سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
مدرسة أم الحكم بنت الزبير للتعليم الأساسي (١-١٠)

دراسة صلاحية شرب ماء بحيرة سد وادي ضيقة بعد اختفاء الطحالب البيضاء

إعداد الطالبة:

ميار بنت محمد بن سيف المعولية .

مدرسة أم الحكم بنت الزبير للتعليم الأساسي (١-١٠)

إشراف المعلمة: شيخة بنت عبد الله بن محمد المعولية

ديسمبر ٢٠٢٢م

جدول المحتويات(الفهرس):

الموضوع	رقم الصفحة
الملخص	3
المصطلحات العلمية	4
أسئلة البحث وخطة البحث	4-5
المقدمة ومراجعة الأدبيات	6
طرق البحث: موقع الدراسة	7
جمع وتحليل البيانات	8
النتائج	9-14
مناقشة النتائج	15-16
الخلاصة	16
الشارات	16
الشكر والتقدير	17
المراجع	17-18

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى دراسة صلاحية شرب ماء بحيرة سد وادي ضيقة، ويدور البحث حول الأسئلة التالية:

١-ما الفرق بين خصائص ماء بحيرة السد وماء فلج السيح؟

٢- هل ماء سد وادي ضيقة صالح لشرب بعد اختفاء الطحالب البيضاء؟

ركز البحث حول التعرف على صلاحية ماء السد للشرب؛ بسبب تزايد أعداد الزوار للسد مما تطلب الأمر البحث والتقصي على ان تكون المياه ملوثه بوجود ملوثات بيولوجية مسبب الامراض مثل البكتيريا كوليفورم وبكتيريا إيكولا,

تم أخذ عينات من بحيرة السد ومن فلج السيح، وتطبيق برتوكول الماء في مختبر المدرسة من خلال قياس درجة حرارة الماء وحموضة وملوحة وموصلية للعينتين، واوضحت النتائج أن ملوحة وموصلية وملوحة ماء السد تنخفض عن ماء فلج السيح، ولكن بالمقارنة مع مواصفات الماء الصالح غير جيدة للشرب. جدول (٥)

وتلخصت النتائج التي حصلنا عليها من مختبر المديرية العامة للبلديات الإقليمية وموارد المياه بمسقط تدني معايير المياه الجارية حسب الهيئة العمانية للمقاييس والجودة حيث ثبت وجود مخبريا تواجد من البكتيريا coliformبنسبة مرتفعة في الموقعين التي تم دراستهما. ملحق ١

ولكن بفضل الله والتحلية المستمرة وتجديد المياه بصورة مستمرة نلاحظ تحسن ملحوظ وانخفاض بعض العناصر الكيميائية بالمقارنة بنتائج التحليل في عام ٢٠١٩م.جدول (٥)

، ويجب على السلطات المحلية تنقية ماء سد وادي ضيقة للاستفادة من الكم الهائل من الماء وتوزيعه لمناطق تعاني من الملوحة وضرورة توعية افراد المجتمع والسياح من عدم استخدامه للشرب، وضرورة نشر منشورات لخلق وعي مجتمعي دون بث الهلع بين الناس.

يوصي هذا البحث بضرورة استغلال ماء السد ومعالجة المياه لاستخدامه استخدام بشري.

وعملية معالجة المياه الملوثة لتكون صالحة للاستهلاك الادمي فانه يتم اتخاذ اجراء اللازم عن طريق إيجاد مصدر بديل لتزويد المستفيدين بحاجتهم من مياه الشرب والقيام بعملية تعقيم ماء بحيرة السد وايضا القيام بتنظيف شبكات المياه والخزانات ومن ثم يتم اعادة الفحوصات واخذ عينة من المصدر بهدف التأكد خلوها من اي تلوث.

المصطلحات العلمية:

الهيئة العمانية للجودة والمقاييس والجودة:

القيام بجميع الاختبارات المخبرية الطبيعية والكيميائية والبكتريولوجية لمياه الشرب والتأكد من صلاحيتها ومطابقتها للمواصفات القياسية العمانية التي تضمن جودة وسلامة مياه الشرب .

بكتيريا قولونية:

نوع من البكتيريا المعوية التي تتواجد في القولون والأمعاء الغليظة للإنسان والحيوان واذا تواجدت في الماء دليل على التلوث البرازي.

البكتيريا إيكولا:

البكتيريا المعوية هي نوع من البكتيريا التي يحملها البشر في أمعائهم بشكل طبيعي ولكن هذه الصداقة بين البكتيريا والبشر قد تختل عندما تنمو أنواع من هذه البكتيريا القادرة على افراز نوع من السموم يؤدي الى مضاعفات خطيرة.

