سلطنة عمـــــــان

وزارة التربية والتعليم

مدرسة الثابتي للتعليم الأساسي

بشمال الشرقية

تنقية المياه الرمادية باستخدام التربة و الطحالب والأوليفيرا

إعداد الطالبتان:

- الصافي بنت سالم اليزيدية
- مريم بنت نبيل اليزيدية

إشراف المعلمة :

- أ.يسرى الضاوية

مدرسة الثابتي للتعليم الأساسي للبنات(7-12)

فبراير/2025م

جدول المحتـــــــــويات(الفهـــــــــــرس)

الموضوع	رقم الصفحة
الملخص	٣-٤
المصطلحات الأساسية	٤
أسئلة البحث	٤
المقدمة ومراجعة الأدبيات	٤
طرق البحث: ١- خطة البحث	٥-٦
طرق البحث: ٢-موقع الدراسة	٧
طرق البحث: ٣-جمع وتحليل البيانات	٧-٨
النتائج	٩-١٠-١١-١٢
مناقشة النتائج	١٣
الخلاصة	١٤
الشكر والتقدير	١٤
الملاحق	١٤-١٥
المراجع	١٥

تنقية المياه الرمادية باستخدام التربة والطحالب والأوليفيرا

إعداد الطالبتان : الصافي اليزيدية ومريم اليزيدية

مدرسة الثابتي لتعليم الأساسي (٧- ١٠)

سلطنة عمان – محافظة شمال الشرقية –ولاية إبراء

الملخص

تشكل المياه الرمادية 50-80% من مجمل المياه المستعملة داخل المنازل وتشمل مياه الاستحمام والغسالات والوضوء وهذه المياه لا تحتاج إلى معالجة معقدة كالمياه السوداء بل تعالج باستخدام تقنيات بسيطة.في بحثنا هذا سنستخدم موادا عضوية متوفرة في بيئتنا المحلية كالتربة والطحالب والأوليفيرا في معالجة هذه المياه لاستخدامها في ري المزروعات وبذلك تتم حماية البيئة واستدامتها للأجيال القادمة.وتم تنفيذ البحث في ولاية ابراء بمحافظة شمال الشرقية للإجابة عن الأسئلة:

١- ما مدى تأثر الخصائص الكيميائية والجرثومية للمياه الرمادية بعد تنقيتها بالتربة والطحالب؟
٢- ما مدى تأثر الخصائص الجرثومية للمياه الرمادية بعد إضافة عصارة الأوليفيرا؟

حيث أننا أجرينا مقارنة بين خصائص عينتين من المياه رمادية قبل وبعد مرورها عبرالتربة والطحالب بتطبيق بروتوكول الماء والتربة فيما يتعلق(الحموضة،الملوحة،الشفافية،الأكسجين المذاب في الماء)وفحص تماسك التربة،وأرسلنا العينتين لشركة نماء لخدمات المياه لمعرفة تراكيز بعض المركبات الكيميائية(النترات-(نيتروجين-نترات)-أمونيا-الأملاح الذائبة-الفوسفور)والمواد الصلبة العالقة والدهون.

كما أرسلنا عينتين من المياه الرمادية قبل وبعد معالجتها بعصارة الأوليفيرا(60ml/L) لمختبر البلدية لفحص البكتيريا القولونية.

وأشارت النتائج أن استخدام الطحالب في معالجة المياه الرمادية له تأثير ايجابي فقد انخفضت الملوحة(من2.75ppt الى 1.5ppt)والرقم الهيدروجيني(من 11إلى 7)وزادت شفافيته والأكسجين المذاب(من 2ppm إلى 4ppm)أما بالنسبة للمركبات الكيميائية فقد انخفض تركيزها(النترات من 6.79 إلى 2.75)و(الأملاح الذائبة من2814 mg/l إلى1428mg/l)و(الفوسفور من2.1mg/l إلى1.08mg/l)والمواد الصلبة العالقة(من220mg/l إلى14mg/l)والدهون(من3.26mg/l إلى 0.48mg/l)اما بالنسبة للأمونيا فقد ارتفع(من0.1mg/l> إلى 0.57mg/l)ولم تؤثر على البكتيريا القولونية

كما أن عصارة الأوليفيرا قللت البكتيريا القولونية بعد إضافتها للمياه الرمادية.

وبناء على نتائج البحث توصي الباحثات بإمكانية استخدام التربة والطحالب والأوليفيرا في معالجة المياه الرمادية بدلا من استخدام المواد الكيميائية فقد توصلنا أن الطحالب لها تأثير ايجابي على المياه الرمادية من حيث رفعها للشفافية والأكسجين المذاب والأمونيا وخفضها للأملاح والمواد الصلبة العالقة والرقم الهيدروجيني(أصبح متعادل)والمركبات الكيميائية كالنترات والفوسفوروالدهون بما يتناسب مع المعايير القياسية للمياه الرمادية المعالجة(الدليل الإرشادي لإعادة استخدام المياه الرمادية, 2008)بحيث تكون مناسبة للزراعة.وعصارة الأوليفيرا(60ml/L)قضت على البكتيريا القولونية بعد

إضافتها للمياه الرمادية،ونوصي بتصميم شبكتين لصرف المياه في المنازل إحداهما للمياه الرمادية والأخرللمياه السوداء.

المصطلحات الأساسية

المياه الرمادية :
وهي ناتج المياه المستخدمة بالتحديد مياه المغاسل، ومياه استحمام ، ومياه غسيل الملابس، ومياه الوضوء ما عدا مياه المراحيض و مياه المطابخ ومياه غسالات الصحون .

المياه السوداء: المياه الناتجة من استخدام المراحيض،وتحتوي على كميات كبيرة من الملوثات العضوية الناتجة من الفضلات الآدمية.

الطحالب الخضراء: كائنات حية بسيطة تشبه النباتات،تعيش في الماءوتنمو على شكل خيوط واضحة للغاية وتحتوي على الكلوروفيل الذي يمكنها من صنع غذائها بنفسها.(مصدرها الأفلاج(مياه عذبة))

الأوليفيرا: نبات ينتمي للفصيلة الصبارية ويعيش في البيئات الصحراوية أوراقه ذات حواف مسننه(الاسم العلمي:Cactus)

البكتيريا القولونية: هي بكتيريا موجودة دائمًا في الجهاز الهضمي للحيوانات، بما في ذلك البشر، وتوجد في فضلاتهم. كما توجد أيضًا في النباتات ومواد التربة ووجودها في الماء يعتبر مؤشرا على تلوثه.

