الباب الأول

1-1 المقدمة :-

يعتبر الماء من أهم العناصر اللازمة لإستمرار الحياة على ظهر كوكب الأرض ، فلا تتم اي عملية حيوية داخلية إلا في وجود الماء ولا يمكن الإستغناء عنه ، قال الله تعالى في محكم تنزيله:

(أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمواتِ وَالأ رْضَ كَانَتا رَتْقاً فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلا يُؤْمِنُونَ) .

صَدَقَ اللهُ العَظِيمُ

سُوَرةِ (الأنْبِيَاء)

الآيَةِ (30)

علي الرقم من ان الماء يعد من اكثر الموارد الطبيعية وفره ، إلا أن التحصل علية ليس بهذه السهولة .

فقد زاد عدد السكان في العالم وتضاعفت معهم احتياجاتهم من المياه النظيفه الآمنة في الوقت الذي شهدت فيه كافة انشطه الانسان في تسبب تلوث هائل لهذا المورد الطبيعي الهام في العديد من بقاع العالم منذ سنوات طويلة .

يعتبر الماء من ىالعناصر الأساسية في تكوين جسم الانسان والحيوان والنبات وبالتالي لاتتم اي عمليه حيوية داخل جسم اي كائن حي إلا في وجود نسبه من الماء .

- يساعد الماء علي بلع وهضم وامتصاص المواد الغذائية .
- يدخل الماء في تركيب جميع افرازات الجسم .
- يساعد الماء في التخلص من المواد الإخراجية والفضلات بان يعمل علي إذابتها وخروجها مع البول والعرق .
- لا يتمكن النبات من الحصول علي ما يحتاجه من مواد غذائية موجوده في التربة إلا في صوره مذابة .
- الماء ضروري جدا للنظافة العامة والتخلص من القاذورات .
- يعتبر الماء من اكثر المذيبات شيوعاً وارخصها ثمناً في العمليات الصناعية .
- يتم استخدام الماء في التبريد في العمليات الصناعية المختلفة .
- يدخل الماء في كثير من المنتجات علي رأسها المواد الغذائية لذلك يجب الإهتمام بتنقيتة وتطهيره من الملوثات والمواد العالقة والضارة بصحة الإنسان.

2-1 الأهداف العامة :-

- دراسة تأثير إستخدام مستخلص بذور المورينقا على مياه النهر.

3-1 الاهداف الخاصة:-

- دراسة تأثير بذور المورينقا علي الخواص الكيميائية للماء.
- دراسه تأثير بذور المورينقا علي الخواص الفيزيائية للماء.
- دراسه تأثير بذور المورينقا علي الخواص الباكتريولوجية للماء.

الباب الثاني

آدبيات البحث

2-1 معالجة المياه:

يحتوي الماء الخام على شوائب و مواد عالقة و كائنات دقيقة و قد تكون خواص الماء غير مطابقة للمواصفات و في هذه الحالة لابد من معالجة الماء قبل استخدامه .

2-2 خصائص المياه:-

2-2-1 الخصائص الفيزيائية:-

يجب ان تكون مياه الشرب خالية بصفة عامة من العكر عديمـــة اللون والرائحة وذات طعم مستساغ ويسمح عند الضرورة بحدود معينة من اللون والعكر على ان لايتعدى حدود معينة.

2-2-2 الخصائص الكيميائية:-

ويقصد به دراسة نسبة المواد الكيميائية التي توجد في الماء والتي تؤثر على الصحة وعلى صلاحية المياه للشرب والاستعمالات الغذائية.

هنالك بعض المواد التي تؤثر على الصحة وعلى صلاحية الماء للشرب والاستعمالات المنزلية مثل:

الحديد والمنجنيز والنحاس والكالسيوم والكبريتات والكلوريد والفلوريد والنترات والكلور الحر في الماء وكلها لديها نسب معينة يجب ان لاتتعداها حتى لاتعتبر مواد سامة. هنالك أيضا مواد تدل على تلوث المياه مثلا الامونيات.

2-2-3 الخصائص الإحيائية والجرثومية:

هنالك ايضاً خصائص جرثومية يقصد بها التحرى عن جراثيم ممرضة او غير ممرضة.

- يجب أن لايزيد العدد الكلى للجراثيم فى السنتمتر المكعب الواحد على 100.
- يجب ان تكون خالية من الطفيليات والجراثيم الممرضة يجب ان لاتحتوى على استرشيا كولاى .