أسئلة البحث:

١-ما الفرق بين خصائص ماء بحيرة السد وماء فلج السيح؟

٢- هل ماء سد وادي ضيقة صالح لشرب بعد اختفاء الطحالب البيضاء؟

خطة البحث:

الفترة الزمنية	الأهداف المراد تنفيذ	الطريقة	المنفذ
أكتوبر	اختيار موضوع البحث ودراسة كيفية الوصول الى النتائج	التنسيق مع إدارة المدرسة في تسهيل الدراسة	ميار المعولية
٦فبراير	جمع المعلومات والمراجع المستخدمة في البحث	إجراء مقابلة مع المهندس حمير الريامي والمهندس زكريا البوصافي	ميار المعولية
٧نوفمبر	دراسة العينات من خلال تطبيق برتوكول الماء الاثبات صلاحية شرب ماء السد وتحليل النتائج	استخدام جهاز الحموضة والموصلية والملوحة ونسبة الاكسجين المذاب في موقعي الدراسة	ميار المعولية
٨نوفمبر	مناقشة النتائج وكتابة التوصيات	اجتماع المعلم المشرف وأعضاء الفريق	أ.شيخة المعولية ميار المعولية
١١نوفمبر	مراجعة البحث والإخراج النهائي	اجتماع المعلم المشرف وأعضاء الفريق	أ. شيخة المعولية
١٣نوفمبر	إعداد عرض للبحث	اجتماع المعلم المشرف وأعضاء الفريق	أ. شيخة المعولية

جدول (١) خطة البحث

المقدمة ومراجعة الأدبيات:

الماء أساس الحياة وله خصائص مثيرة للاهتمام ومتنوعة و فهم طبيعته وسلوكه.

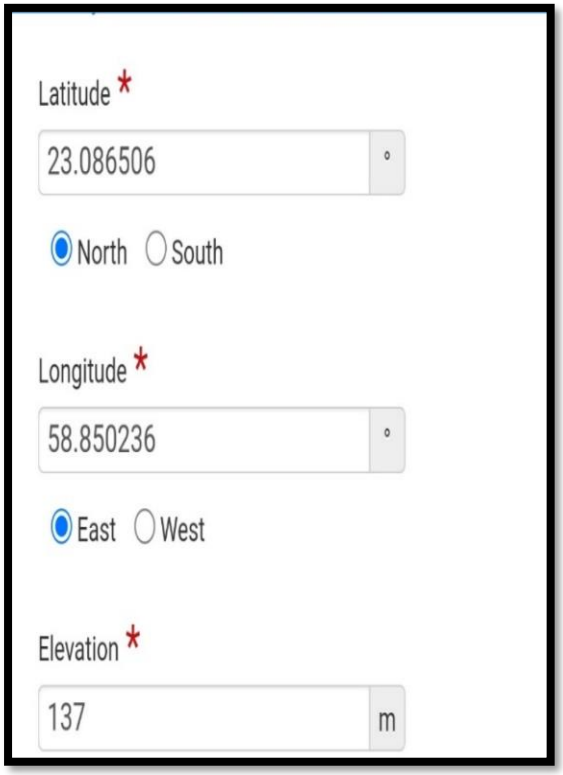
تتم عملية تحليل المياه لمعرفة مدى صلاحيتها للاستهلاك عن طريق مراقبة كافة مصادر وأنظمة المياه المختلفة لدى الهيئة وتحليلها في مختبرات الهيئة التي جهزت فنيا لإجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه وايضا الفحوصات الجرثومية. وأضف على ذلك الفحوصات الحقلية التي تجري خلال جمع العينة متضمنة في فحص اللون والرائحة ومعدل الحموضة وخاصية التوصيل وعكارة الماء ونسبة الكلور في الماء والتي تفرض الهيئة رقابة مشددة على معدل الكلور في مياه الشرب حيث انه يعتبر مؤشرا مهما لصحة وسلامة جودة المياه، تتمثل هذه الرقابة في المتابعة المستمرة لأجهزة حقن الكلور ومراقبة مستوى تركيزه في مياه الشرب..

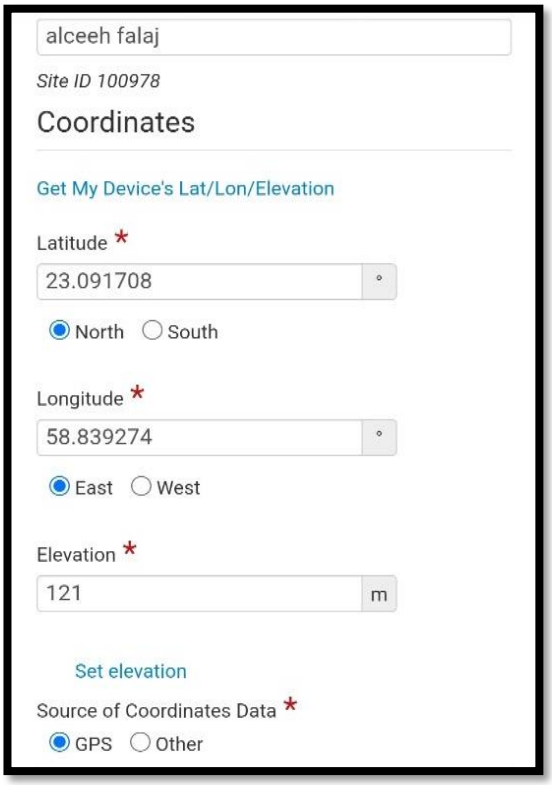
من ابرز تحاليل المياه التي تجري بالمختبر هي الفحوصات الجرثومية والتي تتمثل في فحص بعض انواع البكتيريا مثال على ذلك الكلوليفورم (المجموعة القولونية) والإيكولاي. وهنالك ايضا الفحوصات الفيزيائية والكيميائية بشقيها العضوية وغير عضوية كمستوى الاكسجين والاملاح الذائبة في الماء وقياس تركيز المعادن الثقيلة مثل الالمنيوم والرصاص والحديد والزنك وقياس تراكيز العناصر والمركبات مثل الصوديوم والبوتاسيوم. كذلك الفحوصات التي تشمل المركبات الهيدروكربونية والزيوت كل ذلك يتم عن طريق احدث التقنيات التي توفرها الهيئة من منطلق حرصها الدؤوب على ضمان سلامة وجودة المياه ويساهم في رفع الوعي المحلي بالقضايا العالمية على تحديات التي تواجه سكان الكوكب بسبب نقص المياه والتغير المناخي الحاصل في العالم وكيفية مساهمة المجتمع العماني مع القضايا العالمية .

