

عنوان البحث:

تأثير ملوحة وحموضة مياه الآبار ومياه التحلية على الاستخدامات المحلية في ولاية
عبري

عمل الطالبان:

زلفى أحمد الوائلي شيخة حافظ المعمرى

مدرسة عبري للتعليم الأساسي (٩٠٥)

إشراف المعلمتان:

أ. شيخة مبارك الصوافي أ. طرفة حميد السكيّتي

سبتمبر ٢٠٢٤ م

المحتويات:

الصفحة	الموضوع
3	الشكر و التقدير
4-5	ملخص الدراسة
6	أسئلة البحث
6	المقدمة و مراجعة الأدبيات
7-8-9	طرق البحث خطة البحث. ١
10	طرق البحث موقع الدراسة. ٢
11-14	طرق البحث ١. جمع وتحليل البيانات
15-16	مناقشة النتائج
17	الخلاصة
18	التوصيات
19	المراجع
20-22	الملاحق

الشكر والتقدير

نتقدم بالشكر الجزيل والامتنان لكل من ساهم معنا في وضع بصمته لإنجاز هذا البحث ونخص بالشكر المهندس وليد الصوافي مهندس أول إنتاج بشركة نماء، والفاضلة منيرة راشد العبري أخصائية شؤون بيئية، والمهندس حمدان الوائلي مقال البناء، والأستاذة طرفة السكيتي، وإدارة مدرسة عبري والشكر موصول لوالدينا الذين كان لهم الدور الأهم في إنجاز هذا البحث العلمي.

"تأثير ملوحة وحموضة مياه الآبار ومياه التحلية على الاستخدامات المحلية في ولاية عبري"

إعداد الطالبتان:

زلفى أحمد سليمان الوائلي شيخة حافظ معيوف المعمرى

إشراف الأستاذة:

شيخة مبارك الصوافي

طرفة حميد السكيّتي

مدرسة عبري للتعليم الأساسي (٩-٥)

سلطنة عمان/ محافظة الظاهرة /ولاية عبري

ملخص الدراسة:

يهدف البحث للتعرف على أثر الملوحة ودرجة الحموضة على الاستخدامات المحلية في ولاية عبري من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما تأثير ملوحة مياه الآبار ومياه التحلية على الاستخدامات المحلية (الشرب، الزراعة، خرسانة البناء والحديد)؟

٢- كيف تختلف جودة مياه التحلية مقارنة بمياه الآبار من حيث الملوحة والحموضة؟

للإجابة عن هذه الأسئلة تم تطبيق منهج البحث العلمي الاستقصائي حيث استخدمنا عيّنتين من مياه محطة تحلية صحار التي توزع على المناطق السكنية في ولاية عبري، المنطقة الأولى هي كاواس، والمنطقة الثانية هي النهضة، والمنطقة الثالثة الغويل (السليف) وقد تم أخذ عينة مياه بئر منها، وإرسالها إلى مركز البحوث الزراعية في بركاء لتحليلها ولمعرفة مستويات الملوحة والحموضة في كل عينة. وقد تم تطبيق برتوكول الماء على عينة من ماء البئر وماء التحلية من حيث (الملوحة، ودرجة الحموضة) لمعرفة تأثيره على الاستخدامات المحلية. حيث قمنا بفحص العينتين باستخدام أجهزة **GLOBE** لمعرفة الخصائص الكيميائية لهذه المياه ومقارنتها بخصائص عينة ماء البئر.

إن وجود الملوحة والحموضة في مياه الآبار والمياه الجوفية المستخدمة محليا في سلطنة عمان تشكل مشكلة نتيجة استخدامها بشكل كبير في الزراعة وبناء المباني. " إن معرفتنا للأنماط العالمية في قياسات الماء تعتمد على أخذ العينات في مواقع قليلة محددة". (١)

وقد قمنا بمقابلة أحد الاختصاصيين في مجال المياه وهو المهندس أول إنتاج وليد الصوافي من شركة نماء وتم مناقشته حول تأثير ملوحة وحموضة مياه الآبار، ومياه التحلية على الاستخدامات المحلية كالزراعة والاستخدامات المنزلية وطرق التحلية ومعالجة المياه. كما قمنا بطرح أسئلة حول هذا الموضوع على مختص في مجال البيئة وهي الفاضلة منيرة بنت راشد العبرية

4الصفحة

أخصائية شؤون بيئية؛ لمعرفة أثر التغيرات المناخية على خصائص الكيمائية لمياه الآبار، وقمنا بطرح أسئلة على مقال البناء المهندس حمدان الوائلي حول أثر ارتفاع ملوحة وحموضة المياه على الخرسانة الاسمنتية والحديد المستخدم في بناء المباني.

