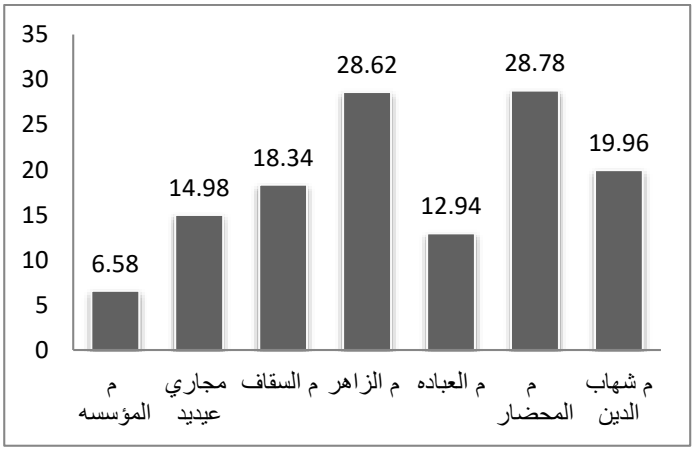
شكل (4): تركيز الفوسفات في عينات المياه المدروسة (ملجم/لتر)

النترات:

أملاح النترات ذات ذوبانيه عالية في المياه وضعيفة الالتصاق بحبيبات التربة وحركتها بطيئة نسبيًا ما بين طبقات التربة والوصول إلى المياه الجوفية. نتائج تحليل تركيز النترات المدونة في الشكل (5) كانت ما

بين (12.94- 28.78 ملجم/لتر) حيث سجلت أعلى القيم في عينات مسجد المحضار و مسجد الزاهر واقل تركيز في عينة مسجد العبادة وقد كان متوسط النتائج 21.728 ملجم/لتر أعلى من نتيجة عينة مجاري عيديد (14.98 ملجم/لتر) وعينة مؤسسة المياه (6.58 ملجم/لتر) . النتائج المتحصلة في الحدود مواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب حيث لم تتجاوز التركيز 45 ملجم/لتر ولكن النتائج لا تتناسب مع حدود التي يعتمدها المجلس الهندي للأبحاث الطبية ووكالة البيئة الأمريكية بأن لا يتجاوز تركيزها على 20 ملجم/لتر و10 ملجم/لتر على التوالي [37,22].

وبسبب ازدياد مصادر التلوث البيئي و لتفادي الآثار الضارة للتلوث فإن بعض المعايير توصي بان يكون تركيز النترات في مياه الشرب مابين (0.1 - 2 ملجم/لتر). وتعتبر النفايات المنزلية السائلة و نواتج تحلل المواد العضوية النتروجينية النباتية والحيوانية والأسمدة العضوية النتروجينيه والأمطار الحمضية هي مصادر النترات في المياه وأهمية تقدير النترات في المياه ليس لكونها خطيرة على صحة الإنسان والحيوانات الأخرى, ولكن الأهمية تأتي من تحولها إلى مشتقات أيون النتريت المتسببة في حدوث الأورام السرطانية والطفرات الجينينية [14,13].



شكل (5): تركيز النترات في عينات المياه المدروسة (ملجم/لتر)

العناصر الثقيلة:

درجة تلوث المياه بالعناصر الثقيلة تعتمد على الشكل الكيميائي التي توجد عليه بالشكل الأيوني أو على هيئة معقدات مع المركبات الكيميائية الأخرى المتواجدة معها وغالبًا ما تحدد المجموعات النشطة المرتبطة بالعنصر درجة سمية العنصر .وتكمن خطورة التلوث بالعناصر الثقيلة في قدرتها على التأثير السلبي على العمليات الحيوية المختلفة وتثبيط عمل الأنزيمات وتمزيق الأغشية الخلوية و الإصابة بالطفرات الجينية والأمراض السرطانية[36,31] . المركبات العضوية للرصاص أكثر سمية من المركبات اللاعضوية لقدرتها على اختراق الخلايا والتجمع فيها حيث يحل الرصاص بدلًا عن عنصر الكالسيوم عند الأطفال ويختزن على شكل فوسفات الرصاص كما يثبط عدد من التفاعلات الحيوية.