الجدول (2-1):أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية والاحيائية للماء:

الخصائص الفيزيائية	الخصائص الكيميائية	الخصائص الحيوية
العكارة وتدخل في تقنية المعالجة خاصة التطهير والترشيح	المواد العضوية	درجة الحرارة
درجة الحرارة وهي تؤثر على ذوبان الغازات	القلوية تحدد كمية الايونات في الماء التي تتفاعل لتعادل ايونات الهيدروجين	الضغط المحلولي
درجة اللزوجة وتؤثر على الخواص الإنسيابية للموائع	عسر الماء وهي مجموع شوارد المعادن القلوية ,Ca2+, (Mg2+ (Sr2+, Ba2+	الضغط الهيدروستاتيكي
المواد المشعة ويجري لها تحديد في مياه الشرب عند الضرورة	الحمضية وتتعلق بالمحاليل التي يقل رقمها الهيدروجيني عن 7	الرقم الهيدروجيني
الموصلية الكهربائية وهي تدل على وجود مواد كلية صلبة زائبة	الرقم الهيدروجيني يحدد حمضية اوقلوية المحلول ويتراوح مقداره من 14-0 يمثل الرقم 7 درجة التعادل	الإشعاع
محتوى النداوة ويؤثر على الخواص الإنسيابية للماء	الكلورايد أهم مصادر زحف المياه على المياه الجوفية	وجود الأحياء المجهرية

اما فى المياه غير المعالجة يجب ان تطبــق عليهــا جميــع الشروط المنصوص عليها والمتعلقة بالمياه المعالجة .

يجب اجراء تحاليل يومية ودورية لهذه الجراثيم وتحديد العدد الارجــح فى المعمل.

1) اذا كانت مصادر المياه غير معرضة للتلــوث بــالمواد الكيميائيــة السامة يخضع الفحص السنوى لنفس شروط الفحــص الكيميــائي مــع الاكتفاء بالتحليل مرة او مرتين كل عام.

2) اذا كانت مصادر المياه معرضة للتلوث والمواد الكيميائية الســامة مثل طرح بعض فضلات المعامل يكرر الفحص فى هــذه الحالــة كــل شهرين مرة على الاقل لمياه الخزان الرئيسى وكامل شبكة التوزيع .

يزداد عدد الفحوصات والتحاليل المختبرية حسب المواصفات السودانية او العربية الخاصة بالدولة المعينة . (الطرق القياسية لفحص وتحليل مياه الشرب).

2-3 مراحل معالجة المياه:-

2-3-1 التصفية Screening :-

شكل (2-1): مصفى بمحطة معالجة المياه

في معالجة المياه داخل محطات التحلية توجد طريقتين للتصفية :-

التصفية الخشنة يقصد بها هنا عملية ازالة الاشياء او القطع الصلبة التى يمكن ان تعيق عمليات الضخ ، والتصفية الناعمة ويقصد بهـــا تمريـــر الماء من خلال غشاء دقيق الفتحات بهدف ازالة الطحالب والعكارة.

2-3-2 إزالة الرائحة والطعم:-

هي ازالة الرائحة والطعم تستخدم مواد كثيرة كعوامل امتزاز فى معالجة المياه مثل النيتوين وماشابهه وتتمتع هذه المواد بطاقة امتزاز صغيرة جداً ولكن تحت ظروف معينة تعتبر فعالة جداً.

2-3-3 التهوية Aeration:-

وهي عملية التهوية والهدف منها ابعاد الغازات المنحلة مثل كبريت الهيدروجينا والهيدروكربونات الطيارة وبعض الروائح الناتجة من المعقمات .

2-3-4 التخثير Coagulation :-

وهى تاتى بعد ازالة الروائح والطعم من الماء والتخثير هو تحسين نوعية الماء المفلتر و تخثير الجزئيات المعلقة و من ثم السماح للجزئيات المخثرة الكبيرة بالترسيب . ومعظم المياه تتخثر بصورة مثلى عند PH يترواح بين (7،5) .

2-3-5 مرحلة التلبيد Floccualtion :-

وهو نوع من انواع الترسيب الهدف الرئيسى منه هو انتشار المادة الكيميائية المخثرة فى كل اطراف الماء و هو بمثابة مزج سريع وايضاً

الهدف منه وضع قدر كافي في الماء بحيث يتحقــق توزيــع مناســب للطاقة .

6-3-2 الترسيب SEDIMENTATION :-

شكل (2-2) : أحواض ترسيب بمحطة معالجة مياه الشرب

الترسيب هو المرحلة الثانية فى عملية ترويق الماء فى المحطات التــى تشتمل على تخثير . الاحواض المســتخدمة للترســيب تــدعى احيانــاً احواض تلبيد لانه فى بعض التصاميم يستمر تشكل اللباد حتى بعــد ان يدخل الماء حوض الترسيب .

2-3-7 الفلترة (Filtration) :-

في عملية الترشيح اوالفلترة يمرر الماء من خـــلال وســـط ترشـــيحي للتخلص من المواد العالقة و التى لم تترسب اثناء عمليـــات الترســـيب السابقة .

فى المرشح تتم عدة عمليات احدى هذه العمليـــات تشـــكل طبقـــة مـــن الترسبات على سطح الفلتر وهذه بدورها تقوم بفلترة الماء وحجز المواد العالقة به والعملية الثانية هى نفاذ الترسبات إلى فرشة الفلتـــر مشـــكلة انابيب متفرعة يجرى فيه االماء فتزداد نسبة تخلصه من المواد العالقة.