أسئلة البحث

١- ما مدى تأثر الخصائص الكيميائية والجرثومية للمياه الرمادية بعد تنقيتها بالتربة والطحالب؟

٢- ما مدى تأثر الخصائص الجرثومية للمياه الرمادية بعد إضافة عصارة الأوليفيرا؟

المقدمة ومراجعة الأدبيات

المياه الرمادية هي المياه الخارجة من المغاسل وأحواض الاستحمام والغسالات .تأخذ المياه الرمادية اسمها من اللون الرمادي الذي تؤول إليه بعد الركود، وتتميز هذه المياه بأنها لا تحتوي على مواد عضوية، وتحتوي على عنصر النيتروجين بتركيز أقل من المياه السوداء(مياه المراحيض). وتشكل حوالي 50 – 80 % من مجمل المياه المستعملة داخل المنازل وهذه المياه لا تحتاج إلى معالجة معقدة مثل مياه الصرف الصحي (المجاري)، إنما يمكن استخدام المرشحات (Filters) أو أي تقنيات بسيطة للمعالجة، ويقتصر استخدام هذه المياه في ري المزروعات المنزلية. وبإعادة استخدام هذه المياه فإنه يمكن تحقيق وفر مائي وتخفيض نفقات الفواتير الشهرية والمساهمة في حماية البيئة واستدامتها للأجيال القادمة. لهذه الأسباب سعى بحثنا هذا لايجاد مواد عضوية طبيعية متوفرة في بيئتنا المحلية كالتربة والطحالب والأوليفيرا واستخدامها في معالجة المياه الرمادية الناتجة من منازلنا لتصبح بعد ذلك مياها صالحة لري المزروعات.

ومن البحوث السابقة في مدى تأثر البكتيريا القولونية الموجودة في الماء بعد إضافة عصارة الصبار ما توصلت إليه فيتا كومالاساري بعد إضافة مستخلص الصبار كان هناك انخفاض في إجمالي محتوى القولونيات في الماء .

طرق البحث

١.خطة البحث

- وضع الجدول الزمني للبحث

أولا: الجدول الزمني لخطة البحث

اسم الطالبة	الشهر	خطة العمل
مريم اليزيدية **الصافي اليزيدية**	أكتوبر/2024	صياغة مشكلة البحث وجمع معلومات عن موضوع البحث في المصادر المختلفة
الصافي اليزيدية **مريم اليزيدية**	أكتوبر/2024	تحديد الأدوات(أنبوبة الشفافية- أوراق PH – جهاز قياس الملوحة- جهاز قياس الأكسجين المذاب- جهاز قياس الحموضة- صنع جهاز تنقية بسيط- كؤوس والمواد (عصارة أوليفيرا – طحالب-المياه الرمادية- تربة)
مريم اليزيدية **الصافي اليزيدية**	أكتوبر-نوفمبر/2024	جمع العينات وتطبيق بروتوكول الماء والتربة
مريم اليزيدية **الصافي اليزيدية**	ديسمبر/2024	إرسال العينات إلى شركة نماء لخدمات المياه
مريم اليزيدية	يناير/2025	ارسال العينات إلى مختبر البلدية
الصافي اليزيدية	يناير/2025	ملاحظة النتائج النهائية وكتابة تقرير البحث

جدول (1) الجدول الزمني لخطة البحث

- البحث عن معلومات ذات علاقة بموضوع البحث من:

❖ شبكة المعلومات العالمية (الأنترنت)حيث يتم فيها البحث عن الدراسات والمقالات المتعلقة بالموضوع

❖ المذكرات التابعة لبروتوكول الماء والتربة لبرنامج جلوب

❖ الدليل الإرشادي لإعادة استخدام المياه الرمادية.

- اختيار المواقع المختلفة للدراسة تمهيدا لعملية التطبيق لجمع البيانات الضرورية للبحث.

- تحديد الأجهزة والأدوات المناسبة لتنفيذ العمل (جهاز قياس الحموضة- جهاز تحديد المواقع(GPS) -أنبوبة الشفافية-أوراق PH – جهاز قياس الملوحة- جهاز قياس الأكسجين المذاب- صنع جهاز تنقية بسيط- كؤوس)
- تحديد المواد (عصارة أوليفيرا – طحالب-المياه الرمادية- التربة) .
- تطبيق بروتوكولات الماء والتربة على عينات المياه الرمادية قبل وبعد معالجتها بالطحالب والأوليفيرا.

السؤال	البروتوكول	آلية التطبيق
السؤال الأول	بروتوكول الماء بروتوكول التربة	- احضار المياه الرمادية وصبها في جهاز التنقية البسيط بحيث يمر عبر مرشح التربة ثم عبر مرشح الطحالب. - فحص تماسك التربة بتطبيق بروتوكول التربة. - فحص المياه الرمادية قبل وبعد معالجتها بالطحالب من حيث(الحموضة-الشفافية-الأكسجين المذاب-الملوحة)بتطبيق بروتوكول الماء. - ارسال عينتين من المياه الرمادية(قبل وبعد المعالجة بالطحالب)لشركة نماء لخدمات المياه لفحص(النترات-الملوحة-المواد الصلبة العالقة-الفوسفور-الأمونيا-الدهون)وكذلك البكتيريا القولونية
السؤال الثاني		ارسال عينتين (مياه رمادية فقط – مياه رمادية معالجة بالأوليفيرا) إلى مختبر بلدية إبراء لفحص البكتيريا القولونية

جدول (2) آلية تطبيق البروتوكولات لجمع البيانات

- جمع البيانات ومعالجتها بيانيا
- إدخال البيانات المتعلقة بتطبيق بروتوكول الماء والتربة في الموقع(www.GLOBE.gov)
- إجراء مقابلات مع مشرف جودة المياه التابع لقسم التشغيل.
- التوصل للنتائج والتوصيات

٢.موقع الدراسة

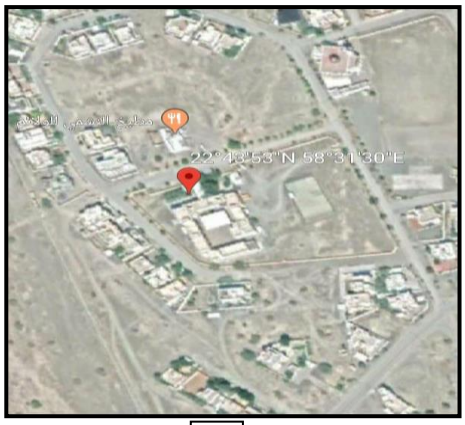
- تم تنفيذ البحث في سلطنة عمان ،محافظة شمال الشرقية،ولاية إبراء،الثابتي

- خط العرض 22.43.53 شمالا

- خط الطول 58.31.30 شرقا

- الأشهر(أكتوبر- ديسمبر) حيث تتراوح درجات الحرارة (15-35) باستخدام بروتوكول الماء والغلاف الجوي

1



2

الصورة (1) و(2)الموقع الجغرافي لمدرسة الثابتي

٣.جمع و تحليل البيانات

تم جمع البيانات المتعلقة بالسؤال الأول

- احضار المياه الرمادية وصبها في جهاز التنقية البسيط بحيث يمر أولا عبر مرشح التربة ثم عبر مرشح الطحالب ثم يتم فحص المياه الرمادية قبل وبعد معالجتها بالطحالب من حيث(الحموضة-الشفافية-الأكسجين المذاب-الملوحة) بتطبيق بروتوكول الماء وفحص تماسك التربة بتطبيق بروتوكول التربة. وارسال عينتين من المياه الرمادية(قبل وبعد المعالجة بالطحالب)لشركة نماء لخدمات المياه لفحص(النترات-الملوحة-المواد الصلبة العالقة-الفوسفور-الأمونيا-الدهون)وكذلك البكتيريا القولونية.

