Research Title:

# Effect of Salinity and Acidity of Well Water and Desalinated Water on Local Uses in Ibri


Coducted by:

Zulfi Ahmed Alwaeli & Sheikha Hafez Almaamari

Ibri School for Basic Education (5-9)

Supervised by:

Ms. Sheikha Mubarak Al-Sawafi & Ms. Tarfa Hamid Al-Sukaiti



September 2024

Contents:


| the page | Subject |
|---|---|
| 3 | Acknowledgements |
| 4-5 | Study Summary |
| 6 | Research Questions |
| 6 | Introduction and literature review |
| 7-8-9 | Research methods<br><br>1.Research Plan |
| 10 | Research methods<br><br>2.Study Site |
| 11-14 | Research methods<br><br>Data collection and analysis.1 |
| 15-16 | Discussion of results |
| 17 | The bottom line |
| 18 | Recommendations |
| 19 | References |
| 20-22 | Supplements |

# Acknowledgements

We extend our sincere thanks and gratitude to everyone who contributed with us in putting his mark to complete this research, especially Eng. Walid Al-Sawafi, Senior Production Engineer at Namaa Company , Ms. Munira Rashid Al-Abri, Environmental Affairs Specialist , Eng. Hamdan Al-Waeli , Building Contractor, Ms. Tarfa Al-Sukaiti, and the administration of Ibri School , and thanks are extended to our parents who had the most important role in completing this scientific research.

"Effect of Salinity and Acidity of Well Water and Desalinated Water on Local Uses in Ibri"

Preparation of the two students:

Zulfi Ahmed Suleiman Alwaeli & Sheikha Hafez Mayouf Almaamari

Supervision of the professor:

Sheikha Mubarak Al-Sawafi

Tarfa Hamid Al-Sukaiti

Ibri School for Basic Education (5-9)

Sultanate of Oman / Al Dhahirah Governorate / Ibri Wilayat

Study Summary:

This study aims to determine the impact of salinity and ph on local uses in Ibri by addressing the following question:

1- What is the effect of well water and desalinated water salinity on drinking, agriculture, and construction?

2- How does desalinated water quality compare to well water in terms of salinity and acidity?

To answer these questions, the investigative scientific research method was applied, where we used two samples of Sohar desalination plant water that are distributed to residential areas in the state of Ibri, the first area is Kawas, the second region is Al-Nahda, and the third region is AlGhuwail (Al-Salif), and a sample of water was taken from its well, and sent to the Agricultural Research Center in Barka for analysis and to know the levels of salinity and acidity in each sample. The water protocol was applied to a sample of well water and desalination water in terms of (salinity and pH) to determine its effect on local uses. We examined the two samples using GLOBE instruments to find out the chemical properties of this water and compare it with the characteristics of the well water sample.

The presence of salinity and acidity in well water and groundwater used locally in Oman is a problem as a result of its use extensively in agriculture and building construction." Our knowledge of global patterns in water measurements depends on sampling at a few specific sites." (1)

Interviews were conducted with: Eng.Waleed Al-Sawafi (Senior Production Engineer, Nama Water services).

Discussed desalination water safety, treatment requirements, and the impact of salinity on household equipment. Ms. Munira Al-Abri (Environmental Agency)-Explained how high acidity in irrigation water affects soil composition and nutrient absorption.

Eng. Hamdan ALWaeli(Construction Expert)-Highlighted how excessive salinity and acidity in water weaken concrete and corrode iron reinforcements in buildings.

A questionnaire was applied to a sample of the community on the problem of the effect of high salinity and acidity of water used for different local uses.

---

Key terms:

Salinity: It is the salt content dissolved in water.

pH: is the negative decimal logarithm of the concentration of a hydrogen ion in a solution and indicates the pH of that solution

(1) Water Research Protocol GLOBE program

## Research Questions:

Through our research, we tried to answer the following questions:

1- What is the impact of the salinity of well water and desalinated water on local uses (drinking, agriculture, construction concrete and iron)?

2-How does the quality of desalination water differ compared to well water in terms of salinity and acidity?

## Introduction and literature review:

Water is the most important resource for life and human development, especially in arid and semiarid areas such as the Wilayat of Ibri in Oman, which rely on well water and desalinated water to meet their local needs.

However, these resources

Faces significant challenges related to high salinity levels and high pH

This can directly affect every day uses, such as agriculture, human consumption, building concrete and iron. Concern is growing about water quality and its impact on human health and agricultural production, as high salinity may reduce soil and crop productivity, while excess acidity may corrode pipes and water infrastructure, in addition to its health impact.

"According to the Joint Programme (JMP) report, 97% of Oman's water is pollution-free and the entire population has access to water [1]". "Moreover, 91% of the population has immediate access to piped water, which means that only 9% have to wait for water to arrive by tanker. [2] "Protecting existing aquifers from depletion and pollution, preventing unregulated water use, and protecting agricultural lands from fragmentation, urbanization, erosion and salinization are important solutions to improve the contribution of environmental resources to food production in the Sultanate, in addition to reducing the current deficit in water resources and achieving a balance between water uses and renewable water in the various governorates of the Sultanate in order to provide water for all uses." [3]

Hence, this study came to explore these challenges and analyze the effects of salinity and acidity of water on local uses in the state of Ibri, with a focus on providing practical and appropriate solutions to improve water quality and ensure its sustainability.

---

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

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

[3] Oman Food Systems Report, UN Food Systems Summit, Ministry of Agriculture, Fisheries and Water Resources, September 2021

## Hypothesis:

We expect that solutions can be found to the salinity and pH of well water and desalinated water by reducing water pollution and using devices to purify it from salinity and acidity because it affects and harms nature and local uses.

## Research Limitations:

Spatial boundaries: This research was applied to the Kawas and Nahda regions.