شكل (2-3): الفلاتر والمرشحات في محطة معالجة مياه الشرب

2-3-8 مرحلة التنعيم (Softening):-

يعرف عسر الماء بانه محتوى الماء من الكالسيوم والمغنزيوم لذلك من المفضل ازالة جزء من محتوى المـــاء مـــن جزيئـــات الكالســـيوم والمغنزيوم اذا كان العسر عالٍى وهى عملية التنعيم.

2-3-9 التطهير (Disinfection) :-

هو عملية القضاء على البكتريا الضارة وغيرها من العضـــويات التى يمكن ان تكون موجودة فى المنبع المائى ، ومن الطرق المستخدمة فى تعقيم الماء:-

1 - الكلورة (Chlorination):-

2 - الأوزون.

3 - التطهير بالاشعة فوق البنفسجية.

4 - التطهير باليود.

5 - التطهير ببرمنجات البوتاسيوم.

2-3-10 التخلص من نفايات ورواسب المحطة:-

بعد انتهاء عملية التعقيم وهى مرحلة اخيرة فى معالجة وتنقية المياه يجب التخلص من نفايات محطة المعالجة اولاً يجب التخلص من الرواسب المتركزة او الوحل المرافق لعملية التنعيم وهى ذات صعوبة كبيرة نظراً لكمياتها الكبيرة بالنسبة للمحطات الكبيرة التي يتالف فيها الراسب من كربونات كالسيوم نقية إلى حد ما فان اعادة حرق هذه الرواسب للحصول على كلسحي يستخدم فى التنعيم من جديد ويبدو هو الحل الامثل .

2-3-11 التخلص من ماء الغسيل:-

إن إعادة مياه الغسيل العكسي للفلاتر إلى المصادر المائية لاينظر إليها بعين الرضى من قبل اختصاصى البيئة بالنسبة لمحطات الفلترة العادية يمكن معالجة مياه الغسيل لتقليل محتواها من المواد الصلبة ومن ثم اعادتها إلى المصدر او إلى الماء المعالج وفى كثير من المحطات

يكون محتوى ماء الغسيل من المواد الصلبة ضئيلاً إلى درجة تكون فيها معالجة هذه المياه امراً لاضرورة له.

- وتلك الطرق هي الطرق الكيميائية لتنقية المياه ،وتوجد طرق طبيعية لتنقية المياه ومنها استحدام بذور المورينقا.

4-2 المورينقا:-

استخدمت كثيراً من النباتات والأعشاب في علاج كثير من الأمراض بدلاً من الأدوية الكيميائية مثل الدوم لعلاج إرتفاع ضغط الدم و الكرنب في علاج مرض السكري وغيرها، يميل الكثيرون لاستخدام الادوية النباتية و الحيوانية الطبيعية بدلاً من الادوية الكيميائة المضادة في ما يسمى بالطب البديل أو العلاج الشعبي أو العلاج بالنباتات .

نبات المورينقا لفت إنتباه الكثير من الناس وسميت بالشجرة المعجزة أو السحرية لكثرة استخدامها في علاج كثير من الأمراض مثل سوء التغذية و قرحة المعدة و الاسهالات و الالتهابات الجلدية البكتيرية و الفطرية وفي هذا البحث تمت دراسة مدى تأثير أوراق و بذور نبات المورينقا على تنقية المياه.

كثير من المنتديات تتحدث عن فؤائد أشجار المورينقا بأجزائها المختلفة بناءاً على تجارب شخصية أو استخدامات بدون إجراء أبحاث علمية عليها و هذا البحث بمثابة دعم علمي في مجال إستخدامات المورينقا .

يهدف هذا البحث لدراسة تأثير بذور المورينقا على تنقية المياه.

1-4-2 المورينقا كشجرة:-

نبات المورينجا أو المورنغا أوالمورينقا Moringa تسمى بأسماء كثـيرة لفائدتها، واعتماد فئات كثيرة من الشعوبعليها، فهي تسمى شجرة الرحمه، وشجرة اليسر، وغصن البان، والحبة الغالية، وشجرةالرواق؛ فهي تتكيف مع أية بيئـة ، ولا تحتاج إلى مياه كثيرة سوى مياه الأمطار، بحيثتزرع في الجبال والصحاري؛ إذ تتميز بقدرتها العالية على تحمل الجفاف ولذا فهي تنموفي الأراضي القاحلة، والحارة ونصف الجافة، والجافة ، وفي المناطق المعتدلة والدافئةأيضاً، وتعتبر من أسرع الأشجار نمواً في العالم؛ حيث يصل ارتفاعها إلى أكثر منمترين في أقل من شهرين، وأكثر من ثـلاثة أمتار في أقل من عشرة أشهر، وهذه الشجرةيستخدم منها كل أجزائها تقريبا.