تم تطبيق استبيان على عينة من المجتمع حول مشكلة تأثير ارتفاع ملوحة وحموضة المياه المستخدمة للاستخدامات المحلية المختلفة.

المصطلحات الرئيسية:

- الملوحة: هي محتوى الملح الذائب في الماء.

- درجة الحموضة: هي سالب لوغاريتم العشري لتركيز أيون الهيدروجين في محلول ما ويشير إلى درجة حموضة ذلك المحلول

Water Research Protocol GLOBE program (١)

أسئلة البحث:

حاولنا من خلال بحثنا الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما تأثير ملوحة مياه الآبار ومياه التحلية على الاستخدامات المحلية (الشرب، الزراعة، خرسانة البناء والحديد)؟
- كيف تختلف جودة مياه التحلية مقارنة بمياه الآبار من حيث الملوحة والحموضة؟

المقدمة ومراجعة الأدبيات:

تشكل المياه المورد الأهم للحياة والتنمية البشرية، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل ولاية عبري بسلطنة عمان، التي تعتمد على مياه الآبار ومياه التحلية لتلبية احتياجاتها المحلية.

إلا أن هذه الموارد

تواجه تحديات كبيرة تتعلق بارتفاع مستويات الملوحة وارتفاع درجة الحموضة (PH)

مما قد يؤثر بشكل مباشر على الاستخدامات اليومية، مثل الزراعة، والاستهلاك البشري، وخرسانة البناء والحديد. ويتزايد القلق بشأن جودة المياه وتأثيرها على صحة الإنسان والإنتاج الزراعي، حيث إن ارتفاع الملوحة قد يقلل من إنتاجية التربة والمحاصيل، بينما الحموضة الزائدة قد تتسبب في تآكل الأنابيب والبنية التحتية للمياه، بالإضافة إلى تأثيرها الصحي.

"وفقاً لتقرير برنامج المشترك (JMP) فإن ٩٧% من المياه في عُمان خالية من التلوث ويحصل جميع السكان على المياه". [1] "وعلاوة على ذلك، يحصل ٩١% من السكان على إمكانية الوصول الفوري إلى المياه المنقولة بالأنابيب، مما يعني أن ٩% فقط عليهم انتظار وصول المياه بالصحاريح. [٢] "وتعتبر حماية الخزانات الجوفية الحالية من الاستنزاف والتلوث ومنع الاستخدام غير المقنن للمياه وحماية الأراضي الزراعية من التفتت والتوسع العمراني والانجراف والتملح من الحلول المهمة لتحسين مساهمة الموارد البيئية في إنتاج الغذاء بالسلطنة، بالإضافة إلى تخفيض العجز الحالي في موارد المياه وتحقيق التوازن بين الاستخدامات المائية والمياه المتجددة في مختلف محافظات السلطنة بـغية توفير المياه لكافة الاستخدامات". [٣] من هنا، جاءت هذه الدراسة لاستكشاف هذه التحديات وتحليل تأثيرات ملوحة وحموضة المياه على الاستخدامات المحلية في ولاية عبري، مع التركيز على تقديم حلول عملية ومناسبة لتحسين جودة المياه وضمان استدامتها.

[1] Joint Monitoring Programme (JMP) report, 2017, 'Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and Sustainable Development Goal Baselines', United Nations Children's Fund and the World Health Organization.

[2] Available at: <http://www.timesofoman.com/article/120055> . Accessed on 11/4/2018.

[3] تقرير النظم الغذائية في سلطنة عمان قمة الأمم المتحدة لنظم الغذائية، وزارة الثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه، سبتمبر ٢٠٢١

الفرضية:

نتوقع أنه يمكن إيجاد حلول لملوحة ودرجة حموضة مياه الآبار ومياه التحلية عن طريق التقليل من تلوث المياه واستخدام أجهزة لتنقيتها من الملوحة والحموضة لأنها تأثر وتضر الطبيعة والاستخدامات المحلية.

حدود البحث:

- الحدود المكانية: تم تطبيق هذا البحث على منطقتي كاواس والنهضة.