Time limits: Information and analysis collected from 20/9/2424 to 10/12/2024

Research methods

### First, the research plan:

Scheduling the research plan

Table (1) shows the chronology of the research plan

| Month | Task Description |
|---|---|
| **September 2024** | Identify research topic, select study areas and collect samples |
| **October 2024** | Analyze water samples and interpret results |
| **November 2024** | Draft research findings and preliminary conclusions |
| **December2024** | Conduct interviews, distribute quesstionnaires, and finalize research writing. |
| **January2025** | Upload research to the GLOBE website |

Table (2) shows the steps of work in the research

| Execution time | The student | executing Work |
|---|---|---|
| **September 2024** | Zulfi Ahmed Alwaeli | Bringing samples for study from different regions, namely: Kawas, Al-Ghuwail and AlNahda, and then we transferred them to the Agricultural Research |
| **October 2024** | Sheikha Al Maamari | Center and the municipal laboratory for analysis |
| | | Analysis of search results And start writing the research |
| **November December 2024** | | We conducted interviews with specialists, distributed the questionnaire and conducted sample analyzes using Globe devices. |

- Gather information from online sources, articles, and books.

-Collect three water samples: one from the Sohar desalination plant and two from different regions in Ibri.

-Send samples to the Agricultural and Animal Research Laboratories in Barka and Ibri Municipality laboratory for analysis.

-Measure water properties (salinity, Ph) using GLOBE instruments.

- Conduct interviews with experts in water quality and environmental impact.

Write a research report.

-Analyze collected data, organize it in tables, and present it graphically.

-Enter findings into the GLOBE database.

## Study Tools:

1- water samples from three location in the Ibri (Al-Ghwell, Al-Nahda, Kawas).

2- Special containers for water collection.

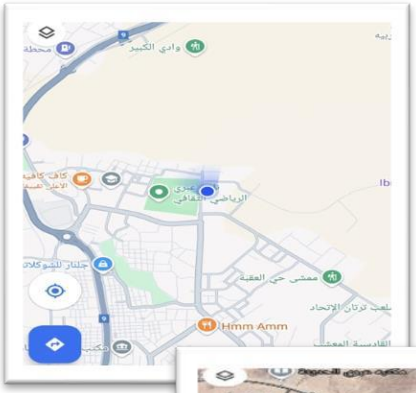
3- GLOBE analysis instruments.

## Research methods

## Second, the location of the study:

The study was conducted in the Wilayat of Ibri,AL Dhahirah Governorate, Oman, covering ALGhweil (Salif Village), Kawas, and ALNahda.

Data collection occurred between September and November 2024, during the seasonal transition From summer to winter when temperatures were lower.



Al-Ghuwail

(salif)

Kawas

ALNahda

Research methods

## III. Data collection and analysis

Information and data related to the first question were collected through the application of the investigative scientific research method, where the questionnaire was applied to a sample of the community to find out the impact of salinity of well water and desalinated water on local uses (drinking, agriculture, cement concrete and iron for buildings)

- An interview was conducted with specialists in the field of water, health, building construction and the environment.

-Scientific measurements were made to obtain numerical data on the properties of salinity, acidity and conductivity of water samples taken from the well of Mazraat Al-Ghuwail (Al-Salif) and a sample of house water using GLOBE devices

The images show (collecting samples of desalinated water in the connection to homes and a sample of water from a well)

Application of water protocol to

Table (1) shows the pH, salinity and conductivity of a house water sample sourced from the Sohar desalination plant

Record water data using globe devices

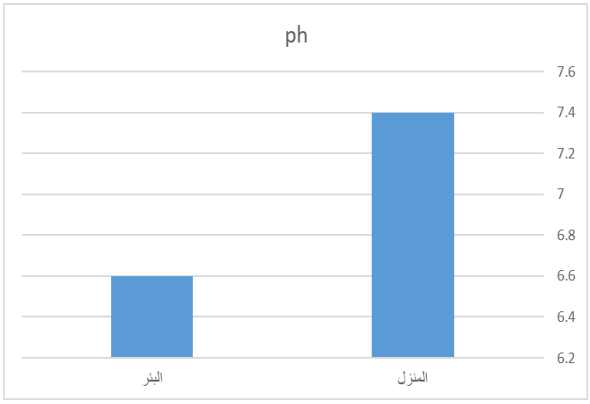
| Conductivity (ms) | Acidity(PH) | Salinity(ppm) |
|---|---|---|
| 815 | 7.4 | 533 |

Table (2) shows the pH, salinity and conductivity of a well water sample

| (MS Conductivty | Acidity (ph) | (Salinity PPM ) |
|---|---|---|
| 6.48 | 6.6 | 4.55 |

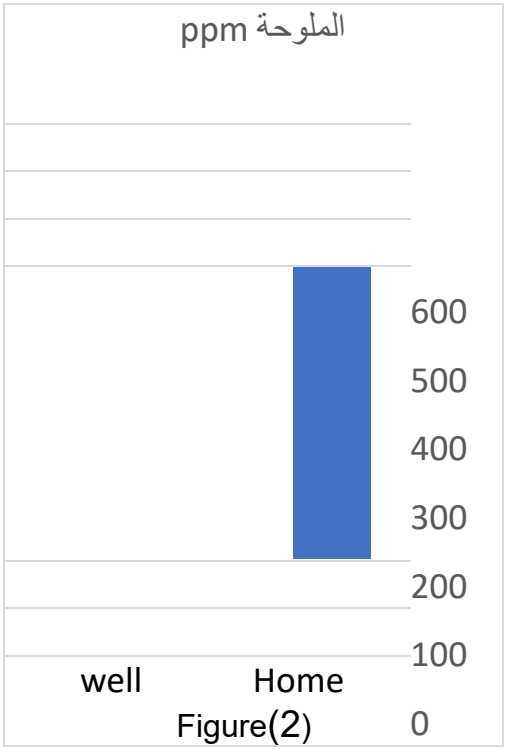
# Graphical representation of data

Figure (1) shows a comparison of pH between the well water sample and the house water sample.