2-4-2 أجزاء الشجرة: -

2-4-2-1 الاوراق:-

إن أوراقها غنية المحتوى من(البيتاكاروتين) و (فيتامين أ و ج) والحديد والبروتين والبوتاسيوم والفسفور، وهيتشكل غذاءا متكاملا ، وتستخدم الأوراق أيضا كمكمل غذائي لمصابيمرض نقص المناعة في بعض بلدان أفريقيا؛ وذلك لما تحويه من نسبة عالية من الفيتامينات.

يستخدم مسحوق الأوراق (leaves) بعد تجفيفها كتوابل تضاف للوجبات الغذائية، كما أثبتت التجارب أن إضافة أوراق المورينجا إلى غذاء النساء المرضعات أدى إلى زيادة إدرار الحليب لديهنّ، وعصير الأوراق يخفض ضغط الدم العالي، وهو فعّال في إدرار البول.

وتحتوي الأوراق على سبعة أضعاف فيتامين (ج) الموجود في البرتقال، وثلاثة أضعاف محتوى الموز من البوتاسيوم، وأربعة أضعاف ما

يحتويه الحليب من الكالسيوم، وأربعة أضعاف محتوى الجزر من فيتامين (أ) وضعف محتوى الحليب من البروتين.

يمكن أن تؤكل الأوراق إما طازجة أو مطبوخة مثل السبانخ، كما يمكن أن تجفف وتطحن في صورة مسحوق يمكن إضافتها إلى الصلطات أو الشوربة.

2-4-2-2 السيقان و الجذور:-

السيقان تستخدم كحطب وقود في المجتمعات الريفية وينتج اللحاء مادة صمغية تستخدم في بعض الصناعات الدوائية وعلاج الإسهال جذورالمورينجا، هي علاج للروماتيزم في بعض المناطق .

كما يمكن الاستفادة من القرون pods وهي خضراء، ويمكن أن تؤكل كاملة، وعندما تجف يمكن أن نستخدم البذور المتكونة في الأكل مثل البسلة والحمص أوالمكسرات .

2-4-2-3 البذور :

البذور، فهي تعتبرالجزء الأهم في هذه الشجرة ، حيث تتعدد إستخداماتها ، ومنها في مقاومة البكتيرياالمسببة للأمراض الجلديه ،كماتستخدم كمنشطجنسي، وتحتوي البذور على ما يقدر بنحو 35 بالمئة من مكوناتها زيت حلو المذاق غير لزج يستخدم في أغراض الطبخ، إضافة إلى كونه زيتا هاما في صناعة بعض العطور، وكريمات العناية بالشعر، وكمصدر للطاقة والوقود الحيوي .

ويتميز الزيت باحتوائه على مواد مضادة للبكتريا تستخدم في الأغراض الطبية والعلاجية، كما يتميز أيضاً بعدم قابليته للتزنخ، واحتراقه بغير انبعاث دخان منه، وعدم وجود طعم مميز له ، مما يجعله من أفضل، بل وأوائل زيوت الطعام واستخلاص الزيت من البذور يتم بعد تحميصها وجرشها، ثم غليها في الماء؛ حيث يطفو الزيت فوق سطح الماء، ويتم تجميعه، أما ما يتبقى من البذور فيستخدم كمخصب للتربة ومن أهم استخداماته تنقية المياه بما تبقى من البذور بعد استخلاص الزيت، عن طريق إضافته لخزانات المياه؛ وذلك لما له من خاصية تجميع وترسيب الشوائب

الصلبة العالقة بالمياه بما يشبه المصيدة ، فيعمل على تنقية المياه من الشوائب ومن البكتيريا في آن واحد وقد وُجد أن للمستخلص المائي لبذور المورينجا قدرة عالية على إزالة العكارة، والمواد العالقة ، ومعظم الطحالب والبكتيريا الموجودة بالمياه .

3-4-2 الفوائد الطبية للمورينقا:-

استخداماتها الطبية واسعة، وفق الأدوية الشعبية فإنه يعالج أكثر من 300 من الأمراض منها: -

1. يقوي جهاز المناعة.
2. ينظف الجسم من السموم والمعادن الثقيلة.
3. إبادة الطفيليات في الأمعاء.
4. دعم العلاج أثناء الاشعاع والعلاج الكيميائي.
5. دعم العلاج أثناء فقدان الشهية عند الأطفال والبالغين.
6. المساعدة في علاج هشاشة العظام.
7. مع دعم علاج داء السكري.
8. التهابات الأمعاء.
9. التهابات اللثة.
10. عدوى البروستاتا.
11. الأمراض الجلدية المختلفة.
12. أوجاع الرأس والصداع النصفي.
13. التهاب المفاصل.
14. مرض النقرس وفقدان الشعر.

4-4-2 تاثير المورينقا علي تنقية المياه : -

يعتبر استخدام نبات المورينقا في تنقية المياه كتقنية زهيدة الثمن في خفض الميكروبات المرضيه بالمياه مما يؤدي بالتالي الي الأمراض المنقولة عن طريق المياه في دول العالم النامية، وذلك باستخدام البذور.