صور (3) و(4) و(5) توضح تطبيق الأنشطة على المياه الرمادية في مختبر المدرسة

تم جمع بيانات السؤال الثاني من خلال إرسال عينتين الى مختبر بلدية إبراء لفحص البكتيريا القولونية في عينتين(المياه الرمادية قبل المعالجة – المياه الرمادية بعد إضافة عصارة الأوليفيرا بتركيز ((60ml/L

صورة(6)توضح العينتين

٤.المقابلات:

تم إجراء مقابلة مع المهندس محمد الراسبي (مشرف جودة المياه التابع لقسم التشغيل)وأفاد أن معالجة المياه الرمادية يتطلب شبكتين للصرف الصحي أحدهما خاصة للمياه الرمادية حيث تجمع في خزان أرضي ومن ثم يعاد تدويرها لتستخدم في الزراعة والأخرى لصرف المياه السوداء.

صور (7) مقابلة مع المندس محمد الراسبي

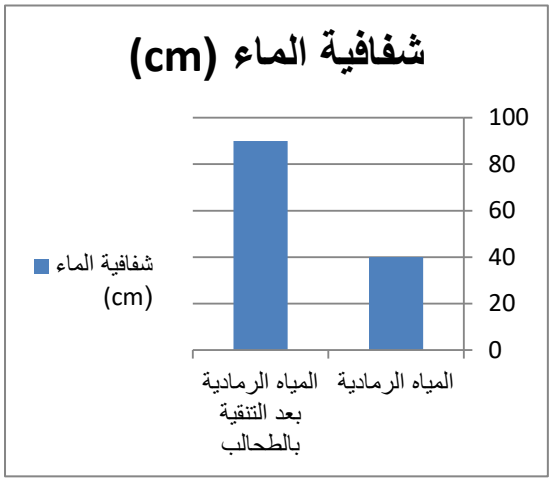
النتائج

نتائج السؤال الاول:

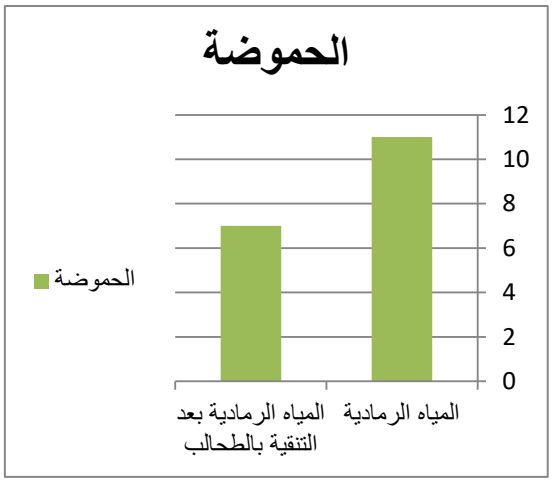
الجدول التالي يوضح البيانات التي تم جمعها من خلال قياس الشفافية والحموضة والملوحة والأكسجين المذاب للمياه الرمادية قبل وبعد مرورها عبر التربة ومعالجتها بالطحالب

الخاصية	مياه رمادية	مياه رمادية بعد معالجتها بالطحالب
الشفافية cm	40	90
الحموضة	11	7
الملوحة ppt	2.75	1.5
الأكسجين المذاب ppm	4	6
تماسك التربة	قاسية جدا	

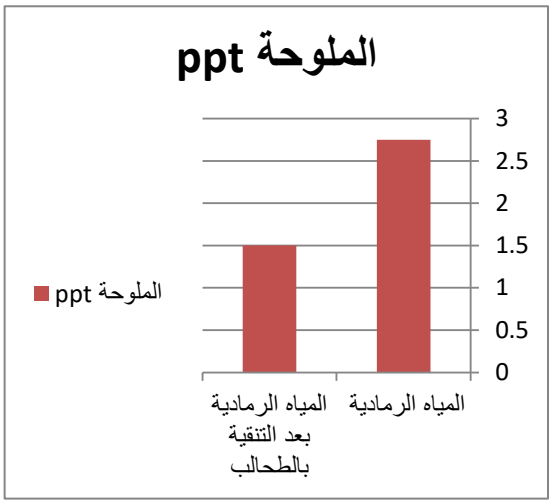
جدول(3)



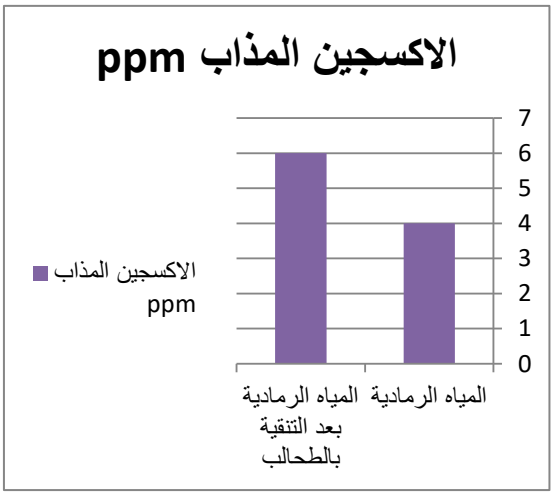
الرسم البيانى 1



الرسم البيانى 2



الرسم البيانى 3

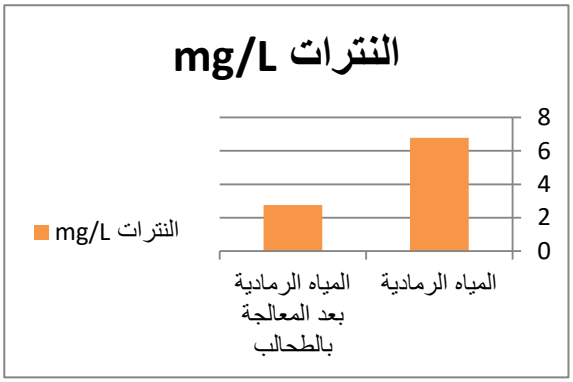


الرسم البيانى 4

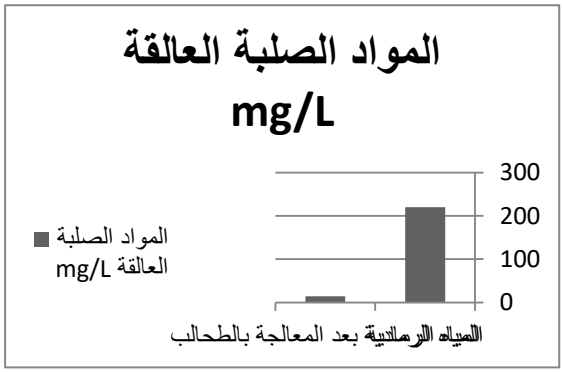
المركبات الكيميائية الموجودة في المياه الرمادية قبل وبعد مرورها عبر التربة و بالطحالب بعد أن تم فحصها في شركة نماء لخدمات المياه.