Figure(1)

(Figure 2 shows the salinity of the water sample taken from a house and the degree of salinity of A water sample taken from a well)




Figure(2)

Figure 3 shows the degree of conductivity between the samples of house water and well water.

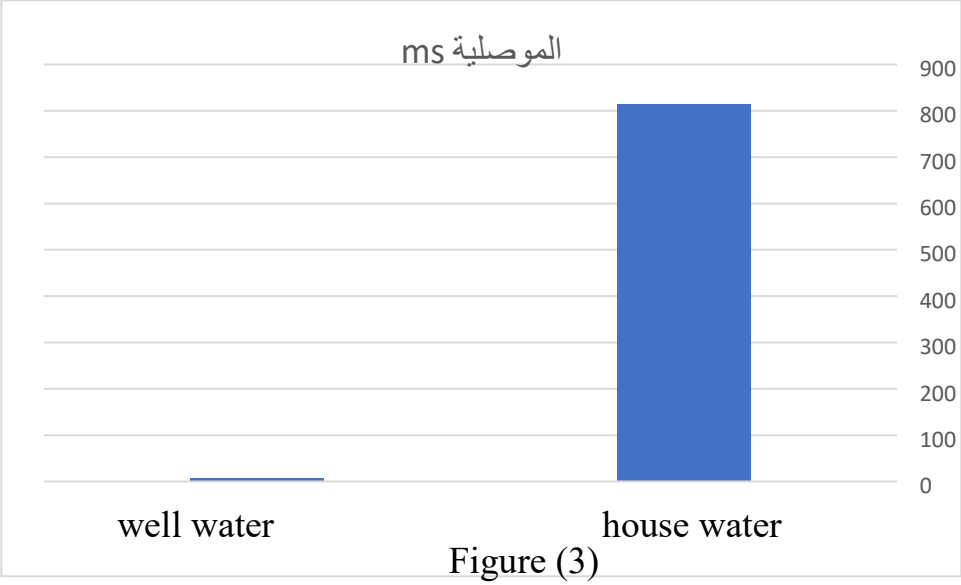



Figure (3)

Some responses to the questionnaire applied to a sample of the population

As for the answer to the second question:

How does the quality of desalination water differ compared to well water in terms of salinity and acidity?

The second question was answered by analyzing the water samples collected in the laboratory of Ibri Municipality and the Agricultural and Animal Research Center in Barka; to know the physical and chemical properties of the three samples by knowing (salinity, acidity), and analyzing the answers to a set of questions in the questionnaire, as well as by answering the first and second questions in the interview with the competent engineer.

## Discussion of the results:

To answer the first question, it was clear through the questionnaire that 69% of respondents use desalinated water for washing and drinking, 30% use water for irrigation, with concerns about its effect on soil quality. and 1% use it for drinking only, and it turned out that all members of the sample agree that the high salinity of the water used affects the concrete and iron of buildings. One of the construction contractors explained that the high levels of salts in the water affect the strength and durability of concrete, and increase the risk of corrosion of rebar, as he explained that The level of salts in the water used in the concrete mixture should not exceed 500mg/L. He explained that the high level of acidity (pH) in the reinforcing water means the presence of sulfuric acid, which attacks iron, causing rust, as dissolved sulfur reacts with cement, which leads to poor durability of concrete and thus cracking and fragmentation of its parts.

Engineer Walid Al-Sawafi from Nama Water Services Company explained that desalinated water can be used directly in drinking and needs a single filter only to purify impurities coming from the main line until productivity continues in the coming periods. He also explained that high acidity and high level of salts in water cause increased lime, which affects household equipment such as water heaters and pipes and explained that the increase in salts greatly affects the growth of agricultural crops, slows their growth and delays flowering. He also explained that there is no difficulty at the present time in using water for daily purposes such as: washing and cleaning.

Ms. Munira Al-Abri, an environmental affairs specialist from the Environment Agency, explained that irrigating crops with high acidic water leads to a decrease in the pH of the soil, which may lead to the decomposition of some nutrients faster, affecting the plant's ability to absorb these elements.

To answer the second question through the analysis of water samples at the Agricultural and Animal Research Center and the laboratory of Ibri Municipality, it was found that the salinity level in desalinated water ranges from 435 mg/L to 481 mg/L, which means that it is within the permissible limits in the salinity level of drinking water, which ranges from 120 to 1000 mg/L, as

it is considered safe to drink. As for the pH level:8.2 to 9.2, which may contribute to iron corrosion and affect building materials. The acidity level of desalination water is 8 according to the municipal laboratory in Ibri, and 8.6 according to the Agricultural and Animal Research Center.

This means that the acidity level of desalinated water and most well water falls within internationally permissible limits for drinking water.

Eng. Waleed Al-Sawafi also explained that the desalination water arriving at Ibri from Sohar has a salinity of less than 600 mg/L. It is within the permissible range of less than 1200 mg/L. He explained that the pH level of desalination water is within the standards applicable for local use.

The survey revealed that 59% of the sample used filters to purify water, and 30% believed that desalinated water is safer than other water sources. 86% believe further testing is required to ensure water safety. 76% of the samples are satisfied with the quality of desalinated water reaching their homes. 63% prefer well water for drinking, while 21% find desalinated water more suitable.