وأثبت التجارب حول تلك التقنية، التي نشرت في دورية "البروتوكولات الحالية في علم الأحياء" أن بذور المورينجا ساعدت في إنتاج مياه نقية خالية من البكتريا، من مياه غير معالجة (مياه خام)، بنسبة تتراوح بين 90 إلى 99 في المائة.

حيث أثبتت الأبحاث وجود دليل آمن صحياً وبيئياً يستخدم في تنقية المياه يغني عن كبريتات الأمونيم (الشب) والكلور ، فمن الممكن تنقية المياه طبيعياً بإستخدام المستخلص المائي لبذور أشجار المورينقا ذات الكفاءة لتنقية المياه خاصة أن الأضرار الصحية للشب والكلور أثبتت علي المدى البعيد مضارها الصحية ، بينما المورينقا مادة طبيعية لا تحتاج الي إضافة مواد كيميائية لتنقية المياه.

وتعتبر شجرة المورينقا أطول شجره في العالم ولها سبعة أنواع منتشره في شتي الدول.

ويقدر أن مليار شخص في كل من آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية، يعتمدون تماماً على مصادر مياه سطحية غير منقاة أو معالجة لتلبية احتياجياتهم اليومية من المياه ، يتوفى منهم قرابة مليوني شخص سنوياً جراء أمراض تسببها تلك المياه الملوثة، معظمهم من الاطفال دون سن الخامسة .

ويعتقد مايكل لي، باحث في "كليرينغهاوس" وهي منظمة كندية معنية بالتقصي عن وتطبيق تقنيات زهيدة الثمن لتنقية المياه، أن بالإمكان قطع شوط كبير نحو توفير مياه نقية وذلك باستخدام بذور شجرة مورينجا أوليفرا Moringa oleifera وهي من عائلة Moringaceae.

ويمكن استخدام بذور الشجر ، بعد سحقها كمنقي للمياه وتحسين قابليتها للاستهلاك البشري، غير أن هذه التقنية لاتزال غير معروفة على نطاق واسع حتى في المناطق التي يكثر فيها نمو شجرة المورينجا. ويرى لي: "أن هذه التقنية لا تمثل حلا شاملا لخطر الأمراض المنقولة عن طريق المياه"، إلا أنها قد تخفض ولحد كبير من الوفيات الناجمة عن المياه غير المعالجة، والتي كانت تعد من أبرز مسببات الوفاة خلال القرن التاسع عشر.

درس فيرا واخرون الاثر التثبيطي لبذور نبات المورينقا علي نمو البكتريا باستخدام مستخلص مائي واخر أيثيلي (كحول الايثايل) وأستخدموا بكتريا من نوع, (Escherichia Coli) ,(Vibrio cholera) ,(Salmonella enteritis) Staphylococcus (aureus) والاخيرة تسبب أمراض بالجهاز الهضمي وغير المسئوله عن مرض التايفويد.وجد الباحثون أن المستخلص المائي والكحولي من بذور المورينقا قد كان له أثر في تثبيط كل أنواع البكتريا عدا بكتريا Salmonella entritidis)(Viera et *a*l .

جان وأخرون تعرفوا علي المواد الكيميائية المؤثرة علي نمو البكتريا الموجودة في بذور المورينقا وهي مركبات عديدة منها :

Glycosides (alpha - 4 - l – ahamno syloxy) benzliso

4 – l – (rhamnsyloxy) – phenyl – lacato nitrite.

وهذه الكيماويات كانت ذات أثر قاتل لمجموعة من البكتريا مثل

Bacillus subtilus, Mycobacterium phei , Serratia Pseudomonus aeruginosa, E. coli– Streptococcus – shigell وجد أن بذور المورينقا تحتوي على 40 % بروتين 18.8% دهون 18.8% نشأ و6.02% سكريات عديدة أخرى 3.31% سكريات ذائبة .

شكل (2-4) شجرة المورينقا

شكل (2-5) بذور المورينقا

الباب الثالث

الطرق والمواد

3-1 أخذ العينات :-

يتم اجراء التجارب بعد :

جمع عينات من محطة المنارة :

- ✓ عينة بعد عملية التنقية.
- ✓ عينة قبل عملية التنقية.

3-2 إضافة مستخلص بذور المورينقا لعينة الماء :-

يتم اجراء التجارب ايضاً علي عينة من الماء المنقى بواسطة بذور المورينقا وباضافة تراكيز مختلفة من محلول مسحوق بذور المورينقا:

- ✓ اجراء التجارب بعد اضافة 10 مل من المحلول إلى العينة.
- ✓ اجراء التجارب بعد اضافة 20 مل من المحلول إلى العينة.
- ✓ اجراء التجارب بعد اضافة 30 مل من المحلول إلى العينة.

- ويتم عمل مقارنة بين نتائج التجارب مع المواصفات السودانية لمياه الشرب ، والعينة غير المنقية وذلك لمعرفة ما اذا حدث تغير في خواص الماء.

3-2-1 التجارب الكيميائية :

3-2-1-1 الرقم الهيدروجيني :

الغرض من التجربة :

قياس الرقم الهيدروجيني للعينة.