mg/L	مياه الرمادية	مياه رمادية بعد معالجتها بالطحالب
النترات	6.79	2.75
المواد الصلبة العالقة	220	14
الفوسفور	2.10	1.08
الدهون	3.26	0.48
الأملاح الذائبة الكلية	2814	1428

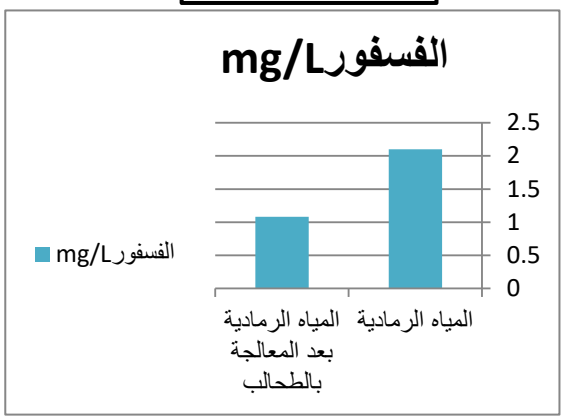
جدول(4)



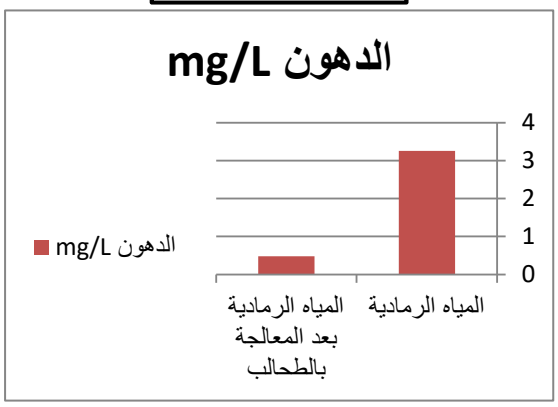
الرسم البيانى 5



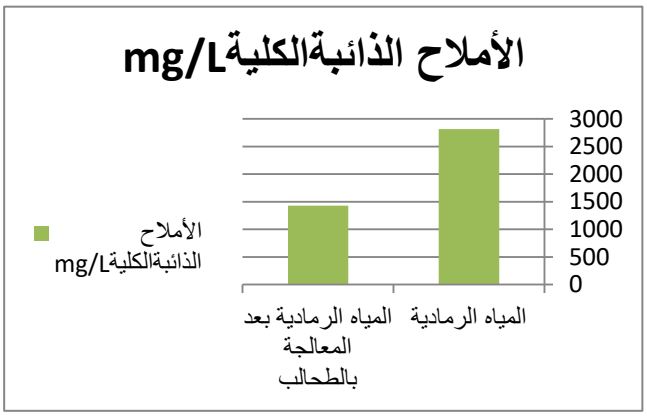
الرسم البيانى 6



الرسم البيانى 7



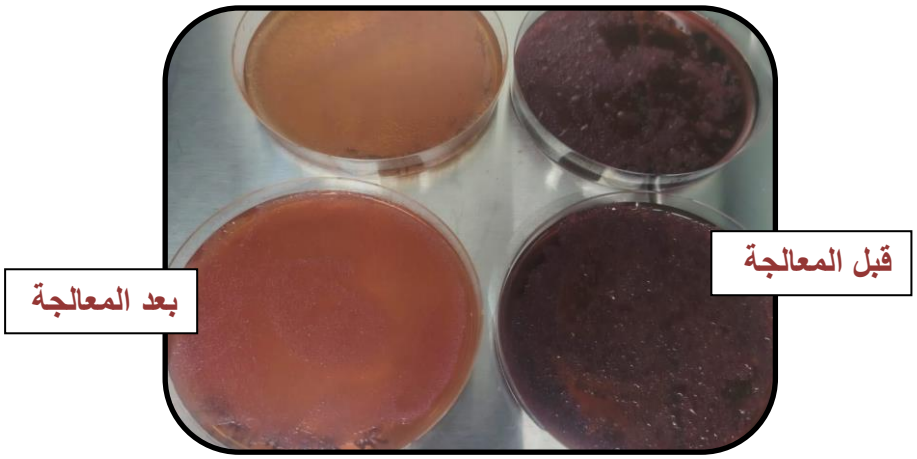
الرسم البيانى 8



الرسم البيانى 9

نتائج السؤال الثاني:

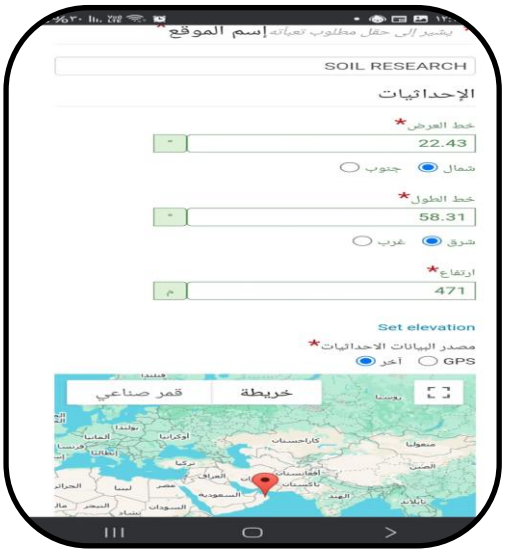
نتائج فحص البكتيريا القولونية في عينتين(المياه الرمادية قبل المعالجة – المياه الرمادية بعد إضافة عصارة الأوليفيرا) في مختبر بلدية إبراء



صورة (8) نتائج فحوصات البكتيريا القولونية في العينات

إدخال بيانات الماء والتربة في موقع البرنامج(www.GLOBE.gov) عن طريق (DATA ENTRY) حيث تم إضافة موقع عمل جديد وإدخال بيانات البحث.