طرق البحث:

موقع الدراسة: (سلطنة عمان – محافظة مسقط- ولاية قريات – بلدة المزارع) ، منطقة السيح، شهر نوفمبر ، الجو معتدل ، تم تطبيق بروتوكول الماء .

وتوضح الخرائط أدناه هذه المنطقة الجغرافية:





ثالثا: جمع وتحليل البيانات:

لقد تم الإجابة على السؤال الأول من خلال الزيارة الميدانية الى سد وادي ضيقة ومناقشة المهندس زكريا البوصافي موضوع البحث واخذ عينات من بحيرة السد ومن منبع فلج السيح وتم فحص خصائص الماء(حموضة ملوحة-موصلية -نسبة الاكسجين المذاب في الماءفي مختبر المدرسة ومخاطبةالمهندس حمير الريامي بضرورة التنسيق مع المديرية العامة للبلديات الإقليمية وموارد المياه بمسقط لفحص عينات من بحيرة السد المقارنة بين خصائصها.

سؤال البحث	البرتوكول المطبق	آلية التطبيق
١-ما الفرق بين خصائص ماء بحيرة السد وماء فلج السيح؟	برتوكول الماء	اخذ عينات من بحيرة السد وفلج السيح وملاحظة الفرق بين خصائصهما من حيث الملوحه والموصلية والملوحة باستخدام الاجهزة
٢-هل ماء سد وادي ضيقة صالح لشرب بعد اختفاء الطحالب البيضاء ؟	برتوكول الماء	اخذ عينات من ماء بحيرة السد وفحصها في مختبر المدرسة وارسال عينات أخرى الى المديرية العامة للبلديات الإقليمية وموارد المياه بمسقط

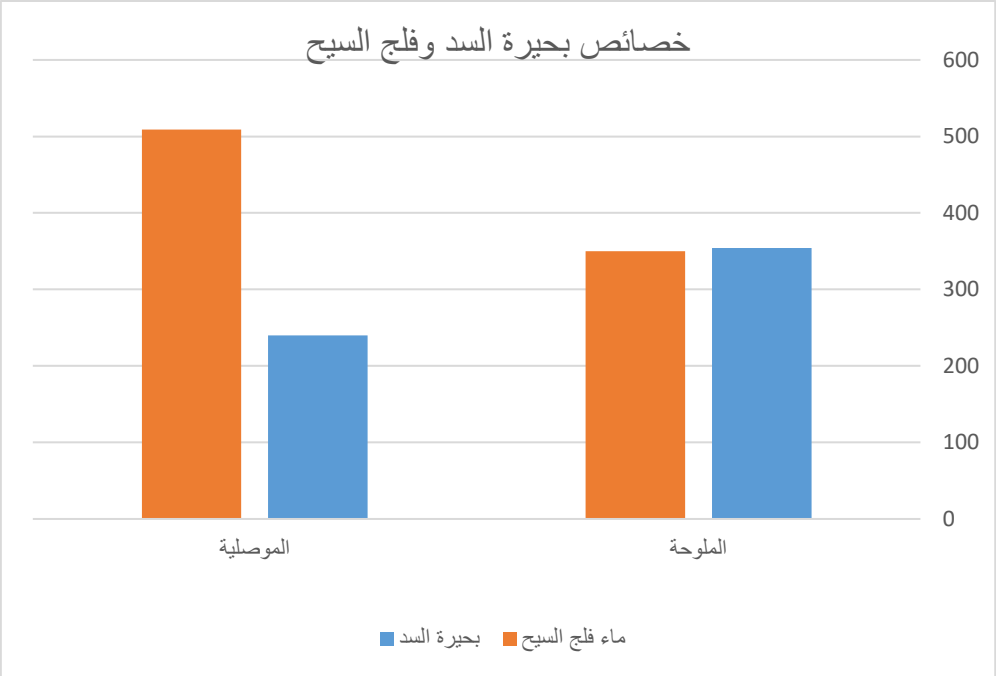
جدول (٢)(آلية التطبيق).