أستخدم جهاز الامتصاص الذري لتقدير تركيز بعض العناصر الثقيلة (الرصاص، الكادميوم، الكوبلت، النحاس، الحديد) في عينات المياه المدروسة والنتائج (جدول2) تظهر بان الكادميوم و النحاس لم يتم تقديرهما في كل العينات حيث كانت تحت حدود الكشف بخلاف عنصر الحديد الذي تم تقديره في عينة مسجد المحضار ومسجد شهاب الدين فقط وهو في الحدود المسموح بها. أما عنصر الزنك فقد تم تقديره في أربع عينات فقط وهي مسجد السقاف , مسجد الزاهر وعينة حوض مجاري عيديد وعينه مياه مؤسسة المياه والنتائج في الحدود

المسموح بها . وقد تجاوزت نتائج تقدير عنصر الرصاص في معظم عينات المساجد وبلغ متوسط النتائج (0.06516 **ملجم/لتر**) بقيمه أعلى من الحدود المسموح بها عالمياً ماعدا عينة مسجد العبادة ومسجد السقاف وعينة مؤسسة المياه.

جدول (2): تركيز بعض العناصر الثقيلة في عينات المياه (ملجم/لتر)

العنصر / العينة	الرصاص	الكادميوم	الزنك	النحاس	الحديد
المؤسسة	0.0199	N.D	0.1124	N.D	N.D
المجاري عيديد	0.0692	N.D	0.0078	N.D	N.D
السقاف الخليف	0.0483	N.D	0.0119	N.D	N.D
الزاهر النويدرة	0.0893	N.D	0.3076	N.D	N.D
العبادة عيديد	0.0227	N.D	N.D	N.D	N.D
المحضار السوق	0.0586	N.D	N.D	N.D	0.0043
شهاب الدين	0.1069	N.D	N.D	N.D	0.0057
المواصفات العالمية	0.05	0.01	0.5	1-1.5	1-0.3

الخلاصة: تظهر النتائج أثر مياه الصرف الصحي على مياه الآبار الجوفية حيث لوحظ ارتفاع قيم معظم الخواص المدروسة لعينات مياه الآبار مقارنة بعينة شبكة مؤسسة المياه وتجاوز القيم حدود منظمة الصحة العالمية المسموح بها.

المراجع:

1. السيد, جمال عويس (2002)، "الملوثات الكيميائية للبيئة" دار الفجر للنشر والتوزيع-القاهرة , 46-49.
2. الصفاوي عبدالعزيز يونس طليع، علاء طلعت حسين المعاضيدي (2017) التقييم النوعي للفضلات السائله لوادي عكاب شمال مدينة الموصل لأغراض الري مجلة تكريت للعلوم الصرفة 22(12): -14 20
3. بارو, نعيم سلمان (2002), المياه العادمة وأثرها على الخزان الجوفي في محافظة دير البلح "دراسة في جغرافية البيئة, مجلة الجامعة الإسلامية، 10(1) :1 – 49.
4. بن شهاب, أحمد بن عبدالله (2005) تريم بين الماضي والحاضر, الجزء ألأول، الطبعة ألأولى، تريم للدراسات والنشر، الجمهورية اليمنية.
5. بن يحيى عبدالرحمن علوي (2011) "الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه آبار مدينتي قشن وسيحوت وبعض قرى مديرية حصوين - محافظة المهرة – الجمهورية اليمنية " مجلة العلوم الطبيعية والتطبيقية 15(1) :17-23 .
6. حسون, أرفد موسى عبد (2018) , مخلفات الصرف الصحي وأثرها في تلوث مياه نهر الديوانية مجلة مركز دراسات الكوفة العدد 48: 161 – 184.