صور(9و10و11)إدخال بيانات الماء في الموقع



صور(12 و 13)إدخال بيانات التربة في الموقع

مناقشة النتائج

للإجابة عن السؤال الأول في البحث:

قمنا باحضار المياه الرمادية وصبها في جهاز التنقية البسيط بحيث يمر أولا عبر مرشح التربة(التماسك:قاسية جدا) ثم عبر مرشح الطحالب ثم تم فحص المياه الرمادية قبل وبعد معالجتها بالطحالب من حيث(الحموضة-الشفافية-الأكسجين المذاب-الملوحة) بتطبيق بروتوكول الماء وقمنا بتكرار التجربة ثلاث مرات. وأرسلنا عينتين من المياه الرمادية(قبل وبعد المعالجة بالطحالب)لشركة نماء لخدمات المياه لفحص(النترات-الملوحة-المواد الصلبة العالقة-الفوسفور-الأمونيا-الدهون)وكذلك البكتيريا القولونية. وكما هو ملاحظ في الجدول(3)و(4) والرسوم البيانية(من1إلى9) والملاحق وجدنا أن المياه الرمادية بعد معالجتها بالطحالب انخفضت ملوحتها ورقمها الهيدروجيني(اصبح الماء متعادلا بعدما كان قلويا)وكذلك انخفض تركيز النترات والفوسفور والمواد الصلبة العالقة والدهون وارتفع تركيز الأكسجين المذاب وشفافية الماء والأمونيا ولكن الخواص الجرثومية لم تتأثر.

من هنا نستنتج أن استخدام الطحالب في معالجة المياه الرمادية لها تأثير إيجابي فقد أصبحت المياه المعالجة صالحة لاستخدامها في ري المزروعات ومطابقة للمواصفات القياسية للمياه الرمادية المعالجة حسب ما جاء في الدليل الإرشادي لإعادة استخدام المياه الرمادية.

للإجابة عن السؤال الثاني في البحث:

تم إرسال عينتين الى مختبر بلدية إبراء لفحص البكتيريا القولونية أحدهما مياه رمادية قبل المعالجة والأخرى مياه رمادية بعد إضافة عصارة الأوليفيرا بتركيز (60ml/L) واتضح من خلال الصورة (8) أن عصارة الأوليفيرا قللت من البكتيريا القولونية في المياه الرمادية ، ولذلك يفضل تمرير المياه الرمادية عبر مرشح آخر يحتوي على الأوليفيرا بعد مرورها عبر مرشح الطحالب.

ومن خلال المقابلة التي أجريناها مع المهندس محمد الراسبي (مشرف جودة المياه التابع لقسم التشغيل)وأفاد أن معالجة المياه الرمادية يتطلب شبكتين للصرف الصحي أحدهما خاصة للمياه الرمادية حيث تجمع في خزان أرضي ومن ثم يعاد تدويرها لتستخدم في الزراعة والأخرى لصرف المياه السوداء.

بناء على ما سبق توصي الباحثات بإمكانية استخدام التربة والطحالب والأوليفيرا في معالجة المياه الرمادية بدلا من استخدام المواد الكيميائية فقد توصلنا أن الطحالب لها تأثير ايجابي على المياه الرمادية من حيث رفعها للشفافية والأكسجين المذاب والأمونيا وخفضها للأملاح والمواد الصلبة العالقة والرقم الهيدروجيني(أصبح متعادل بعدما كان قاعديا)والمركبات الكيميائية كالنترات والفوسفوروالدهون بما يتناسب مع المعايير القياسية للمياه الرمادية المعالجة(الدليل الإرشادي لإعادة استخدام المياه الرمادية, 2008) بحيث تكون مناسبة لاستخدامها في الزراعة.وعصارة الأوليفيرا(60ml/L) قضت على البكتيريا القولونية بعد إضافتها للمياه الرمادية وهذا ما أكدته كومالاساري في دراستها حيث أنها لاحظت انخفاض البكتيريا بنسبة 99% عند استخدام عصارة الصبار بتركيز(Kumalasari,2022)، ويفضل كذلك تصميم شبكتين لصرف المياه في المنازل الحديثة وإحداهما للمياه الرمادية والأخرى للمياه السوداء.

الخلاصة:

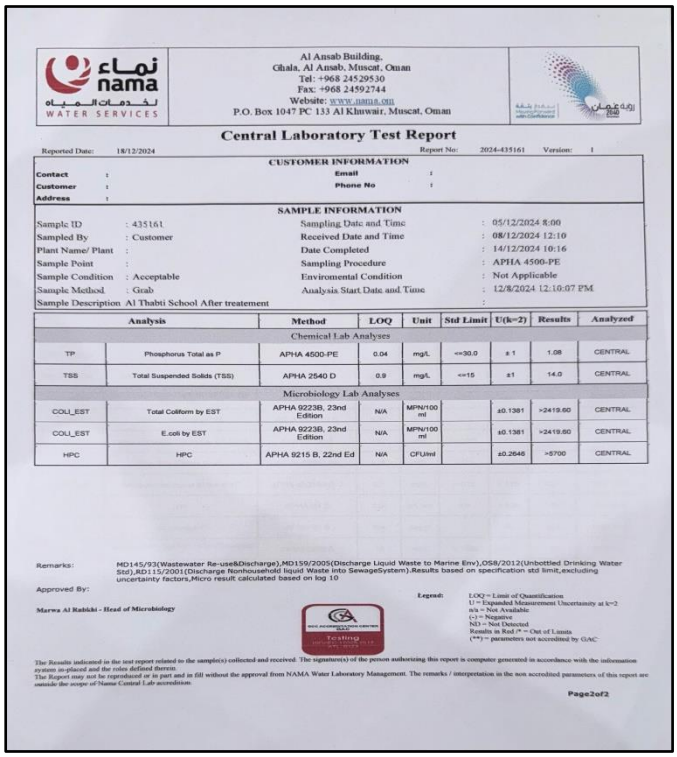
سعى بحثنا هذا لمعرفة مدى فاعلية استخدام التربة والطحالب والأوليفيرا في معالجة المياه الرمادية بدلا من المواد الكيميائية ، واتضح من خلال هذه الدراسة أن الطحالب لها تأثير ايجابي على المياه الرمادية من حيث رفعها للشفافية والأكسجين المذاب والأمونيا وخفضها للأملاح والمواد الصلبة العالقة والرقم الهيدروجيني(أصبح متعادل بعدما كان قاعديا)والمركبات الكيميائية كالنترات والفوسفور والدهون بما يتناسب مع المعايير القياسية للمياه الرمادية المعالجة(الدليل الإرشادي لإعادة استخدام المياه الرمادية, 2008) بحيث تكون مناسبة لاستخدامها في الزراعة.وعصارة الأوليفيرا(60ml/L) قضت على البكتيريا القولونية بعد إضافتها للمياه الرمادية وهذا ما أكدته بعض الدراسات السابقة(Kumalasari,2022). وهذه الإستنتاجات قادتنا لمزيد من التقصي لدراسة ما إذا كانت كل الطحالب بأنواعها المختلفة تنقي الماء بنفس الكفاءة.