- الحدود الزمانية: تم جمع المعلومات والتحليل من ٢٠٢٤/٩/٢٠ إلى ٢٠٢٤/١٢ / ١٠

طرق البحث:

أولا خطة البحث:

وضع الجدول الزمني لخطة البحث

جدول (١) يوضح التسلسل الزمني لخطة البحث

الشهر	خطة العمل
سبتمبر ٢٠٢٤م	تحديد موضوع البحث ومناطق الدراسة وجمع العينات
أكتوبر ٢٠٢٤م	تحليل العينات والحصول على النتائج
نوفمبر ٢٠٢٤م	التوصل للاستنتاج والبدء في كتابة البحث
ديسمبر ٢٠٢٤م	استكمال كتابة البحث وإجراء مقابلات مع المختصين وتوزيع الاستبيان الاستعداد للتقييم المحلي
يناير ٢٠٢٥م	الانتهاء من البحث ورفعها على موقع جلوب

جدول (٢) يوضح خطوات العمل في البحث

وقت التنفيذ	الطالبتان المنفذتان	العمل
سبتمبر ٢٠٢٤ م	زلفى أحمد الوائلي شيخة حافظ المعمرى	إحضار عينات لدراسة من مناطق مختلفة وهي: كاواس، الغويل والنهضة، ثم قمنا بنقلها إلى مركز البحوث الزراعية ومختبر البلدية لتحليلها
أكتوبر ٢٠٢٤ م		تحليل نتائج البحث والبدء في كتابة البحث
نوفمبر- ديسمبر ٢٠٢٤ م		قمنا بعمل مقابلات مع المختصين و توزيع الاستبيان وإجراء تحاليل للعينات باستخدام أجهزة جلوب
- جمع		

معلومات عن موضوع البحث من شبكة المعلومات العالمية(الأنترنت) والمقالات والكتب.

- جلب ثلاث عينات من المياه واحدة من محطة الماء الرئيسية؛ لتجميع مياه تحلية صحار واثنين من مناطق مختلفة.

-ارسال العينات إلى مختبرات البحوث الزراعية والحيوانية ببركاء ومختبر بلدية عبري لتحليلها.

-تم إجراء قياسات على عينات الماء باستخدام أجهزة GLOBE.

- تحليل نتائج فحص عينات الماء التي حصلنا عليها من مختبرات البحوث الزراعية والحيوانية ببركاء ومختبر بلدية عبري.

- كتابة تقرير البحث.

-إجراء المقابلات مع المختصين.

- اعتماد منهج البحث العلمي الاستقصائي

- جمع البيانات وتنظيمها في جداول

- إدخال البيانات في موقع www.globe.gov

-تحليل البيانات وتمثيلها بيانيا

أدوات الدراسة:

١- إحضار ثلاث عينات من المياه من ثلاث مواقع بولاية عبري (الغويل، النهضة، كاواس).

٢- علب خاصة لجمع عينات الماء من المختبر.

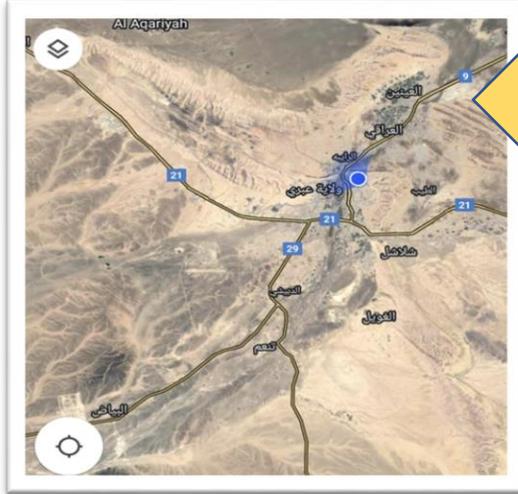
٣- أجهزة برنامج GLOBE.

طرق البحث:

ثانياً موقع الدراسة:

تمت الدراسة في (سلطنة عمان محافظة الظاهرة)، ولاية عبري، الغويل (قرية السليف)، كاواس، النهضة في شهر سبتمبر نهاية الصيف وبداية فصل الشتاء في شهر نوفمبر الجو أقل حرارة من المعتاد تم استخدام بروتوكول الماء.