النتائج:

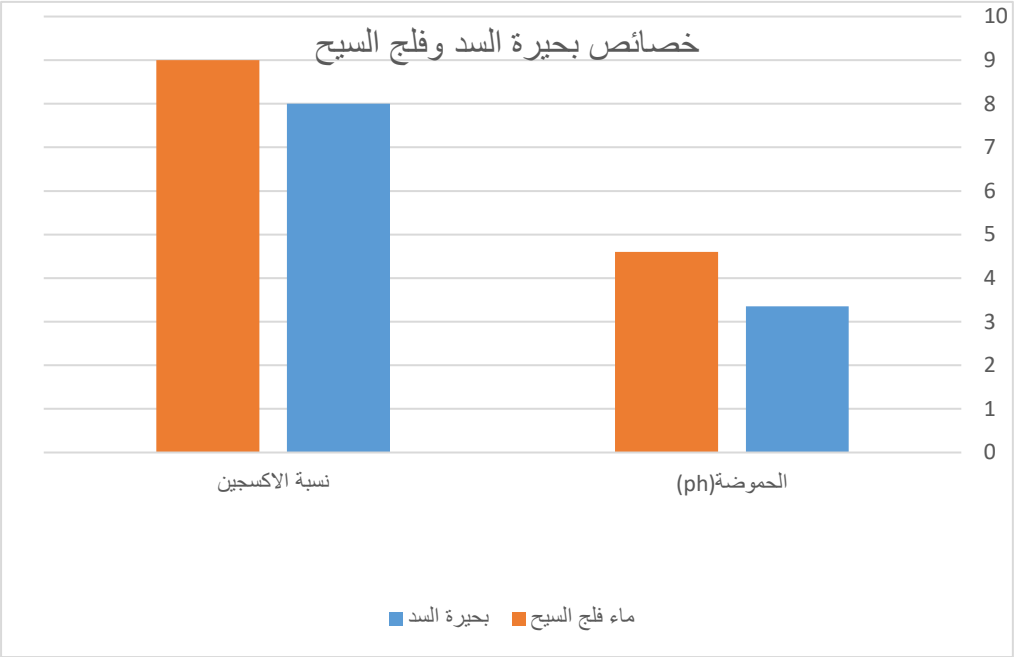
ومن خلال تطبيق بروتوكول الماء لقياس خصائص الماء في مختبر المدرسة للتعرف على خصائص ماء بحيرة السد، وعينة من فلج السيح وتوصلنا إلى النتائج التالية :

الخصائص	خصائص بحيرة السد	خصائص ماء فلج السيح
درجة الحرارة	٢٥	٢٥
الحموضة(ph)	٤,٦	٣,٣٥
الملوحة	٣٥٠ppm	٣٥٤ppm
الموصلية	٥٠٩us	٢٤٠us
نسبة الاكسجين	٩	٨

جدول (٣) (بيانات خصائص الماء في موقعي الدراسة)



مخطط بياني (١)(بيانات خصائص الماء في موقعي الدراسة



مخطط بياني (٢)(بيانات خصائص الماء في موقعي الدراسة

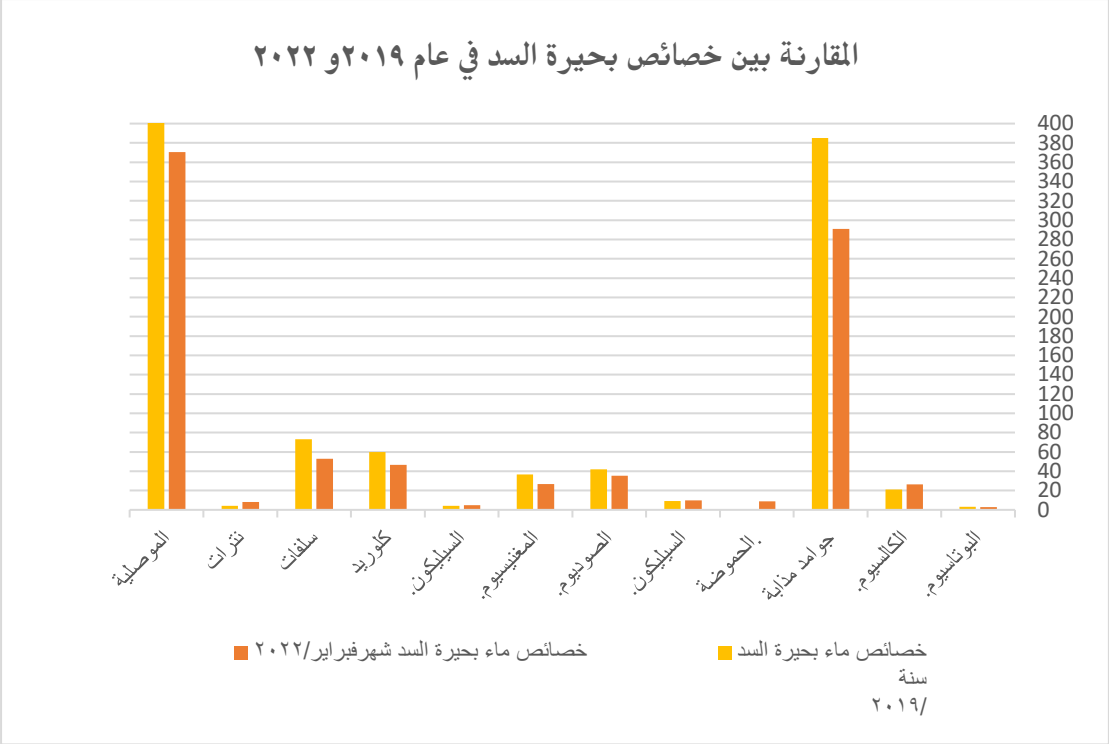
ثانيا: تحليل البكتيريا في ماء بحيرة السد وفلج السيح:

عينة نسبة الوجود المسموح بها	النتائج	نوع البكتيريا
يجب ألّا تكون قابلة للاكتشاف في أيّ ١٠٠ مل؛ بمعنى صفر في أيّ ١٠٠ مل من عيّنة المياه.	٢٠١	كوليفورم
	لاتوجد	بكتيريا قولونية

جدول(٤)بيانات وجود البكتيريا).

ثالثا: تحليل الفيزيائي والكيميائي في ماء بحيرة السد لعام ٢٠١٩ و٢٠٢٢م:

التحليل الفيزيائي والكيميائي	مطابقة النتائج	الطبيعي المعدل	خصائص ماء بحيرة السد شهرفبراير/٢٠٢٢	خصائص ماء بحيرة السد سنة ٢٠١٩/
البوتاسيوم.	أقل عن المعدل	١٠	٢,٧٥mg/l	٣,١٤mg/l
الكالسيوم.	أقل عن المعدل	100-200	٢٦,٣٠mg/l	٢١,٢٥mg/l
جوامدمذابة.	أقل عن المعدل	١٠٠٠	٢٩١,٠٨mg/l	٣٨٥,٢٣mg/l
الحموضة.	مطابق	٩,٩-٦,٥	٨,٩٦	٨,٦٥
السيليكون.			٩,٨٤mg/l	٩,١٣mg/l
ثنائيات الكربونات.			١٦١,٠٣ mg/l	٢٧٣,٢٨mg/l
حامض النيتريك.		١١,٢٩	١,٨٧mg/l	٠,٩٨mg/l
مركب فلوريد.	أقل عن المعدل	١,٥	٠.٧٧mg/l	٠,٠mg/l
الصوديوم.	اقل عن المعدل	٤٠٠-٢٠٠	٣٥,٤٠mg/l	٤١,٨٤mg/l
المغنيسيوم.	مطابق	١٥٠-٣	٢٦,٦mg/l	٣٦,٧٨mg/l
السيليكون.			٤,٦٨mg/l	٤,٣٤mg/l
كلوريد.	مطابق	٦٠٠	mg/l	٦٠mg/l
سلفات.		٤٠٠	٥٢,٩٤mg/l	٧٣,٠٨mg/l
نترات.	أقل عن المعدل	٥٠	8.26mg/l	٤,٣٤mg/l
الموصلية.			370.56us/cm	٥٧٤us/cm



مخطط بياني(٣)(بيانات خصائص عينات الماء من مختبرات السدود للعام ٢٠١٩

مركز سلامة وجودة الغذاء
FOOD SAFETY & QUALITY CENTER

ISO / IEC 17025: 2017

CENTRAL LABORATORY FOR FOOD SAFETY/FSQC
Ministry of Agriculture, Fisheries and Water Resources

Cerificate of Analysis (COA)

COA No. W220228002-071
Customer Sample No. MD
Sample Collected By DR-WADI DAYQAH DAM-
Date of Production
Project Water Assessment Department
Sample Details:
Customer
email
Specifications QualityDrinkingwater

Date of COA 02-Mar-22
Date of Sample Registration 28- Feb-22
Date of Sample Collection 28-Feb-22
Date of Expiry
Report To 92434428

ANALYTICAL RESULTS

Parameter	Result	Specification
Pottasium	2.75 mg/l	
Calcium	26.30 mg/l	
Theoretical TDS	291.08 mg/l	Min. 120 Max. 600
pH	8.91	Min. 6.5 Max. 8.0
Silicon as SiO2	9.84 mg/l	
Bicarbonate	161.03 mg/l	
Total hardness as	176.58 mg/l	Max. 200
Nitrate (N) (*)	1.87 mg/l	Max. 11.29
Fluoride (*)	0.77 mg/l	Min. 0.6 Max. 0.8
Strontium (Sr)	0.47 mg/l	