## The bottom line:

By discussing the results of the research, it was found that the levels of salinity, acidity of well water, and desalination water are within the permissible range in the fields of drinking and agriculture, but some negative effects appear in the long term such as (rust and corrosion of pipes, the appearance of lime in pipes, water taps and heaters) and some negative effects on the structure of cement buildings appear if methods are not used to reduce salinity and acidity levels, as explained by one of the building contractors.

In general, the acidity level of desalination water was slightly lower than that of well water, and the salinity of desalination water was within the permissible limits.

And that most users of this type of water are satisfied with its quality. The subject needs further studies and research to confirm the validity of the results and conclusions.

## Recommendations:

The study confirms that both well and desalinated water in Ibri meet general safety standards for drinking and agriculture. further ascertain its suitability for local uses, especially well water, some of which have high salinity, which affects agricultural productivity in the state.

We also recommend the Ministry of Agriculture, Livestock and Water Resources to conduct studies on the water of some aflaj in the state, such as Falaj Al-Driz, which our colleague researcher Sarah Al-Gharibi conducted research on the impact of traditional aflaj water on the characteristics of the soil, where she found through the analysis of soil samples the high level of salinity in it, as it was proven that the farm from which the study sample was taken is watered with water Falaj Al-Driz in which the salinity is high, which comes from well water. We can also benefit from the project carried out by our colleagues from the school's scientific innovation team on using algae to reduce the salinity of well water, as they conducted experiments on the possibility of aquarium algae to reduce the salinity of well water and make it suitable for irrigation of crops and adopted and developed the project.

We also recommend directing farmers and homeowners with high salinity water sources to use strategies that reduce or help reduce salinity.

# References

[1] Water Research Protocol, GLOBE program

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

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

[4] Oman Food Systems Report, UN Food Systems Summit, Ministry of Agriculture, Fisheries and Water Resources, September2021

# Supplements

## Results of Water Samples Analysis at the Agricultural and Animal Research Center

Registration : 0
Order No : 1328
Order Date : 2024-10-20

رقم القيد : 0
رقم الطلب : 1328
تاريخ الطلب : 20-10-2024

المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية
مركز بحوث التربة والمياه - قسم بحوث التربة

**Samples Analysis Result** نتائج تحليل عينات

**Applicant Details :** بيانات مقدم الطلب :

| | | |
|---|---|---|
| **Name :** | مدرسة عبري للتعليم الاساسي | الاسم : |
| **Address :** | محافظة الظاهرة - ولاية عبري - | العنوان : |

**Water sample analysis results** نتائج تحليل عينات المياه

| Mg PPM | Na PPM | pH - | E.C dS/m | Location | Sample Id Unit | # |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 9 > | 6.5-8.4 | 3 > | | Acceptable | |
| | | 8.2 | 4.12 | بئر السليف1 | 1114 | 1 |
| | | 8.7 | 3.57 | بئر السليف 2 | 1115 | 2 |
| | | 8.4 | 1.19 | بئر عبري 3 | 1117 | 3 |
| | | 9.2 | 1.06 | بئر عبري 4 | 1118 | 4 |
| | | 8.6 | 0.81 | تحلية صحار (عبري) | 1119 | 5 |

**Soil sample analysis results** نتائج تحليل عينات التربة

| pH - | E.C1:5 dS/m | E.Ce dS/m | Location - | Type - | Sample Id Unit | # |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.5-7.5 | 4.0 > | 4.0 > | | | Acceptable | |
| 8.2 | 1.69 | 19.88 | عينة تربة تسقى بماء فلج الدريز | 1 | 2449 | 1 |
| 8.4 | 0.30 | 2.31 | عينة تربة تسقى بماء فلج هجار | 2 | 2450 | 2 |
| 8.2 | 0.86 | 6.62 | عينة تربة تسقى بماء البئر | 3 | 2451 | 3 |

**الخلاصة :**

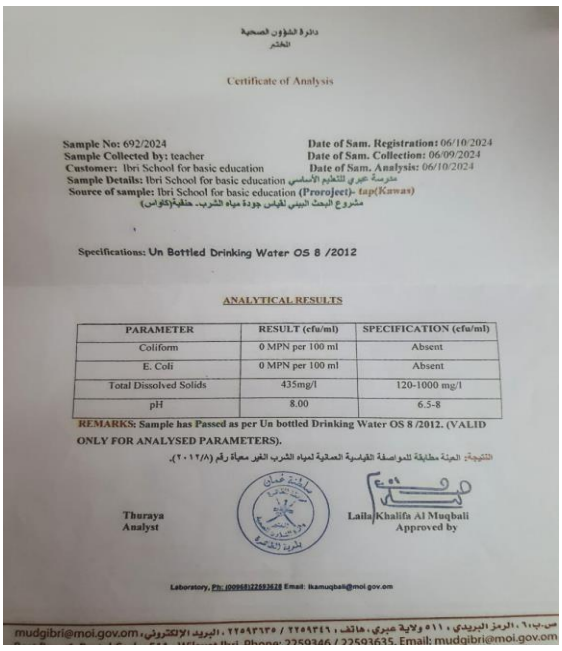
تشير نتائج تحاليل عينات مياه الري الى :بئر السليف( 1) وبئر السليف( 2 ) عالية الملوحة (تصلح لري الاعلاف القمح والشعير ونخيل التمر ).بئر عبري (3) وبئر عبري (4) وتحلية صحار منخفضة الملوحة وصالحة لري جميع المحاصيل. فيما تشير نتائج تحاليل عينات التربة الى :تربة (1) تها ملوحة عالية جدا وتربة (2) غيرصالحة ، وتربة (3) متوسطة الملوحة. هناك محسنات تربة زراعية تعمل خفض ملوحة التربة مثل : الجبس الزراعي الذي يضاف كل 6 اشهر بمعدل من 500 الى 1000 جراما للمتر المربع و الهيوميك اسيد الذي يضاف شهريا بمعدل 30-40 جراما للمتر المربع ، بالاضافة الى الري الغزير للتربة بمياه عذبة.