شكر وتقدير

يسرنا أن نتوجه بخالص الشكر والتقدير وعظيم الامتنان إلى كلا من:

١- الدكتور:اسحاق الجابري مشرف برنامج جلوب في محافظة شمال الشرقية لتقديم التوجيه والإرشاد وإخراج البحث بطريقة صحيحة.
٢- الأستاذة: يسرى الضاوية المعلمة المشرفة لبرنامج جلوب البيئي لدورها في التوجيه والإشراف وتسهيل كل ما هو صعب أثناء القيام بالبحث.
٣- شركة نماء لخدمات المياه التي لم تتردد في فحص العينات المتعلقة بموضوع البحث.
٤- مختبر بلدية ولاية إبراء التي لم تترد في فحص الخصائص الجرثومية للعينات.

الملاحق



Al Ansab Building,
Ghala, Al Ansab, Muscat, Oman
Tel: +968 24529530
Fax: +968 24592744
Website: www.nama.om
P.O. Box 1047 PC 133 Al Khuwair, Muscat, Oman

Central Laboratory Test Report

Reported Date: 18/12/2024 Report No: 2024-435161 Version: 1

CUSTOMER INFORMATION

Contact : Email :
Customer : Phone No :
Address :

SAMPLE INFORMATION

Sample ID	: 435161	Sampling Date and Time	: 05/12/2024 8:00
Sampled By	: Customer	Received Date and Time	: 08/12/2024 12:10
Plant Name/ Plant	:	Date Completed	: 14/12/2024 10:16
Sample Point	:	Sampling Procedure	: APHA 4500-PE
Sample Condition	: Acceptable	Enviromental Condition	: Not Applicable
Sample Method	: Grab	Analysis Start Date and Time	: 12/8/2024 12:10:07 PM
Sample Description	Al Thabti School After treatement		:

Analysis		Method	LOQ	Unit	Std Limit	U(k=2)	Results	Analyzed
Chemical Lab Analyses								
TP	Phosphorus Total as P	APHA 4500-PE	0.04	mg/L	<=30.0	±1	1.08	CENTRAL
TSS	Total Suspended Solids (TSS)	APHA 2540 D	0.9	mg/L	<=15	±1	14.0	CENTRAL
Microbiology Lab Analyses								
COLI_EST	Total Coliform by EST	APHA 9223B, 23nd Edition	N/A	MPN/100 ml		±0.1381	>2419.60	CENTRAL
COLI_EST	E.coli by EST	APHA 9223B, 23nd Edition	N/A	MPN/100 ml		±0.1381	>2419.60	CENTRAL
HPC	HPC	APHA 9215 B, 22nd Ed	N/A	CFU/ml		±0.2646	>5700	CENTRAL

Remarks: MD145/93(Wastewater Re-use&Discharge),MD159/2005(Discharge Liquid Waste to Marine Env),OS8/2012(Unbottled Drinking Water Std),RD115/2001(Discharge Nonhousehold liquid Waste into SewageSystem).Results based on specification std limit,excluding uncertainty factors,Micro result calculated based on log 10

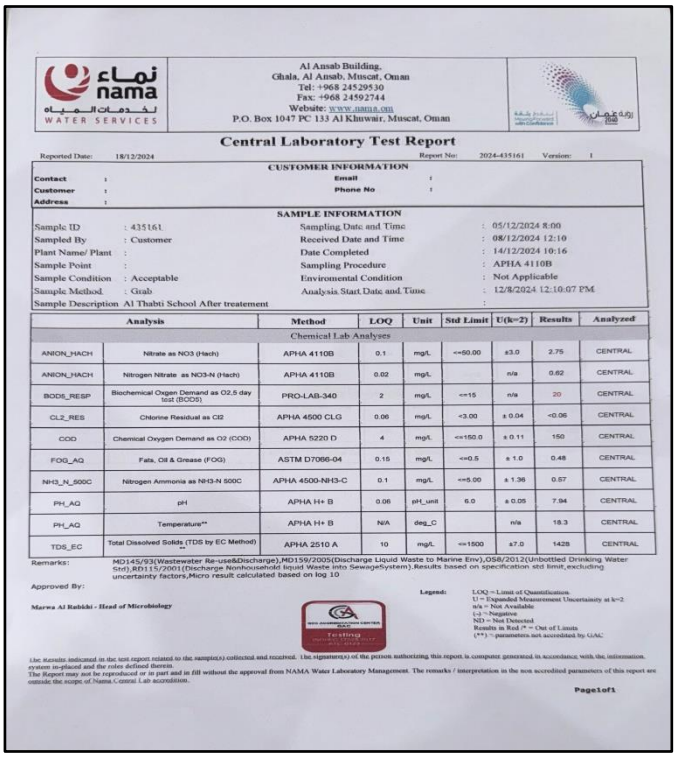
Approved By:

Marwa Al Rahbi - Head of Microbiology

Legend: LOQ = Limit of Quantification
U = Expanded Measurement Uncertainty at k=2
n/a = Not Available
(-) = Negative
ND = Not Detected
Results in Red /* = Out of Limits
(**) = parameters not accredited by GAC

The Results indicated in the test report related to the sample(s) collected and received. The signature(s) of the person authorizing this report is computer generated in accordance with the information system in-placed and the roles defined therein.
The Report may not be reproduced or in part and in fill without the approval from NAMA Water Laboratory Management. The remarks / interpretation in the non accredited parameters of this report are outside the scope of Nama Central Lab accreditation

Page2of2



Al Ansab Building,
Ghala, Al Ansab, Muscat, Oman
Tel: +968 24529530
Fax: +968 24592744
Website: www.nama.om
P.O. Box 1047 PC 133 Al Khuwair, Muscat, Oman

Central Laboratory Test Report

Reported Date: 18/12/2024 Report No: 2024-435161 Version: 1

CUSTOMER INFORMATION

Contact : Email :
Customer : Phone No :
Address :

SAMPLE INFORMATION

Sample ID	: 435161	Sampling Date and Time	: 05/12/2024 8:00
Sampled By	: Customer	Received Date and Time	: 08/12/2024 12:10
Plant Name/ Plant	:	Date Completed	: 14/12/2024 10:16
Sample Point	:	Sampling Procedure	: APHA 4110B
Sample Condition	: Acceptable	Enviromental Condition	: Not Applicable
Sample Method	: Grab	Analysis Start Date and Time	: 12/8/2024 12:10:07 PM
Sample Description	Al Thabti School After treatement		:

Analysis		Method	LOQ	Unit	Std Limit	U(k=2)	Results	Analyzed
Chemical Lab Analyses								
ANION_HACH	Nitrate as NO3 (Hach)	APHA 4110B	0.1	mg/L	<=50.00	±3.0	2.75	CENTRAL
ANION_HACH	Nitrogen Nitrate as NO3-N (Hach)	APHA 4110B	0.02	mg/L		n/a	0.62	CENTRAL
BOD5_RESP	Biochemical Oxgen Demand as O2,5 day test (BOD5)	PRO-LAB-340	2	mg/L	<=15	n/a	20	CENTRAL
CL2_RES	Chlorine Residual as Cl2	APHA 4500 CLG	0.06	mg/L	<3.00	± 0.04	<0.06	CENTRAL
COD	Chemical Oxygen Demand as O2 (COD)	APHA 5220 D	4	mg/L	<=150.0	± 0.11	150	CENTRAL
FOG_AQ	Fats, Oil & Grease (FOG)	ASTM D7066-04	0.15	mg/L	<=0.5	± 1.0	0.48	CENTRAL
NH3_N_500C	Nitrogen Ammonia as NH3-N 500C	APHA 4500-NH3-C	0.1	mg/L	<=5.00	± 1.36	0.57	CENTRAL
PH_AQ	pH	APHA H+ B	0.06	pH_unit	6.0	± 0.05	7.94	CENTRAL
PH_AQ	Temperature**	APHA H+ B	N/A	deg_C		n/a	18.3	CENTRAL
TDS_EC	Total Dissolved Solids (TDS by EC Method)	APHA 2510 A	10	mg/L	<=1500	±7.0	1428	CENTRAL

Remarks: MD145/93(Wastewater Re-use&Discharge),MD159/2005(Discharge Liquid Waste to Marine Env),OS8/2012(Unbottled Drinking Water Std),RD115/2001(Discharge Nonhousehold liquid Waste into SewageSystem).Results based on specification std limit,excluding uncertainty factors,Micro result calculated based on log 10

Approved By:

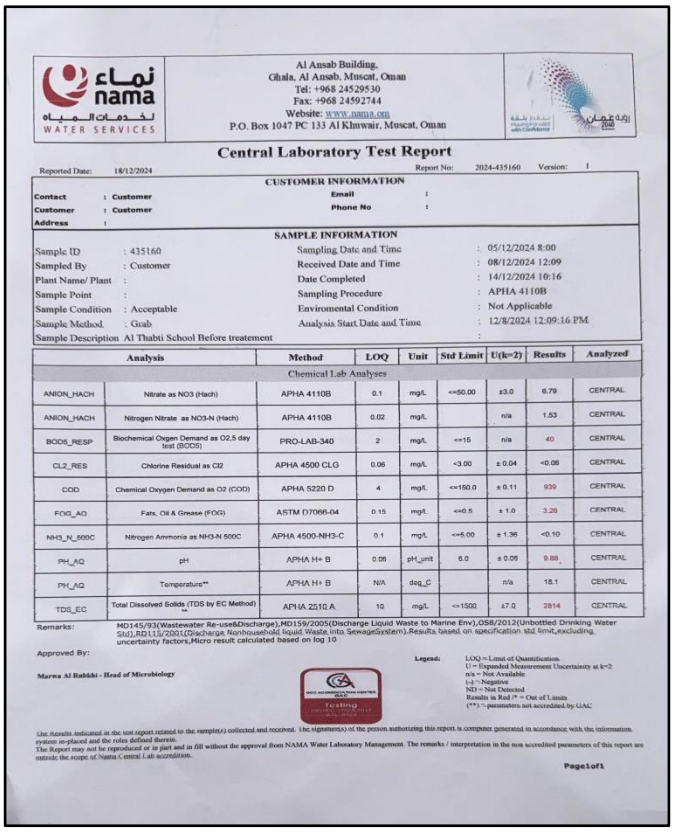
Marwa Al Rahbi - Head of Microbiology

Legend: LOQ = Limit of Quantification
U = Expanded Measurement Uncertainty at k=2
n/a = Not Available
(-) = Negative
ND = Not Detected
Results in Red /* = Out of Limits
(**) = parameters not accredited by GAC

The Results indicated in the test report related to the sample(s) collected and received. The signature(s) of the person authorizing this report is computer generated in accordance with the information system in-placed and the roles defined therein.
The Report may not be reproduced or in part and in fill without the approval from NAMA Water Laboratory Management. The remarks / interpretation in the non accredited parameters of this report are outside the scope of Nama Central Lab accreditation

Page1of1

نتائج فحوصات المياه الرمادية قبل معالجتها بالطحالب



Al Ansab Building,
Ghala, Al Ansab, Muscat, Oman
Tel: +968 24529530
Fax: +968 24592744
Website: www.nama.om
P.O. Box 1047 PC 133 Al Khuwair, Muscat, Oman

Central Laboratory Test Report

Reported Date: 18/12/2024 Report No: 2024-435160 Version: 1

CUSTOMER INFORMATION

Contact : Customer
Customer : Customer
Address :
Email :
Phone No :

SAMPLE INFORMATION

Sample ID : 435160
Sampled By : Customer
Plant Name/ Plant :
Sample Point :
Sample Condition : Acceptable
Sample Method : Grab
Sample Description : Al Thabti School Before treatement
Sampling Date and Time : 05/12/2024 8:00
Received Date and Time : 08/12/2024 12:09
Date Completed : 14/12/2024 10:16
Sampling Procedure : APHA 4110B
Enviromental Condition : Not Applicable
Analysis Start Date and Time : 12/8/2024 12:09:16 PM

Analysis		Method	LOQ	Unit	Std Limit	U(k=2)	Results	Analyzed
Chemical Lab Analyses								
ANION_HACH	Nitrate as NO3 (Hach)	APHA 4110B	0.1	mg/L	<=50.00	±3.0	6.79	CENTRAL
ANION_HACH	Nitrogen Nitrate as NO3-N (Hach)	APHA 4110B	0.02	mg/L		n/a	1.53	CENTRAL
BOD5_RESP	Biochemical Oxygen Demand as O2,5 day test (BOD5)	PRO-LAB-340	2	mg/L	<=15	n/a	40	CENTRAL
CL2_RES	Chlorine Residual as Cl2	APHA 4500 CLG	0.06	mg/L	<3.00	± 0.04	<0.06	CENTRAL
COD	Chemical Oxygen Demand as O2 (COD)	APHA 5220 D	4	mg/L	<=150.0	± 0.11	939	CENTRAL
FOG_AQ	Fats, Oil & Grease (FOG)	ASTM D7066-04	0.15	mg/L	<=0.5	± 1.0	3.26	CENTRAL
NH3_N_500C	Nitrogen Ammonia as NH3-N 500C	APHA 4500-NH3-C	0.1	mg/L	<=5.00	± 1.36	<0.10	CENTRAL
PH_AQ	pH	APHA H+ B	0.06	pH_unit	6.0	± 0.05	9.88	CENTRAL
PH_AQ	Temperature**	APHA H+ B	N/A	deg_C		n/a	18.1	CENTRAL
TDS_EC	Total Dissolved Solids (TDS by EC Method) **	APHA 2510 A	10	mg/L	<=1500	±7.0	2814	CENTRAL