- **الأدوات والأجهزة :**
  - ✓ جهاز PH Meter
  - ✓ كأس 50 ml
- **طريقة العمل :**
  - ✓ ملأ الكأس 50 ml من العينة.
  - ✓ ادخل الالكترود في العينة ثم فتح الجهاز وتسجيل القراءة.

3-2-1-2 المواد الصلبة الذائبة (TDS) والموصلية الكهربية :-

- **الغرض من التجربة :**

قياس المواد الصلبة الزائبة والموصلية الكهربية في العينة.

- **الأدوات والأجهزة :**
  - ✓ جهاز EC meter
  - ✓ كأس 50 ml
- **طريقة العمل :**
  - ✓ ملأ الكأس بي 50 ml من العينة.
  - ✓ ادخل الالكترود في العينة ثم فتح الجهاز ثم تسجيل القراءة.

✓ لقـراءة الموصـلية الكهربيـة يـتم تغيـر ضـبط الجهـاز وتسجيل القراءة.

3-1-2-3 قياس الكلورايد في العينة :-

- **الغرض من التجربة :**

حساب الكلورايد في العينة.

- **قانون حساب الكلوريدات (*cl mg/l*):**

$$cl^- = \frac{V * 0.0141 * 35.45 * 1000}{Vs}$$

حيث :

Vs حجم العينة.

V حجم السحاحة.

- **المواد المضافة في التجربة :**

✓ نترات الفضة .

✓ كرومات البوتاسيوم .

- **الأدوات والأجهزة :**

✓ قمع.

✓ دورق معايرة.

✓ سحاحة

✓ ماصة.

- **طريقة العمل :**

✓ ملأ السحاحة بنترات الفضة.

✓ أخذ 50 ml من العينة ووضعها في دورق المعايرة.

✓ إضافة 1 ml من كرومات البوتاسيوم الي محتويات الدورق , يتحول المحلول الا اللون الاصفر.

✓ معايرة محتويات الدورق مع السحاحة. في نقة النهاية يتحول المحلول من اللون الاصفر الي اللون الاحمر.

3-2-1-4 القاعدية :-

- **الغرض من التجربة :**

حساب القاعدية للعينة .

- **قانون حساب القاعدية (*mg/l*):**

$$Alkalinity = \frac{V * 0.02 * 100 * 1000}{Vs * 2}$$

حيث :

Vs □ حجم العينة.

V □ حجم السحاحة.

- **الأدوات والأجهزة :**

✓ سحاحة.

✓ ماصة.

✓ قمع.

✓ دورق معايرة.

- **المواد المضافة :**
  - ✓ حامض الكبريتيك.
  - ✓ دليل الفينونفثاليثن.
  - ✓ دليل الميثيل البرتقالي.
  - ✓ محلول بيروكسيد.
- **طريقة العمل :**
  - ✓ ملأ السحاحة بالحامض.
  - ✓ أخذ 50 ml من العينة ووضعها في دورق المعايرة.
  - ✓ إضافة 3-2 نقاط من دليل الفينونفثالين للمحلول فيتحول لونه الي اللون الاحمر (في حالة القاعدية).
  - ✓ معايرة محتويات الدورق مع السحاحة, عند نقة النهاية يتحول المحلول من الاحمر الي عديم اللون.
  - ✓ إضافة 3-2 نقاط من دليل الميثيل البرتقالي إلى نفس المحلول يتحول اللون الي الاصفر.
  - ✓ معايرة محتويات الدورق مع السحاحة ، عند نقطة النهاية يتحول المحلول الي اللون الاحمر.
  - ✓ في حالة عدم تغير اللون بعد إضافة دليل الفينونفثالين الي الاحمر نكرر الخطوة الرابعة.

5-1-2-3 عسر الماء :

- **الغرض من التجربة :**

حساب عسر الماء ,الماغنيزيوم والكالسيوم.

- **قانون *عسر الماء* : *(TH as Caco3 mg/l)***

$$T\ H\ as\ Caco3 = \frac{V * 0.01 * 100 * 1000}{Vs}$$

$$T\ H\ as\ Ca = \frac{V * 0.01 * 40.08 * 1000}{Vs}$$

حيث :

Vs حجم العينة.

V حجم السحاحة.

- **المواد المضافة :**
  - ✓ EDTA.
  - ✓ محلول الأمونيا.
  - ✓ EBT.
  - ✓ هيدروكسيد الصوديوم.

- **طريقة العمل :**
  - ✓ ملا السحاحة بEDTA
  - ✓ اخذ 50 ml من العينة ووضعها في دورق المعايرة.
  - ✓ إضافة 1-2 ml من محلول الامونيا الي دورق المعايرة.
  - ✓ إضافة قليل من دليل EBT الي الدورق يتحول المحلول الي الاحمر.
  - ✓ معايرة محتويات الدورق مع السحاحة , عند نقة النهاية يتحول لون المحلول من اللون الاحمر الي اللون الازرق.