**Approved by** إعتماد
مدير مركز بحوث التربة والمياه

**Reviewed by** المراجع
رئيس قسم بحوث التربة

**Analyzed by** المحلل
ماجدة بنت سليمان الزدجالية

## Sample Analysis Results Ibri Municipality Laboratory



دائرة الشؤون الصحية
الختم

Certificate of Analysis

Sample No: 692/2024
Sample Collected by: teacher
Customer: Ibri School for basic education
Sample Details: Ibri School for basic education مدرسة عبري للتعليم الأساسي
Source of sample: Ibri School for basic education (Prorojeet)- tap(Kawas)
مشروع البحث البيني لقياس جودة مياه الشرب- منقوا(كواس)

Date of Sam. Registration: 06/10/2024
Date of Sam. Collection: 06/09/2024
Date of Sam. Analysis: 06/10/2024

Specifications: Un Bottled Drinking Water OS 8 /2012

ANALYTICAL RESULTS

| PARAMETER | RESULT (cfu/ml) | SPECIFICATION (cfu/ml) |
|---|---|---|
| Coliform | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| E. Coli | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| Total Dissolved Solids | 435mg/l | 120-1000 mg/l |
| pH | 8.00 | 6.5-8 |

REMARKS: Sample has Passed as per Un bottled Drinking Water OS 8 /2012. (VALID ONLY FOR ANALYSED PARAMETERS).
النتيجة: العينة مطابقة للمواصفة القياسية الصادرة لمياه الشرب الغير معبأة رقم (٢٠١٢/٨).

Thuraya
Analyst

Laila Khalifa Al Muqbali
Approved by

Laboratory, Ph: (00968)22693628 Email: lkamuqbali@moi.gov.om

mudgibri@moi.gov.om ، البريد الالكتروني ، ٢٢٥٩٣٤٦ / ٢٢٥٩٣٦٣٥ ، هاتف ، ٥١١ ولاية عبري ، ص.ب:٦ ، الرمز البريدي
Post Box: 6, Postal Code: 511 - Wilayat Ibri, Phone: 2259346 / 22593635, Email: mudgibri@moi.gov.om

Al-Dhahira Muncipality

دائرة الشؤون الصحية
الختم

Certificate of Analysis

Sample No: 693/2024
Sample Collected by: teacher
Customer: Ibri School for basic education
Sample Details: Ibri School for basic education مدرسة عبري للتعليم الأساسي
Source of sample: Ibri School for basic education (Prorojeet)- tap(Al Nahda)
مشروع البحث البيني لقياس جودة مياه الشرب- منقوا(حي النهضة)

Date of Sam. Registration: 06/10/2024
Date of Sam. Collection: 06/09/2024
Date of Sam. Analysis: 06/10/2024

Specifications: Un Bottled Drinking Water OS 8 /2012

ANALYTICAL RESULTS

| PARAMETER | RESULT (cfu/ml) | SPECIFICATION (cfu/ml) |
|---|---|---|
| Coliform | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| E. Coli | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| Total Dissolved Solids | 481 mg/l | 120-1000 mg/l |
| pH | 8.00 | 6.5-8 |

REMARKS: Sample has Passed as per Un bottled Drinking Water OS 8 /2012. (VALID ONLY FOR ANALYSED PARAMETERS).
النتيجة: العينة مطابقة للمواصفة القياسية الصادرة لمياه الشرب الغير معبأة رقم (٢٠١٢/٨).

Safiya
Analyst

Laila Khalifa Al Muqbali
Approved by

Laboratory, Ph: (00968)22693628 Email: lkamuqbali@moi.gov.om

mudgibri@moi.gov.om ، البريد الالكتروني ، ٢٢٥٩٣٤٦ / ٢٢٥٩٣٦٣٥ ، هاتف ، ٥١١ ولاية عبري ، ص.ب:٦ ، الرمز البريدي
Post Box: 6, Postal Code: 511 - Wilayat Ibri, Phone: 2259346 / 22593635, Email: mudgibri@moi.gov.om

## Interview Questions

1-What are the salinity levels (TDS) in well and desalinated water in Ibri?

2- Is the acidity (pH) of well water different from desalinated water? Are there specific criteria for local uses?

3- What is the effect of high salinity on household equipment such as water heaters and pipes? 4-

How does salinity affect the irrigation of agricultural crops in the region?

5- Do families have difficulty using water for everyday purposes such as washing or cleaning due to acidity or salinity?

6- What technologies are used for desalination in Ibri? Are they effective in reducing salinity and acidity?

7- Can desalinated water be used directly for drinking or do you need additional treatments?

8-How does the high salinity in the water used affect the corrosion of concrete and iron in buildings, especially in residential areas in Ibri?

9. Can high pH level in water accelerate the degradation of structural materials such as concrete pipes or bricks used in construction? How can this problem be addressed?

Publish the steps and results of the research on the social networking site x platform

عنوان البحث:

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


عمل الطالبتان:

زلفى أحمد الوائلي  شيخة حافظ المعمري

مدرسة عبري للتعليم الأساسي (٥-٩)

إشراف المعلمتان:

أ.شيخة مبارك الصوافي  أ. طرفة حميد السكيتي


سبتمبر ٢٠٢٤ م

المحتويات:


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

# 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 مقاول 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 المعمري

إشراف الأستاذة:

شيخة مبارك الصوافي

طرفة حميد السكيتي

مدرسة عبري للتعليم الأساسي (٥-٩)

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 عينتين 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

أخصائية شؤون بيئية؛ لمعرفة أثر التغيرات المناخية على خصائص الكيميائية لمياه الآبار، وقمنا بطرح أسئلة على مقاول 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:

ـ الملوحة: هي محتوى الملح الذائب في الماء.