Remarks: MD145/93(Wastewater Re-use&Discharge),MD159/2005(Discharge Liquid Waste to Marine Env),OS8/2012(Unbottled Drinking Water Std),RD115/2001(Discharge Nonhousehold liquid Waste into SewageSystem).Results based on specification std limit,excluding uncertainty factors,Micro result calculated based on log 10

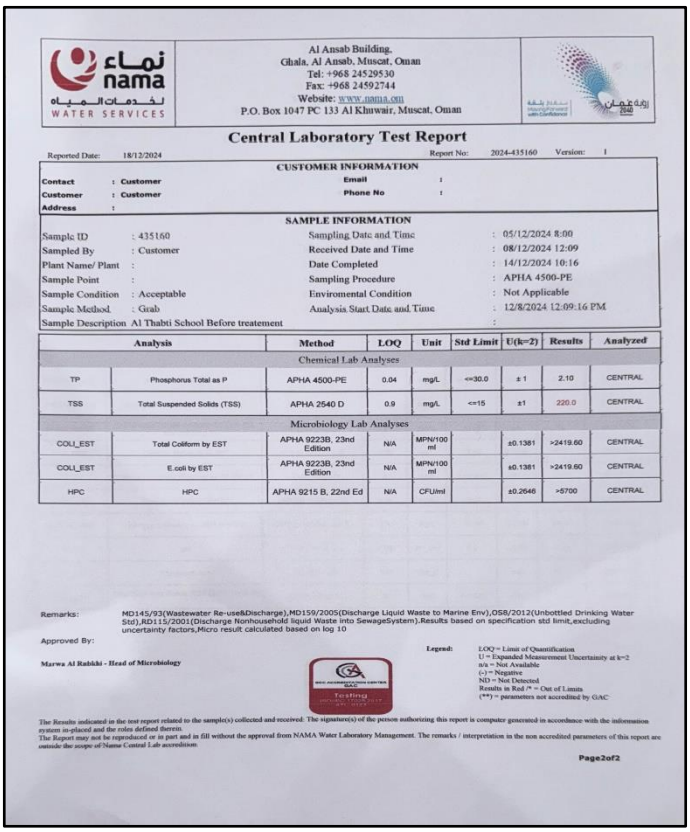
Approved By:

Marwa Al Rahbhi - Head of Microbiology

Legend: LOQ = Limit of Quantification
U = Expanded Measurement Uncertainty at k=2
n/a = Not Available
(-) = Negative
ND = Not Detected
Results in Red /* = Out of Limits
(**) = parameters not accredited by GAC

The Results indicated in the test report related to the sample(s) collected and received. The signature(s) of the person authorizing this report is computer generated in accordance with the information system in-placed and the roles defined therein.
The Report may not be reproduced or in part and in fill without the approval from NAMA Water Laboratory Management. The remarks / interpretation in the non accredited parameters of this report are outside the scope of Nama Central Lab accreditation.

Page1of1



Al Ansab Building,
Ghala, Al Ansab, Muscat, Oman
Tel: +968 24529530
Fax: +968 24592744
Website: www.nama.om
P.O. Box 1047 PC 133 Al Khuwair, Muscat, Oman

Central Laboratory Test Report

Reported Date: 18/12/2024 Report No: 2024-435160 Version: 1

CUSTOMER INFORMATION

Contact : Customer
Customer : Customer
Address :
Email :
Phone No :

SAMPLE INFORMATION

Sample ID : 435160
Sampled By : Customer
Plant Name/ Plant :
Sample Point :
Sample Condition : Acceptable
Sample Method : Grab
Sample Description : Al Thabti School Before treatement
Sampling Date and Time : 05/12/2024 8:00
Received Date and Time : 08/12/2024 12:09
Date Completed : 14/12/2024 10:16
Sampling Procedure : APHA 4500-PE
Enviromental Condition : Not Applicable
Analysis Start Date and Time : 12/8/2024 12:09:16 PM

Analysis		Method	LOQ	Unit	Std Limit	U(k=2)	Results	Analyzed
Chemical Lab Analyses								
TP	Phosphorus Total as P	APHA 4500-PE	0.04	mg/L	<=30.0	± 1	2.10	CENTRAL
TSS	Total Suspended Solids (TSS)	APHA 2540 D	0.9	mg/L	<=15	±1	220.0	CENTRAL
Microbiology Lab Analyses								
COLI_EST	Total Coliform by EST	APHA 9223B, 23nd Edition	N/A	MPN/100 ml		±0.1381	>2419.60	CENTRAL
COLI_EST	E.coli by EST	APHA 9223B, 23nd Edition	N/A	MPN/100 ml		±0.1381	>2419.60	CENTRAL
HPC	HPC	APHA 9215 B, 22nd Ed	N/A	CFU/ml		±0.2646	>5700	CENTRAL

Remarks: MD145/93(Wastewater Re-use&Discharge),MD159/2005(Discharge Liquid Waste to Marine Env),OS8/2012(Unbottled Drinking Water Std),RD115/2001(Discharge Nonhousehold liquid Waste into SewageSystem).Results based on specification std limit,excluding uncertainty factors,Micro result calculated based on log 10

Approved By:

Marwa Al Rahbhi - Head of Microbiology

Legend: LOQ = Limit of Quantification
U = Expanded Measurement Uncertainty at k=2
n/a = Not Available
(-) = Negative
ND = Not Detected
Results in Red /* = Out of Limits
(**) = parameters not accredited by GAC

The Results indicated in the test report related to the sample(s) collected and received. The signature(s) of the person authorizing this report is computer generated in accordance with the information system in-placed and the roles defined therein.
The Report may not be reproduced or in part and in fill without the approval from NAMA Water Laboratory Management. The remarks / interpretation in the non accredited parameters of this report are outside the scope of Nama Central Lab accreditation.

Page2of2

نتائج فحوصات المياه الرمادية بعد معالجتها بالطحالب

المراجع

١- وزارة الكهرباء والمياه،٢٠٠٨م،الدليل الإرشادي لإعادة استخدام المياه الرمادية،الإصدار الثاني

٢- بروتوكول الماء،المكتب الفني لبرنامج جلوب(٢٠١٢)،مذكرة بروتوكول الماء للبرنامج التدريبي لمعلمي برنامج (GLOBE) مكتب البرامج التعليمية الدولية.

٣- بروتوكول التربة،المكتب الفني لبرنامج جلوب(٢٠١٢)،مذكرة بروتوكول التربة للبرنامج التدريبي لمعلمي برنامج (GLOBE) مكتب البرامج التعليمية الدولية.

٤- Vita Kumalasari.(2022).The Usage of Aloe Vera Extract as a Natural Disinfectant to Reduce Total Coliform in River Water. https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:AP:72ebe1f3-fc83-4254-8cfc-cef32765c860

٥- هيئة الكهرباء والماء،٢٠١٨،إعادة إستخدام المياه الرمادية ومياه أجهزة التكييف. www.ewa.bh

٦- https://www.health.ny.gov/environmental/water/drinking/coliform_bacteria.htm