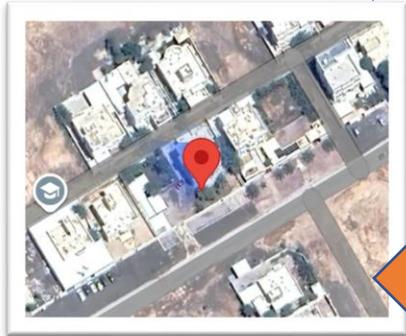
ولاية عبري



الغويل (السليف)



(النهضة)



(كاواس)



طرق البحث:

ثالثا جمع وتحليل البيانات

- تم جمع المعلومات والبيانات المتعلقة بالسؤال الأول من خلال تطبيق منهج البحث العلمي الاستقصائي، حيث تم تطبيق الاستبيان على عينة من المجتمع؛ لمعرفة تأثير ملوحة مياه الآبار، ومياه التحلية على الاستخدامات المحلية (الشرب، الزراعة، وخرسانة الاسمنت والحديد للمباني)
-تم إجراء مقابلة مع المختصين في مجال المياه والصحة وانشاء المباني والبيئة.
-تم إجراء القياسات العلمية؛ للحصول على بيانات رقمية لخواص الملوحة والحموضة والموصلية لعينات الماء المأخوذة من بئر مزرعة الغويل (السليف) وعينة من ماء المنزل باستخدام أجهزة **GLOBE**



توضح الصور (جمع عينات من مياه التحلية الموصلة إلى المنازل وعينة مياه من بئر)



تطبيق برتوكول الماء
على العينة

الجدول (١) يوضح درجات الحموضة والملوحة والموصلية لعينة ماء منزل مصدره محطة صحار لتحلية

الموصلية (ms)	الحموضة (PH)	الملوحة (ppm)
815	7.4	533

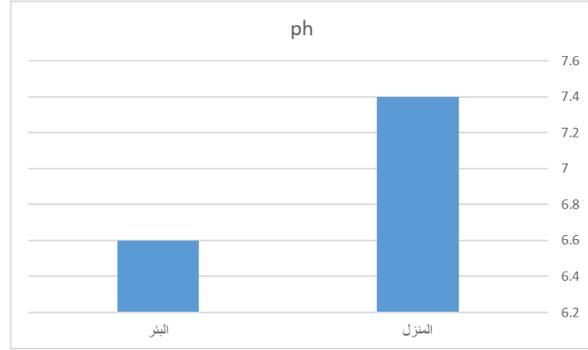
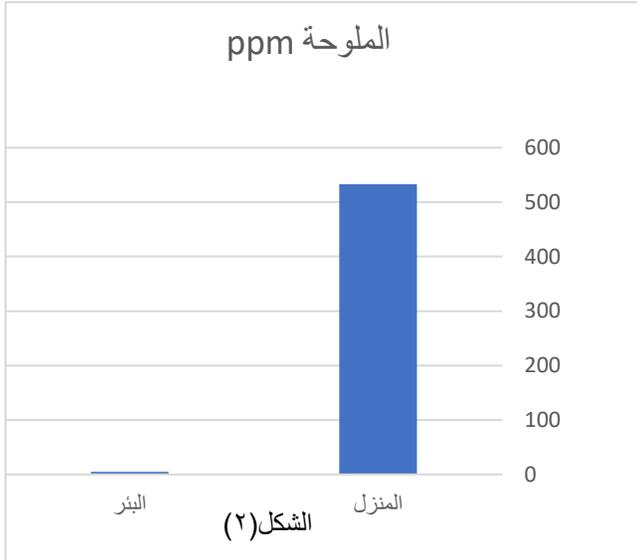
تسجيل البيانات الماء
باستخدام أجهزة globe

جدول (٢) يوضح درجات الحموضة والملوحة والموصلية لعينة ماء بئر

الموصلية (ms)	الحموضة (PH)	الملوحة (ppm)
6.48	6.6	4.55

(تمثيل البيانات بيانيا)