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

(١) Water Research Protocol GLOBE program

## أسئلة البحث:

حاولنا من خلال بحثنا الإجابة عن الأسئلة الاتية:

**- 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 بالصهاريج. [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 بُـغية 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.

---

[١ ]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.

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

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

## الفرضية:

نتوقع أنه يمكن ايجاد 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:

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

ـ الحدود الزمانية: تم جمع المعلومات والتحليل من٢٠٢٤/٩/٢٠ إلى ١٠ / ٢٠٢٤/١٢

## 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 |
| يناير٢٠٢٥م | الانتهاء من البحث ورفعه على موقع جلوب |

جدول (٢) يوضح خطوات العمل في البحث

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

- 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 واثنتين 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).

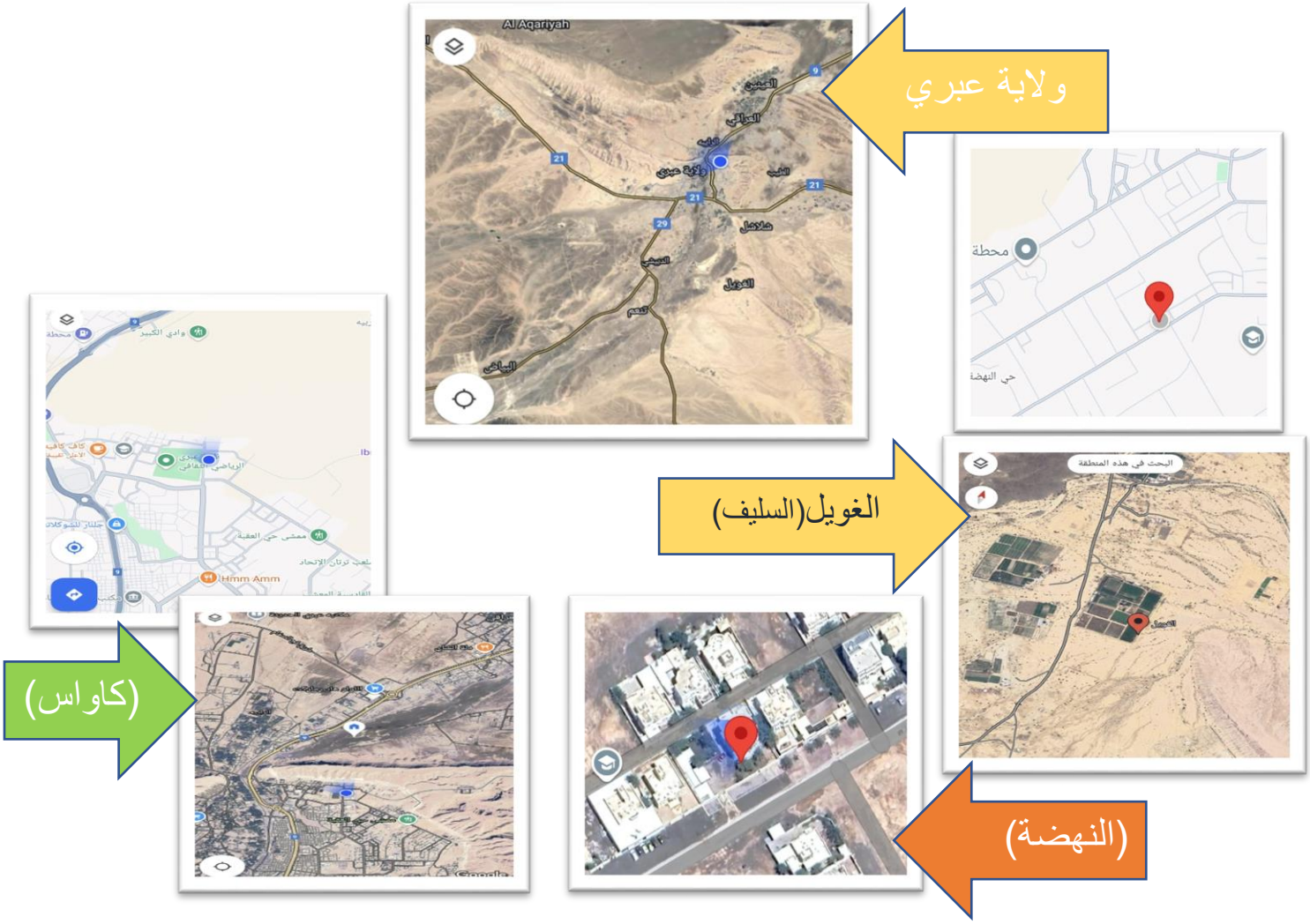
٢-علب خاصة لجمع عينات الماء من المختبر.

٣- أجهزة برنامج GLOBE.

## طرق البحث:

## ثانيا 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.



## طرق البحث:

### ثالثا جمع وتحليل البيانات

ـ 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

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

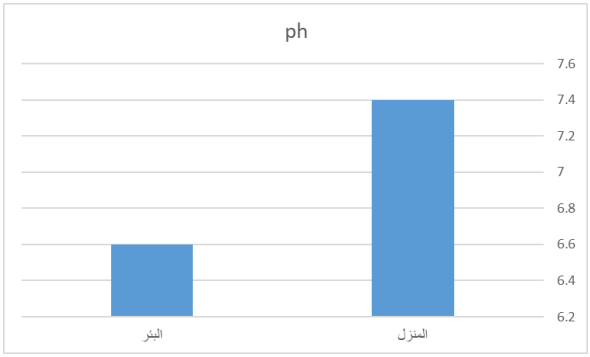
تسجيل البيانات الماء
باستخدام أجهزة globe