- ✓ اخذ 50 ml من العينة ووضعها في دورق المعايرة.
- ✓ إضافة 2 ml من هيدروكسيد الصوديوم الي محتويات الدورق.
- ✓ إضافة قليل من البيروكسيد الي المحلول يتحول اللون الي الاحمر.
- ✓ معايرة محتويات الدورق مع السحاحة ,عند نقطة النهاية يتحول لون المحلول الي اللون البنفسجي.

2-2-3 التجارب البيولوجية :

1-2-2-3 Total Acount:-

- **الغرض من التجربة :**

حساب عدد البكتيريا الموجود بالعينة.

- **الأدوات و الأجهزة :**

- ✓ أطباق زجاجية .
- ✓ ماصات.
- ✓ أنابيب اختبار.
- ✓ جهاز الأوتوكليف.
- ✓ وسط غذائي EMB Media.

- **طريقة العمل :**

- ✓ غسل الأدوات الزجاجية و وضعها في الفرن الكهربائي عند درجة حرارة 160◦ م لمدة ساعة.
- ✓ وضع 9 ml من الماء المقطر في كل أنبوبة إختبار .
- ✓ وضع الوسط الغذائي (EMB Media) في جهاز الأوتوكليف في درجة حرارة 121◦ م. لمدة 15 دقيقة .

- ✓ اضافة 1ml من العينه إلى 9 ml من الماء المقطر في انبوبة الاختبار ، ثم نقل 1ml من انبوبة الاختبار 1 إلى انبوبة الاختبار 2 ، ثم نقل 1ml من انبوبة الاختبار 2 إلى انبوبة الاختبار 3 ، ثم نقل 1ml من انبوبة الاختبار 3 إلى انبوبة الاختبار 4 ..... ألخ .
- ✓ أخذ 1ml من التخفيف المختار 1 أو2 أو3 .
- ✓ نقل 1ml من التخفيف إلى الطبق ثم صب حوالي 15 ml من الوسط الغذائي و توزيعها .
- ✓ وضع طبق بتري في الحاضنة لمدة يوم .
- ✓ حساب عدد المستعمرات .

-: Total Coli form. 2-2-2-3

- **الأختبار الأحتمالي:**

1- يتم تلقيح ثلاثة انابيب كبيرة تحتوي علي ضعف التركيز في الوسط الغذائي وسته انابيب تحتوي على التركيز العادي للوسط باضافه 0.1ml 1ml, 10ml.

2- حضن في درجة حرارة 27º م. لمدة 24 ساعة أو 48 ساعة وجود الغاز وظهور اللون الأصفر خلال 24 ساعة الأولى دليل على نتيجه إيجابية ، عدم ظهور الغاز عند نهاية ال 48 ساعة دليل على نتيجة سلبية .

جدول (3-1) المواصفات السودانية لمياه الشرب:

العكوره	5 NTU
الطعم	مقبول
اللون	15 TVC
الحرارة	مقبول
PH	8.5-6.5
المونيوم	0.2 mg/L
امونيا	1.5 mg/L
كلورايد	250mg/L
حديد	200 mg/L
سلفيت	0.3 mg/L
صوديوم	250 mg/L
الكبريت	1000 mg/L

الباب الرابع

النتائج والمناقشة

التجارب الكيميائية والفيزيائية

جدول (4-1) تأثير مستخلص بذور المورينقا على الرقم الهيدروجيني (PH) :-

قيمة الـ PH في العينة	عينة الماء
6.5-8.5	المواصفة السودانية
7.6	Raw
6.6	نسبة المورينقا 10 ml
6.9	نسبة المورينقا 20 ml
7.4	نسبة المورينقا 30 ml

من خلال النتائج السابقة وجد ان الحمضية تقل كلما زادت كمية مسحوق بذور المورينقا في المحلول وذلك مع زيادة تركيز مستخلص محلول المورينقا مقارنة بعينة الماء الخام قبل المعالجة.

جدول (4-2) تأثير مستخلص محلول مسحوق بذور المورينقا علي المواد الصلبة الذائبة (TDS) :-

عينة الماء	قيمة الـ TDS في العينة Mg/L
المواصفة السودانية	0 – 1000
Raw	25.4
نسبة المورينقا 10 ml	69.5
نسبة المورينقا 20 ml	78.8
نسبة المورينقا 30 ml	83.6

من خلال النتائج السابقة وجد ان المواد الصلبة الذائبة تزيد كلما زادت كمية مسحوق بذور المورينقا في المحلول مقارنة بعينة الماء الخام قبل المعالجة.

جدول (4 - 3) تأثير مستخلص محلول مسحوق بذور المورينقا على الموصلية (EC) :-

عينة الماء	قيمة الموصلية Ms
المواصفة السودانية	0 – 2500
Raw	42.7
نسبة المورينقا 10 ml	120
نسبة المورينقا 20 ml	130.6
نسبة المورينقا 30 ml	140

من خلال النتائج السابقة وجد ان الموصلية تزيد كلما زادت كمية مسحوق بذور المورينقا في المحلول مقارنة بعينة الماء الخام قبل المعالجة.