7. خليفة, الهادى محمد شكل ومحمد الخنجاري (2013), تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بمنطقة الزاوية الجديدة, ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية,1(2):46-51.
8. زيدان, تحسين علي, ابراهيم عبد الكريم عبدالرحمن وهران منعم سعود(2009) ,دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات في الرمادي و الفلوجة, مجلة جامعة الأنبار للعلوم الصرفه ,3(3).
9. سعيد , صلاح الدين حسن، رياض عباس عبد الجبار، هاجر عمي شريف (2017), صلاحية مياه الآبار للمشرب في مدينة كركوك وضواحيها، العراق مجلة تكريت للعلوم الصرفة22(10): 46-49
10. صالح, فرح صبحي(2012) ، دراسة تأثير السقي بمياه مخلفات المجاري على التركيب المعدني في نبات البربين, مجلة التربية والعلم25 (3) :92-78
11. طلعت ريم اياد و عبدالعزيز يونس الصفاوي (2018), الأثر البيئي لمطروحات مصب قره سراي على نوعية مياه نهر دجلة في مدينة الموصل /العراق, مجلة علوم الرافدين المجلد 27، العدد/ 5 علم النبات(عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث لعلوم الحياة) , 27 (5): 181-192.
12. عساف, هدى و محمد سعيد المصري(2007), مصادر تلوث المياه الجوفية, هيئة الطاقة الذرية, الجمهورية العربية السورية.
13. كاظم ,أحلام عبدالجبار و سمير فليح حسن (2008) , الآثار البيئية لمياه الصرف الصحي على مناطق الساحل الليبي وطرق معالجتها (دراسة في جغرافية البيئة) , مجلة جامعة كربلاء العلمية, 6(1): 116-121.
14. كريم كاظم حمادي (2013), تحديد أبعاد مشكلة الصرف الصحي في مدينة الحلة , مجلة جامعة بابل العلوم الصرفة والتطبيقية 5(21): 1873-1886
15. Abdullah Muharram Essam, Cimpeanu Mihai Sorin, Riyad Ismail (2016), Risk Assessment of Wastewater, Environmental and Biological Pollution Reduction in Yemen , J. Mater. Environ. Sci. 7 (2) :586-595
16. Alshikh Asia (2011) , Analysis of Heavy Metals and Organic Pollutants of Ground Water Samples of South Saudi, Life Science Journal,8(4) :438 -441.
17. Anukool Srivastava, Srivastava Shivani(2011) , Assessment of Physico-Chemical properties and sewage pollution indicator bacteria in surface water of River Gomti in Uttar Pradesh , International Journal of Environmental Sciences 2(1): 325-336
18. Benabbou ,A., A. Benhoussa, M. Fekhaoui S. El blidi, A. El Abidi, M. Bounagua (2014) ,Assessment the risk of impact of waste treatment center on groundwater quality in Oum Azza (Rabat, Morocco) , J. Mater. Environ. Sci. 5 (1):143-152
19. Cláudio P. Jordão,a, Madson de G. Pereiraa, Antônio T. Matosb and José L. Pereiraa (2005) , Influence of Domestic and Industrial Waste Discharges on Water Quality atMinas Gerais State, Brazil ,J. Braz. Chem. Soc., 16(2) : 241-250.
20. Das R. and S.N. Das (2003) . impact od wastewater discharge on soil and ground water -case study ,j of scientific and industrial research ,62 ,207-211.
21. Hemamalini J., Mudgal B.V. and Sophia J.D.(2017) ,Effects of domestic and industrial effluent discharges into the lake and their impact on the drinking water in Pandravedu village, Tamil Nadu, India , Global NEST Journal, 19 (2):225-231.
22. Hillary Nandi Magut and Terer Erick Kipngetich (2012) , Nitrate anion levels in water from selected wells and points along Kimondi River, African Journal of Pure and Applied Chemistry 6(13): 224-228,
23. Hussein K. Okoro , Adeniyi Adeyinka , Omollo E. Jondiko, Bhekumusa J. Ximba and Sumbu J Kakalanga (2012) , Assessment of heavy metals contamination in groundwater: A case study