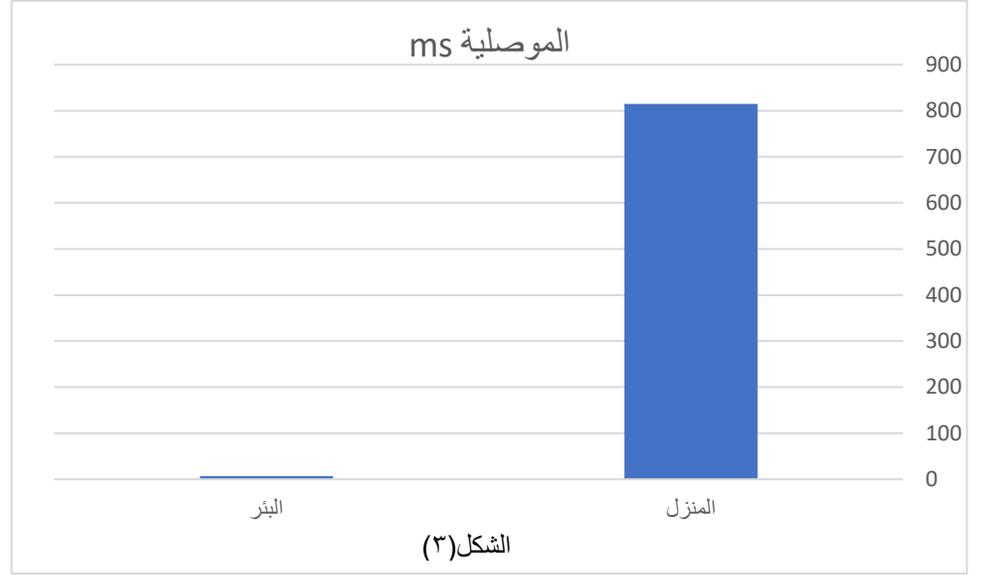
(يوضح الشكل (١) مقارنة بين درجة الحموضة بين عينة ماء البئر وعينة ماء المنزل)



الشكل (١)

(الشكل (٢) يوضح درجة ملوحة عينة الماء المأخوذة من منزل ودرجة الملوحة من عينة ماء مأخوذة من بئر)

الشكل (٣) يوضح درجة الموصلية بين عيني ماء المنزل وماء البئر.



6. هل تعتقد أن هناك حاجة لمزيد من الفحوصات والتحليل لقياس جودة المياه المستخدمة في منطقتك

[تفاصيل إضافية](#)



4. هل تقوم بغلي الماء أو استخدام فلتر لتنقية المياه قبل الاستخدام

[تفاصيل إضافية](#)



2. كيف تقيم جودة المياه التي تستخدمها

[تفاصيل إضافية](#)



9. في إعتقادك أيهما أكثر جودة ومناسبة للاستخدام في الشرب

[تفاصيل إضافية](#)



بعض استجابات الاستبيان الذي طبق على عينة من المجتمع

-كيف تختلف جودة مياه التحلية مقارنة بمياه الآبار من حيث الملوحة والحموضة؟

تمت الإجابة على السؤال الثاني من خلال تحليل عينات المياه التي تم جمعها في مختبر بلدية عبري، ومركز البحوث الزراعية والحيوانية ببركاء؛ لمعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعينات الثلاث من خلال معرفة (درجة الملوحة، الحموضة pH) ، وتحليل إجابات مجموعة من الأسئلة في الاستبيان، وكذلك من خلال الإجابة على السؤال الأول والثاني في المقابلة مع المهندس المختص.

مناقشة النتائج:

للإجابة عن السؤال الأول اتضح من خلال الاستبيان أن نسبة ٦٩ % من العينة تستخدم المياه الواصلة للمنزل في الغسيل والشرب، ونسبة ٣٠% يستخدمونها في سقي المزروعات، ونسبة ١% يستخدمونها لشرب فقط واتضح أن جميع أفراد العينة يتفقون أن ارتفاع ملوحة المياه المستخدمة تؤثر على خرسانة وحديد المباني. وأوضح **أحد مقاولي البناء** بأن المستويات العالية من الأملاح الموجودة في الماء تؤثر على قوة ومتانة الخرسانة، وتزيد من خطر تآكل حديد التسليح، حيث أوضح أنه يجب ألا يتجاوز مستوى الأملاح في الماء المستخدم في الخلطة الخرسانية ٥٠٠ ملجم/لتر. وأوضح بأن ارتفاع مستوى الحموضة (ph) في مياه التسليح يعني وجود حمض الكبريتيك الذي يهاجم الحديد فيسبب الصدأ حيث يتفاعل الكبريت الذائب مع الاسمنت مما يؤدي إلى ضعف متانة الخرسانة وبالتالي تصدعها وتفتت أجزائها.