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

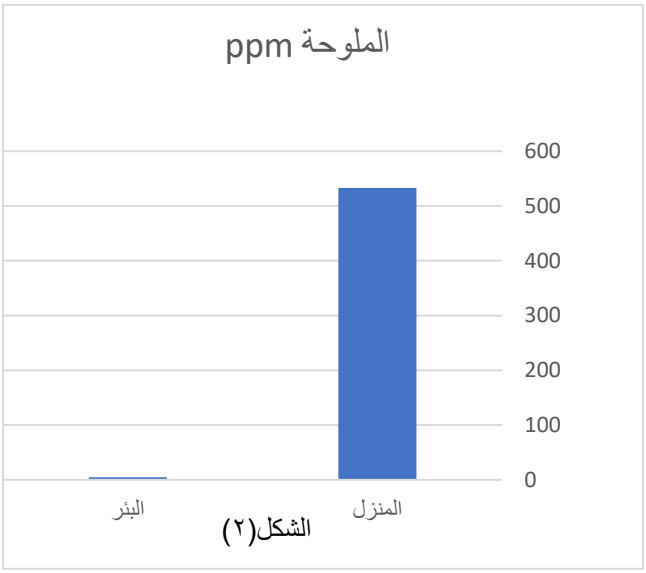
| الملوحة(ppm) | الحموضة(PH) | الموصلية(ms) |
|---|---|---|
| 4.55 | 6.6 | 6.48 |

## (تمثيل البيانات بيانيا)

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



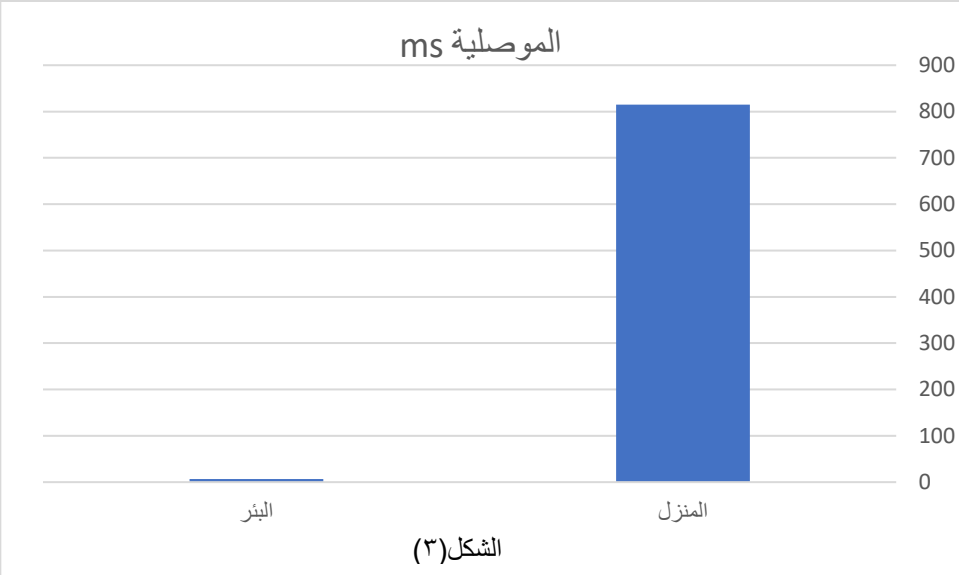

الشكل(١)




الشكل(٢)

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

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




الشكل(٣)

بعض استجابات الاستبيان الذي طبق على عينة من المجتمع

أما بالنسبة للإجابة على السؤال الثاني:

-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، ونسبة٣٠% يستخدمونها في سقي المزروعات، ونسبة١%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 ٥٠٠ملجم/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 الاملاح 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، وتبطئ 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 ٤٣٥مليجم/لتر إلى ٤٨١مليجم/لتر مما يعني أنها ضمن الحدود المسموح بها في مستوى الملوحة لمياه الشرب الذي يتراوح بين ١٢٠ إلى ١٠٠٠مليجم/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، و٨,٦ حسب مركز البحوث الزراعية والحيوانية.

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

كما أوضح المهندس وليد الصوافي أن مياه التحلية الواصلة إلى عبري من صحار تحتوي على نسبة ملوحة أقل من ٦٠٠مليجم/لتر. وتعتبر ضمن نطاق المستوى المسموح به، وهو أقل من ١٢٠٠مليجم/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 فلاتر 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 والتحاليل 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 و٢١% 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 زميلاتنا 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.

# المراجع


Water Research Protocol, GLOBE program [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]

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

# الملاحق

نتائج تحليل عينات الماء في مركز البحوث الزراعية والحيوانية

Registration : 0
Order No : 1328
Order Date : 2024-10-20

رقم القيد : 0
رقم الطلب : 1328
تاريخ الطلب : 20-10-2024

وزارة الثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه

المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية
مركز بحوث التربة والمياه - قسم بحوث التربة

**Samples Analysis Result** نتائج تحليل عينات

**Applicant Details :** بيانات مقدم الطلب :

| | | |
|---|---|---|
| **Name :** الاسم : | مدرسة عبري للتعليم الاساسي | |
| **Address :** العنوان : | محافظة الظاهرة - ولاية عبري - | |

**Water sample analysis results** نتائج تحليل عينات المياه

| Mg PPM | Na PPM | pH - | E.C dS/m | Location | Sample Id Unit | # |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 9 > | 6.5-8.4 | 3 > | | Acceptable | |
| | | 8.2 | 4.12 | بئر السليف1 | 1114 | 1 |
| | | 8.7 | 3.57 | بئر السليف 2 | 1115 | 2 |
| | | 8.4 | 1.19 | بئر عبري 3 | 1117 | 3 |
| | | 9.2 | 1.06 | بئر عبري 4 | 1118 | 4 |
| | | 8.6 | 0.81 | تحلية صحار (عبري) | 1119 | 5 |