of central industrial district in Ilorin, Kwara State, Nigeria, International Journal of Physical Sciences ,7(28) :5078 - 5088.
24. Izonfuo , L. W.A ; Bariwen , A. P (2001) , The Effect Of Urban Runoff Water And Human Activities On Some Physico-Chemical Parameters Of The Epie Creek In The Niger Delta , J. Appl. Sci. Environ. Mgt. ,5(1):47-55
25. Karakoc Gamze, Figen U¨ nlu¨ Erkoc, Hikmet Katırcıog˘lub (2003), Water quality and impacts of pollution sources for Eymir and Mogan Lakes (Turkey) , Environment International 29 , 21– 27.
26. Khatri Nitasha & Sanjiv Tyag (2015) ,Influences of natural and anthropogenic factors on surface and groundwater quality in rural and urban areas, Frontiers in Life Science, 8(1): 23–39.
27. Ladu John Leju Celestino, Andrew L. Athiba, Stanislaus Tombe Venusto Lako, Moses Lomoro Alfred (2018) , Investigation on the Impact of Water Pollution on Human Health in Juba County, Republic of South Sudan, Journal of Environment Pollution and Human Health,6(3): 89-95 .
28. Moustaine ,R. El , A. Chahlaoui, D. Bengoumi, E-H. Rour (2014) ,Effects of anthropogenic factors on groundwater ecosystem in Meknes area (Morocco) , Mater. Environ. Sci. 5 (S1) :2086- 2091
29. Nigam Varsha, Neelam Behl, M.C. Kanchan (2013) . Physico-chemical Parameteres for Testing of Water - A Review , International Journal of Pharmacy and Biological Sciences , 3 (3) :523-527
30. Nnaji J.C., A. Uzairu, G.F.S. Harrison and M.L. Balarabe (2010) , Effect of Pollution on the Physico-chemical Parameters of Water and Sediments of River Galma, Zaria, Nigeria ,Libyan Agriculture Research Center Journal International 1 (2): 115-122.
31. Nouri J, Mahvi AH, Babaei AA, Jahed GR, Ahmadpour E (2006). Investigation of Heavy Metals in Groundwater. Pak. J. Biol. Sci. 9 (3):377- 384.
32. Rajkumar N. , T.Subramani L.Elango , (2010), Groundwater Contamination Due to Municipal Solid Waste Disposal – A GIS Based Study in Erode City, , International Journal of Environmental Sciences 1(1); 39-55.
33. Ram S. Lokhande, Pravin U. Singare, Deepali S. Pimple (2011) , Study on Physico-Chemical Parameters of Waste Water Effluents from Taloja Industrial Area of Mumbai, India , International Journal of Ecosystem ,1(1): 1-9
34. Risala A. Mohammed, Alia A. Mohammed , Ibtihal H. Hassan (2012) ,Characteristics of Raw Domestic Sewage for Basrah City, Basrah Journal for Engineering Science ,60-71
35. Sabir Syed Mubbasher , Sardar Waheed Khan and Syed Sarfraz Gardezi (2003), effect of environmental pollution on quality of water in district Bagh ,Azad Kashmir ,Pakistan journal of biological sciences 6(9):831-835.
36. Sing S. & M.Kumar (2006),"heavy metals load of soil,water &vegetables in Peri-urban Delhi " Environmental monitoring & assessment, ,120 ,79-91.
37. Ubwa ,S. T., G. H. Atoo, J. O. Offem, J. Abah and K. Asemave (2013) , An assessment of surface water pollution status around Gboko abattoir , African Journal of Pure and Applied Chemistry ,7(3) :131-138.
38. WHO. (2004). "Guidelines for Drinking-water Quality". 3rd ed. Volume 1: Recommendations. World Health Organization, Geneva.

Impact of sewage on some physicochemical properties of ground water wells- Tarim city - Yemen

A-Rahman Alawi Bin Yahia[1&2] , Wahby Mohammed Babreash[2] and Randa Mohammed Saif [2]

Centre for Environmental Studies and Science -Aden University[1]

Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Aden University, Aden, Yemen[2]

DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2021.n1.a05

Abstract

Tarim city, like other Hadramout wadi cities is without sanitation system, and the open wells areused to remove the sewage produced from houses activities. So, the research objective is to study the impact of wastewater on the quality of masjids wells water.

Water samples were collected from five masjids wells (Al-Saggaf, Al-Mohdar, Al-Abadh , Shihab Al-Addain, Al-Zahir) and were distributed among residential neighborhoods , also water sample from Aided sanitation system and water cooperation were collected for studying some physicochemical properties of water by using official scientific methods .

The obtained resulty averages are as following: pH (7.688), TDS (933.6mg/l), EC (20376 us/cm), total alkalinity (1345.2 mg/l), nitrate (21.728mg/l) , phosphate (2.196mg/l) and lead (0.06516mg/l).

The obtained results revealed the impact of sewage on the wells water as the value of most studied water properties are high, compared with water cooperation sample, and the values were also higher than the allowed limits of WHO.

Keywords: Impact, sewage, physicochemical properties, Tarim city, water wells, Yemen.