أوضح **المهندس وليد الصوافي** من شركة نماء لخدمات المياه بأنه يمكن استخدام مياه التحلية بشكل مباشر في الشرب وتحتاج إلى فلتر أحادي فقط لتنقية الشوائب القادمة من الخط الرئيسي لحين استمرارية الإنتاجية في الفترات القادمة. كما أوضح بأن ارتفاع الحموضة وارتفاع مستوى الأملاح في الماء يتسبب في زيادة الكلس مما يؤثر على المعدات المنزلية مثل سخانات المياه والأنابيب، كما أوضح أن زيادة الأملاح تؤثر بشكل كبير على نمو المحاصيل الزراعية، وتبطن من نموها وتؤخر الإزهار. كما أوضح بأنه لا يوجد في وقتنا الحالي أي صعوبة في استخدام المياه في الأغراض اليومية مثل: الغسيل والتنظيف.

أوضحت **الفاضلة منيرة العبرية** أخصائية شؤون بيئية من هيئة البيئة بأن ري المزروعات بمياه مرتفعة الحمضية يؤدي إلى انخفاض الرقم الهيدروجيني (ph) للتربة مما قد يؤدي إلى تحلل بعض العناصر الغذائية بشكل أسرع فيؤثر على قدرة النبات على امتصاص هذه العناصر.

وللإجابة عن السؤال الثاني من خلال تحليل عينات المياه في مركز البحوث الزراعية والحيوانية ومختبر بلدية عبري، واتضح أن مستوى الملوحة في مياه التحلية تتراوح بين ٤٣٥ ملجم/لتر إلى ٤٨١ ملجم/لتر مما يعني أنها ضمن الحدود المسموح بها في مستوى الملوحة لمياه الشرب الذي يتراوح بين ١٢٠ إلى ١٠٠٠ ملجم/لتر، إذ تعتبر صالحة للشرب. أما عن مستوى الحموضة (ph) لمياه الآبار فيتراوح بين ٨,٢ إلى ٩,٢. بينما مستوى الحموضة لمياه التحلية ٨ حسب مختبر البلدية في عبري، و ٨,٦ حسب مركز البحوث الزراعية والحيوانية.

وهذا يعني أن مستوى الحموضة لمياه التحلية ومعظم مياه الآبار يقع ضمن الحدود المسموح بها دولياً لمياه الشرب.

كما أوضح المهندس وليد الصوافي أن مياه التحلية الواصلة إلى عبري من صحار تحتوي على نسبة ملوحة أقل من ٦٠٠ ملجم/لتر. وتعتبر ضمن نطاق المستوى المسموح به، وهو أقل من ١٢٠٠ ملجم/لتر. وأوضح أن مستوى حموضة (ph) مياه التحلية ضمن المعايير المعمول بها للاستخدام المحلي.

من خلال الاستبيان اتضح أن نسبة ٥٩% من العينة التي شملها الاستبيان تستخدم فلتر لتنقية المياه، وأن نسبة ٣٠% تعتقد أن مياه التحلية أكثر أمناً من مصادر المياه الأخرى. وأن نسبة ٨٦% من هذه العينة تعتقد أن هناك حاجة لمزيد من الفحوصات والتحليل لقياس جودة المياه المستخدمة. أن نسبة ٧٦% من العينة راضون عن مستوى جودة مياه التحلية الواصلة إلى منازلهم. ويعتقد ٦٣% منهم أن مياه الآبار أكثر ملاءمة للاستخدام في الشرب و ٢١% منهم يرون أن مياه التحلية أكثر مناسبة للاستخدام في الشرب.

الخلاصة:

من خلال مناقشة نتائج البحث اتضح أن مستويات ملوحة، وحموضة مياه الآبار، ومياه التحلية أنها ضمن النطاق المسموح به في مجالات الشرب والزراعة، ولكن تظهر بعض التأثيرات السلبية على المدى البعيد مثل (صدأ الأنابيب وتآكلها، ظهور الكلس في الأنابيب، وصنابير الماء والسخانات) كما تظهر بعض الآثار السلبية على بنية المباني الاسمنتية في حال عدم استخدام طرق لتقليل من مستويات الملوحة والحموضة كما أوضح أحد مقاولي البناء.

وبشكل عام كان مستوى الحموضة مياه التحلية أقل من حموضة مياه الآبار بشكل طفيف، وأن ملوحة مياه التحلية ضمن الحدود المسموح بها.

وأن معظم المستخدمين لهذا النوع من المياه راضون عن جودتها. ويحتاج الموضوع إلى إجراء المزيد من الدراسات والبحوث لتأكد من صحة النتائج والاستنتاجات.