Parameter	Result	Specification
Sodium	35.40 mg/l	Max. 200
Magnasium	26.60 mg/l	Max. 30
Barium	0.02 mg/l	Max. 0.7
Silicon	4.68 mg/l	
Total Alkalinity	131.99 mg/l	
Chloride (*)	46.60 mg/l	Max. 250
Sulphate (*)	52.94 mg/l	Max. 250
Nitrate as NO3 (*)	8.26 mg/l	Max. 50
Conductivity	370.56 µS/cm	

REMARKS: Sample has Failed as per Omani Standard 8/ 2012(Quality Level).(VALID ONLY FOR ANALYSED PARAMETERS.)

otes:1) Quality Approval is for Analysed parameters only and apply to sample as received
2) No addition / deviation / exclusions from the method.
3) Parameters marked as * are under scope of accreditation

ahmedHM
Haseena
yarabK
Analyst

Haseena Said Ali Al-Hinai
Approved by

NOTE: Any queries/ complaints about this COA will be entertained only upto 15 working days from the date of COA.
The Central Laboratory, Food Safety & Quality Center,
Ministry of Agriculture, Fisheries and and Water Resources.
Ph: (00968)22592000 Fax:(00968)22592065

Sample Details:

Customer: Water Assessment Department

email

Specifications: Max_levelDrinkWater

ANALYTICAL RESULTS

Parameter	Result	Specification
Pottasium	3.14 mg/l	
Calcium	21.25 mg/l	
Theoretical TDS	386.23 mg/l	Max. 1000
pH	8.65	Min. 6.5 Max. 9.0
Silicon as SiO2	9.13 mg/l	
Bicarboniate	273.28 mg/l	
Total hardness as	206.38 mg/l	Max. 500
Nitrate (N)	0.98 mg/l	Max. 11.29
Fluoride	0.00 mg/l	Max. 1.5
Strontium (Sr)	0.51 mg/l	

Parameter	Result	Specification
Sodium	41.84 mg/l	Max. 400
Magnasium	36.78 mg/l	Max. 150
Barium	0.09 mg/l	Max. 0.7
Silicon	4.34 mg/l	
Total Alkalinity	224.00 mg/l	
Chloride	60.04 mg/l	Max. 600
Sulphate	73.08 mg/l	Max. 400
Nitrate as NO3	4.34 mg/l	Max. 50
Conductivity	574.00 µS/cm	

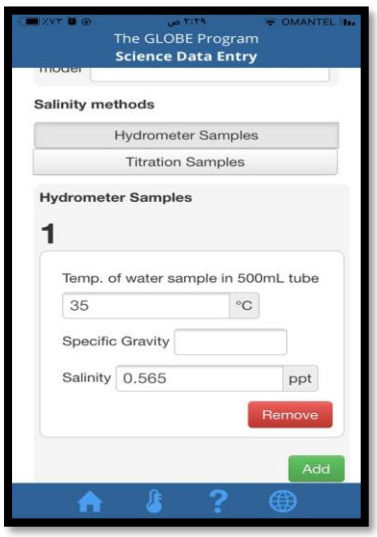
REMARKS: Sample has Passed as per Omani Standard 8/ 2012 (for Maximum Level).(VALID ONLY FOR ANALYSED PARAMETERS.)

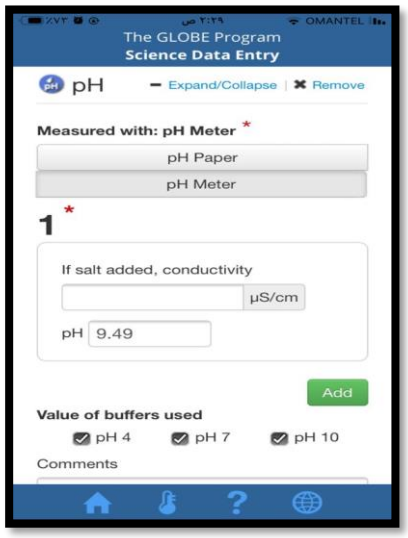
ملحق(٣)(خصائص ماء بحيرة السد عام ٢٠١٩م)

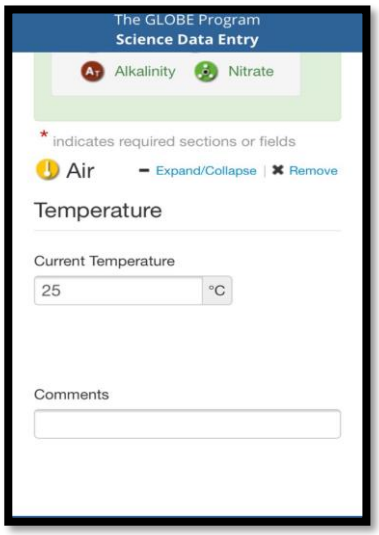
تسجيل البيانات على الموقع

تم إدخال البيانات في موقع البرنامج (www.glope.com).