**Soil sample analysis results** نتائج تحليل عينات التربة

| pH - | $EC_{1:5}$ dS/m | $EC_e$ dS/m | Location | Type - | Sample Id Unit | # |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.5-7.5 | 4.0 > | 4.0 > | | - | Acceptable | |
| 8.2 | 1.69 | 19.88 | عينة تربة تسقى بماء فلج الدرير | 1 | 2449 | 1 |
| 8.4 | 0.30 | 2.31 | عينة تربة تسقى بماء فلج هجار | 2 | 2450 | 2 |
| 8.2 | 0.86 | 6.62 | عينة تربة تسقى بماء البئر | 3 | 2451 | 3 |

**الخلاصة :**

تشير نتائج تحليل عينات مياه الري الى :بئر السليف( 1) وبئر السليف( 2 ) عالية الملوحة (تصلح لري الاعلاف القمح والشعير ونخيل التمر ).بئر عبري (3) وبئر عبري (4) وتحلية صحار منخفضة الملوحة وصالحة لري جميع المحاصيل. فيما تشير نتائج تحاليل عينات التربة الى :تربة (1) بها ملوحة عالية جدا وتربة (2) غيرمالحة , وتربة (3) متوسطة الملوحة .هناك محسنات تربة زراعية تعمل خفض ملوحة التربة مثل : الجبس الزراعي الذي يضاف كل 6 اشهر بمعدل من 500 الى 1000 جراما للمتر المربع و الهيوميك اسيد الذي يضاف شهريا بمعدل 30-40 جراما للمتر المربع , بالاضافة الى الري الغزير للتربة بمياه عذبة.

| Approved by إعتماد | Reviewed by المراجع | Analyzed by المحلل |
|---|---|---|
| مدير مركز بحوث التربة والمياه | رئيس قسم بحوث التربة | ماجدة بنت سليمان الزدجالية |

نتائج تحليل العينات مختبر بلدية عبري

دائرة الشؤون الصحية
المختبر

Certificate of Analysis

Sample No: 692/2024 — Date of Sam. Registration: 06/10/2024
Sample Collected by: teacher — Date of Sam. Collection: 06/09/2024
Customer: Ibri School for basic education — Date of Sam. Analysis: 06/10/2024
Sample Details: Ibri School for basic education مدرسة عبري للتعليم الأساسي
Source of sample: Ibri School for basic education (Proroject)- fap(Kawas)
مشروع البحث البيني لقياس جودة مياه الشرب. هافيا(كواس)

Specifications: Un Bottled Drinking Water OS 8 /2012

ANALYTICAL RESULTS

| PARAMETER | RESULT (cfu/ml) | SPECIFICATION (cfu/ml) |
|---|---|---|
| Coliform | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| E. Coli | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| Total Dissolved Solids | 435mg/l | 120-1000 mg/l |
| pH | 8.00 | 6.5-8 |

REMARKS: Sample has Passed as per Un bottled Drinking Water OS 8 /2012. (VALID ONLY FOR ANALYSED PARAMETERS).
النتيجة: العينة مطابقة للمواصفة الفيفية الصادرة لمياه الشرب الغير معبأة رقم (٢٠١٢/٨).

Thuraya
Analyst

Laila Khalifa Al Muqbali
Approved by

Laboratory, Ph: 00968)22693632 Email: lkamuqbali@moi.gov.om

mudgibri@moi.gov.om، البريد الالكتروني، ٢٢٥٩٣٦٣٥ / ٢٢٥٩٣٤٦ ، هاتف ، ٥١١ ولاية عبري ، ص.ب:٦٠ ، الرمز البريدي

Al-Dhahira Muncipality

دائرة الشؤون الصحية
المختبر

Certificate of Analysis

Sample No: 693/2024 — Date of Sam. Registration: 06/10/2024
Sample Collected by: teacher — Date of Sam. Collection: 06/09/2024
Customer: Ibri School for basic education — Date of Sam. Analysis: 06/10/2024
Sample Details: Ibri School for basic education مدرسة عبري للتعليم الأساسي
Source of sample: Ibri School for basic education (Prorojcct)- fap(Al Nahda)
مشروع البحث البيني لقياس جودة مياه الشرب. هافيا(ص النهضة)

Specifications: Un Bottled Drinking Water OS 8 /2012

ANALYTICAL RESULTS

| PARAMETER | RESULT (cfu/ml) | SPECIFICATION (cfu/ml) |
|---|---|---|
| Coliform | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| E. Coli | 0 MPN per 100 ml | Absent |
| Total Dissolved Solids | 481 mg/l | 120-1000 mg/l |
| pH | 8.00 | 6.5-8 |

REMARKS: Sample has Passed as per Un bottled Drinking Water OS 8 /2012. (VALID ONLY FOR ANALYSED PARAMETERS).
النتيجة: العينة مطابقة للمواصفة الفيفية الصادرة لمياه الشرب الغير معبأة رقم (٢٠١٢/٨).

Saflya
Analyst

Laila Khalifa Al Muqbali
Approved by

Laboratory, Ph: 00968)22693632 Email: lkamuqbali@moi.gov.om

mudgibri@moi.gov.om، البريد الالكتروني، ٢٢٥٩٣٦٣٥ / ٢٢٥٩٣٤٦ ، هاتف ، ٥١١ ولاية عبري ، ص.ب:٦٠ ، الرمز البريدي
Post Box : 6, Postal Code: 511 - Wilayat Ibri, Phone: 2259346 / 22593635, Email: mudgibri@moi.gov.om

## 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