التوصيات:

نوصي بضرورة عمل دراسات حول المياه المستخدمة في ولاية عبري من أجل التأكد بشكل أكبر من مناسبتها للاستخدامات المحلية، وخاصة مياه الآبار التي ترتفع درجة الملوحة في بعض منها مما يؤثر على الإنتاجية الزراعية في الولاية.

كما نوصي وزارة الثروة الزراعية والحيوانية وموارد المياه بعمل دراسات حول مياه بعض الأفلاج في الولاية مثل فلج الدريز، والذي قامت زميلتنا الباحثة سارة الغريبي بإجراء بحث حول تأثير مياه الأفلاج التقليدية على خصائص التربة حيث وجدت من خلال تحليل عينات التربة ارتفاع مستوى الملوحة فيها، حيث ثبت أن المزرعة التي أخذت منها عينة الدراسة تسقى بماء فلج الدريز ترتفع فيه نسبة الملوحة والذي مصدره مياه الآبار. كما نوصي بالاستفادة من المشروع الذي قامت به زميلتنا من فريق الابتكار العلمي بالمدرسة حول استخدام الطحالب في التقليل من ملوحة مياه الآبار.

كما نوصي بتوجيه المزارعين وأصحاب المنازل المعتمدين على مصادر مياه ترتفع فيها نسبة الملوحة إلى استخدام استراتيجيات تحد أو تساعد في التقليل من ملوحة هذه المياه.

Water Research Protocol, GLOBE program [1]

Joint Monitoring Programme (JMP) report, 2017, 'Progress on Drinking Water, Sanitation and United Nations 'Hygiene: 2017 Update and Sustainable Development Goal Baselines' Children's Fund and the World Health Organization. [2]

Available at: <http://www.timesofoman.com/article/120055> . Accessed on 11/4/2018 [3]

[4] تقرير النظم الغذائية في سلطنة عمان قمة الأمم المتحدة لنظم الغذائية ، وزارة الثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه،
سبتمبر ٢٠٢١

أسئلة المقابلة

- 1- ما هي مستويات الملوحة (TDS) في مياه الآبار ومياه التحلية في ولاية عبري؟
- 2- هل تختلف حموضة (pH) مياه الآبار عن مياه التحلية؟ وهل هناك معايير محددة للاستخدامات المحلية؟
- 3- ما هو تأثير الملوحة العالية على المعدات المنزلية مثل سخانات المياه والأنابيب؟
- 4- كيف تؤثر الملوحة على ري المحاصيل الزراعية في المنطقة؟
- 5- هل تواجه العائلات صعوبة في استخدام المياه للأغراض اليومية مثل الغسيل أو التنظيف بسبب الحموضة أو الملوحة؟
- 6- ما هي التقنيات المستخدمة لتحلية المياه في ولاية عبري؟ وهل تعتبر فعالة في تقليل الملوحة والحموضة؟
- 7- هل يمكن استخدام مياه التحلية بشكل مباشر للشرب أم تحتاج إلى معالجات إضافية؟
- 8- كيف تؤثر الملوحة العالية في المياه المستخدمة على تآكل الخرسانة والحديد في المباني، خاصة في المناطق السكنية بولاية عبري؟
- 9- هل يمكن أن يؤدي ارتفاع مستوى الحموضة (pH) في المياه إلى تسريع تدهور المواد الإنشائية مثل الأنابيب الخرسانية أو الطوب المستخدم في البناء؟ وكيف يمكن معالجة هذه المشكلة؟

نشر خطوات ونتائج البحث على موقع التواصل الاجتماعي بمنصة X

مدرسة عبري (٩-٥) @IBRISCHOOL

ضمن الأعمال التي يقوم بها الطلاب في برنامج جلوب البيئي العلمي أجرت الطالبتان شيخة المعمري وزلفى الوائلي بحث بعنوان تأثير ملوحة وحموضة مياه الآبار ومياه التحلية على الاستخدامات المحلية حيث استخدمت أسلوب الاستقصاء والتحليل للعينات سواء بارسالها إلى مركز البحوث أو تطبيق برتوكول الماء

مدرسة عبري



مديرة المدرسة / هدى الجرفية

@ibri.school

١:٢٧ م ١٦ ديسمبر ٢٠٢٤ ٣٣٣ مرات مشاهدة