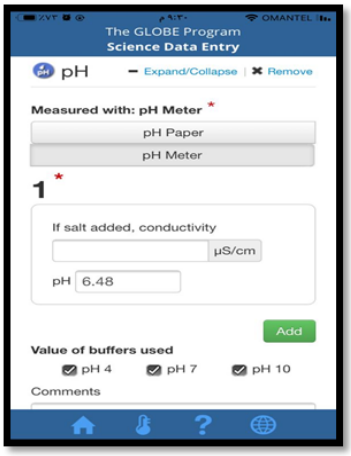
أولا: بيانات خصائص ماء بحيرة السد:

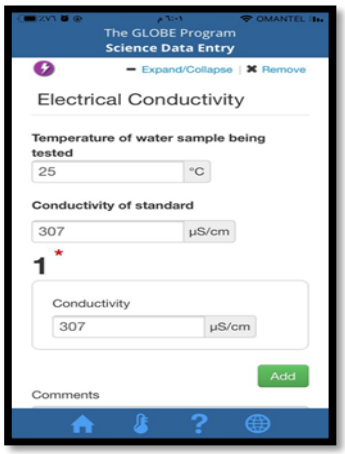


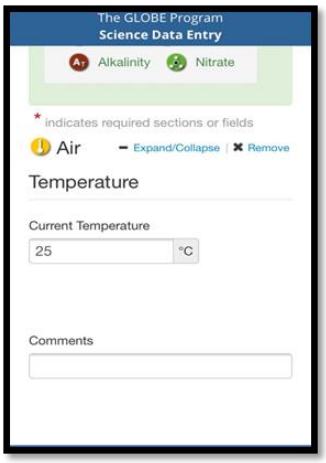




انيا :بيانات خصائص فلج السيح:







مقابلة مع المهندس زكريا البوصافي

هل ماء سد وادي ضيقة قابل للشرب؟

غير صالح للشرب لوجود نوع من البكتيريا ولان الأنبوب تم إمداده من العمق مكان تراكم للبكتيريا سيتم تغيره لاحقا ليكون الأنبوب من السطح سيكون أكثر معرض للشمس وبإذن أقل عرضة للبكتيريا.

ما مواصفات الماء الصالح للشرب؟

معايير دوليّة تتعلّق بجودة المياه وصحة الإنسان (WHO) تُقدّم منظمة الصحة العالميّة تُستخدم كمرجع أساسيّ يُعتمد عليه لوضع معايير مياه الشرب على مستوى دول العالم.

مناقشة النتائج:

من خلال النتائج التي توصلت اليها في الجدول (٣) والرسم البياني (١و٢) اتضح لنا ان درجة الحرارة في المستوى القياسي الملائم لبقية القياسات في كلا من الموقعين فكانت ٢٥س، ونسبة الأكسجين كانت بحيرة السد وصل ٩ وفلج السيح وصل ٨ ، وهذا معدل طبيعي.

لاحظنا حموضة العينتين أقل عن المعدل الطبيعي حيث إن المعدل الطبيعي لحموضة الماء الصالح للشرب من ٦,٥الى ٨,٥

ومن خلال اطلاعنا على الأبحاث السابقة حول مواصفات الماء الصالح للشرب كالتالي: أن يكون عديم اللون والرائحة وخالية من الجراثيم والميكروبات، وألا تزيد المواد الذائبة عن حد معين في الجدول (٥)و لا يكون له تأثير سلبي على الصحة.

وأوضحت النتائج المخبرية من المديرية العامة للبلديات الإقليمية وموارد المياه بمحافظة مسقط كما جاء في الجدول (٤) عند تحليل العينات والمقارنة بينها توصلنا: أن خصائص مياه فلج السيح وبحيرة السد تأثرت بوجود بكتريا القولونية وسبب في تغيير كميات تواجد العناصروالمركبات مثل:

- الجوامد المذابة وحمض النيتريك والفلوريد والسلفات والكلوريد والصوديوم والمغنيسيوم والنترات، وهذا النقصان دليل على أن هذه العناصر غذاء لهذا النوع من البكتيريا.

ومن خلال اطلاعنا على الدراسة (د . وديان، ومحم٢٠٠٠)تم دراسة تأثير الإجهاد الملحي على الطرز الوظيفية للبكتيرية وهي نمط النمو،الحويصلات المثبته للنيتروجين ،المحتوى البروتيني،السيانوفايسين ، كلوروفيل–أ،بيتا – كاروتين ويد والفايكوبليبروتين (الفايكوسيانن ،الألو فايكوسيانن و الفايكوإريثرين) ووجد أن هناك أثر واضح على هذه الطرز. فقد لوحظ أن هناك هبوط ملحوظ في نمط النمو بالنسبة للعزلة الأم والمتطفرة الذاتية والمتطفرات المستحثة.كما ولوحظ إنخفاض نسبه الحويصلات المثبتة للنيتروجين في ظروف الإجهاد الملحي.أما البروتين فقد لوحظ زيادة في كمية البروتين في ظروف الإجهاد الملحي حيث أنه يساعد الكائن على مقاومة الملوحة ،بينما لوحظ زيادة في إنتاج صبغة البيتا– كريتينويد التي تساعد على تحمل الملوحة بجانب دورها في عملية امتصاص الإشعاعات الضوئية اللازمة في عملية البناء الضوئي. أما أصباغ الفايكوبليبروتين فقد لوحظ زيادة طفيفة في إنتاجها حيث تساعد في تحمل الكائن الملوحة وهناك أخطاء في القياسات خصائص الماء (حموضة

والموصلية والملوحة بين أجهزة مختبر المدرسة وأجهزة الوزارة قسم مختبر المياه .حيث أن في المختبرات يستخدم أجهزة دقيقة في مختبر الوزارة.