جدول (4-4) تاثير مستخلص محلول مسحوق بذور المورينقا على عسر الماء :-

عينة الماء	T.H as Caco3 Mg/L	T.H as Ca Mg/L	T.H as Mg Mg/L
المواصفة السودانية	0 – 500	0 - 500	0 – 500
Raw	46	16	30
نسبة المورينقا 10 ml	111.34	18.09	93.25
نسبة المورينقا 20 ml	100	22.04	77.96
نسبة المورينقا 30 ml	93.14	25.01	68.13

من خلال النتائج السابقة وجد أن نسبة الماغنيزيوم والـ Hardness تزيد كلما زادت كمية مستخلص مسحوق بذور المورينقا في المحلول مقارنة بعينة الماء الخام قبل المعالجة.

جدول (4 -5) تأثير مستخلص محلول مسحوق بذور المورينقا على الكلوريدات :-

عينة الماء	قيمة Cl Mg/L
المواصفة السودانية	0 – 250
Raw	11.9
نسبة المورينقا 10 ml	4.8
نسبة المورينقا 20 ml	4.9
نسبة المورينقا 30 ml	5.3

من خلال النتائج السابقة وجد أن نسبة الكلوريدات تقل تدريجياً كلما زادت كمية مستخلص مسحوق بذور المورينقا في المحلول مقارنة بعينة الماء الخام قبل المعالجة.

جدول (4-6) تأثير مستخلص محلول مسحوق بذور المورينقا على العكارة:-

عينة الماء	العكارة NTU
المواصفة السودانية	5 – 10
Raw	348
نسبة المورينقا 20 ml	8.5

من خلال النتائج السابقة وجد أن العكارة تقل بإستخدام محلول مستخلص مسحوق بذور المورينقا مقارنة بعينة الماء الخام قبل المعالجة.

التجارب البكيترولوجية

جدول (4-7) تأثير مستخلص مسحوق بذور المورينقا على الخواص البكتيرولوجية :-

عينة الماء	Total Coli form MPN (N*100/ml)	Total Count CFU/ml
Raw	14	33×10^6
نسبة المورينقا 10 ml	2400	23×10^6
نسبة المورينقا 20 ml	2400	16×10^6
نسبة المورينقا 30 ml	11	14×10^6

من خلال التجارب في الجدول وجد أن العدد الكلي للبكتريا والكلفورم الكلي لم يتأثر تأثيراً مباشراً بإضافة مستخلص مسحوق بذور المورينقا.

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

1-5 الخلاصة:-

بناء على النتائج السابق ذكرها نجد أن محلول مسحوق بذور المورينقا لم يكن له دور فعال في التخلص من البكتيريا والجراثيم الضارة التي تسبب جل الامراض المنقولة عن طريق الماء, ولكنه يزيل العكارة كما أنه يجعل الماء قابل للإستخدام البشري.

لذلك يجب إستخدامها في القرى لتنقية المياه. ويمكن إستبدال المركبات الكيميائية المستخدمة في تنقية المياه بالمواد الطبيعية كمحلول مسحوق المورينقا.

2-5 التوصيات:-

- ✓ التوعية المجتمعية بأهمية شجرة المورينقا.
- ✓ نشر تنقية المياه بمحلول مسحوق بذور المورينقا في القرى التي لا توجد بها محطات لتنقية المياه .
- ✓ إستخدام المورينقا كبديل للمرسبات الكيميائية الضارة.
- ✓ يجب إستخدام مسحوق بذور المورينقا في صورة محلول للإستفادة القصوى من المادة الفعالة الموجوده في البذور.
- ✓ تحديد الجرعة المناسبة من محلول مسحوق المورينقا لتنقية المياه.
- ✓ إجراء المزيد من الدراسات في مجال تنقية المياه بإستخدام بذور المورينقا.

المصادر والمراجع

1- محمد إسماعيل عمر-2004 -الباب الثـــاني – معالجـــة المياه – دار الكتب العلمية – القاهرة – مصر.

2-وسائل تطوير محطات تنقية الميـــاه - 2004- منظمـــة الصحة العالمية – عمان – الاردن.

3- عصام محمد عبد الماجد – الطاهر محمد الـــدرديري – 2001 – الباب الثاني – الماء – الدار السودانية للكتب – الخرطوم – السودان.

4- دراسات سابقة.

5- محرك البحث – قوقل – الشـــبكة العنكبوتيـــة الدوليـــة للإنترنت.

الملاحق

ملحق 1 عينة مياه غير منقاة

ملحق 2 عينة مياه منقاة بواسطة المورينقا

جدول الإختصارات:-

الإختصار	التفسير
MPN	Most Probable Number
CFU	
NTU	Nephlometric Turbidity Unit
MS	Micro Seamus
TVC	True Color Unit
EMB	Eosin Methylene Blue
EBT	Erichrome Black T