وعليه أحرص على تقديم التوعية المستمرة للسياح عدم استخدام ماء السد للشرب، والتأكيد على الفحص الدوري لضمان عدم تلويث المياه بالبكتريا الضارة.

الخلاصة:

أحمد الله على إتمام هذا البحث لقد حاولت في هذا البحث دراسة صلاحية شرب ماء السد قمت بتطبيق برتوكول الماء (بفحص عينة للماء من بحيرة السد وماء فلج السيح وكذلك الزيارات الميدانية وعمل مقابلة مع مدير السد.

من خلال تطبيق برتوكول الماء توصلت إلى عدم مطابقتها في بعض الخصائص حسب الهيئة العمانية للجودة والمقاييس من حيث الملوحة والحموضة والموصلية.

ومن خلاله تحليل عينةالماءفي مختبرمركز بحوث المياه-قسم بحوث الماء: توصلت أن نتائج التحليل تشير الى عدم صلاحية ماء السد للشرب ؛لإحتواء الماء على نوع من البكتيريا (الكوليفورم) بنسبة مرتفعة، وكما اتضح خلال المقارنة بين نتائج تحليل عينة ماء بحيرة السد انخفاض نسبة بعض العناصر بعد اختفاء الطحالب البيضاء التي ظهرت في عام ٢٠١٩م . وهذا يؤكد لنا بعد سنوات ومع استمرار التحلية سيكون مستقبلا باهرا لاستخدام هذه المياه للشرب.

يمكننا تطبيق البحث مرة أخرى بحيث نبتكر طريقة جديدة وسهلة لتنقية ماء السد وتحليله ليكون صالح للشرب وإضافة دراسة بروتوكول الجو.

من خلال هذه النتائج لابد من جميع الشرائح المجتمع بالعمل الجاد والبحث للحصول الى حلول ،وكما نطالب الهيئات الحكومية المسؤولة عن السدود استغلال المياه المتجمعة خلف السد لتنقيته وتوزيعه للمناطق لانها ثروة عظيمة لاتقدر بثمن .

الشارات:

كنت متعاونا: مع الاستادة و الجهات الرسمية في تقبل المعلومات والبحث المستمر عن معلومات توضح مدى صلاحية الماء للشرب

كنت مهندس :قمت بتطبيق برتوكول الماء وتحليل البيانات وتعرفت على المشكلة واحلو لباكن الله تصميم فلتر لتنقية الماء

عالم بيانات :من خلال جلب معلومات من وزارة الثروة السمكية ودراساتها وتحليل البيانات

الشكر والتقدير:

الحمدلله والصلاة والسلام على أصفى أنبيائه محمد صلى الله عليه وسلم وبعد

يسرنا أن نتقدم بخالص الشكر لكل من ساهم في إنجاز هذا البحث إلى:

١-الأستاذ أحمد البلوشي :

المنسق الوطني لبرنامج جلوب البيئي بسلطنة عمان على جميع المعلومات القيمة لعمل هذا البحث.

٢-جميع الهيئة التدريسية بالمدرسة ومديرة المدرسة :

على تقديم الدعم والتسهيلات لعمل هذا البحث ،وبالأخص أمنى الزدجالية و شيخة الرزيقية معلمة تقنية معلومات ومشرفة برنامج globeالأستاذة شيخة المعولية.

٣-الاستاذ الفاضل أ.سالم العامري:

الذي لم تبخل جهدا في إيصال كل ما هو جديد من العلم والمعرفة فيما يتعلق بالبحث.

٤-الأفاضل الموظفين في سد وادي ضيقة المهندس زكريا البوصافي وحمير الريامي:

الذي قدما لنا المعلومات القيمة من خلال المقابلة وارسال عينات الماء الى قسم المختبرات في مركز البحوث التربة والمياه في المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية وتحليل العينات.

المراجع:

١-وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه.(٢٠١٥).**سد وادي ضيقة** .دائرة التوعية والإعلام .

٢-البلوشي ،يعقوب.(٢٠١٦).**شرح بروتوكولات الماء للبرنامج التدريبي لمعلمي برنامج GLOBEالبيئي**.مكتب البرامج التعلمية الدولية .

٣-تحديد نوعيةالمياه الجارية في مجرى وادي عدي ومدى صلاحيتها للاستخدام البشري .الهادي،عزيز.٢٠١٦

(Sylte,Gudrun Urd.(2010).**Den aller kaldaste havstraumen**.

أسترجعت في تاريخ ٨فبراير،٢٠٢٠من

Htt://ar.wikipedia.org/wiki.

٥-استرجعت في 2022/11/13م س٤ صباحا من

https://www.owwsc.nama.om/Media-Center/News/%