الملخص العربي

هذه الرسالة تناقش دراسة امكانية استخدام اغشية الحفز الضوئي المخلقة في معالجة المياه الملوثه في منطقة فاقوس والحسينية–شرق الدلتا والتي تقع بين خطى عرض 34¯ 30˚ – 55¯ 30 ˚ شمالا وخطى طول 45¯ 31 ˚ – 10¯ 32 ˚ شرقا وتغطى مساحة 1760 كم^2. وتقع منطقة الدراسه في نطاق المناطق الجافه مناخياً، أيضاً هذا العمل يقوم علي تقييم هيدروكيميائية مصادر المياه (المياه السطحية والمياه الجوفية) لتقييم العمليات الهيدروكيميائية المختلفه مثل (الغسيل والإذابة، التبادل الكاتيوني...الخ) بالإضافة إلي اصل وتمعدن المياه الجوفية وكذلك تطورها. وايضا تناقش تقييم المياه الجوفية للاستخدامات المختلفه.

و يمكن تلخيص اهم نتائج الرسالة كالاتى:

– الفصل الأول: المقدمة:

اشتمل على مقدمة للتعرف على الظروف المناخيه، الجيومورفولوجية والجيولوجية وكذلك التعرف على نوعية الخزان الجوفي الموجود بالمنطقة. بالاضافة الي مناقشة الطرق المختلفة والاجهزه المستخدمة في التحاليل وتخليق الاغشية المستخدمه في تحليل عينات المياه السطحية والجوفية.

– نظام الخزان الجوفي: تنقسم منطقة الدراسة الي ثلاث وحدات جيومورفولوجية وهي سهل الصالحية، الاراضي المنخفضة الشمالية والسهل الفيضي لشرق دلتا النيل.

تتغطي معظم منطقة الدراسة برواسب عصر البليستوسين والتي تتكون من الرمل والحصي والتي تعتبر المكون الرئيسي لهذا الخزان الجوفي.

– المصادر المائية لمنطقة الدراسة: تتكون المنطقة من نظامين مائيين هما نظام المياه السطحية ونظام المياه الجوفية. حيث تتمثل المياه السطحية لمياه الري في فروع ترعة الاسماعيلية وخليط مياه الري والصرف الزراعي ومصرفي بحر البقر وبحر البطيخ وبرك مياه المصارف. أما المياه الجوفية فتتمثل في خزان جوفي البليستوسين وهو الخزان الجوفي الوحيد بالمنطقة.

– الفصل الثاني: مراجعة الأبحاث السابقة:

اشتمل علي عرض للدراسات السابقة والتي تتضمن الدراسات الهيدروكيميائية بالاضافة الي تحضير أغشية الجينات الصوديوم، متراكب الجينات الصوديوم والتيتانيوم ومتراكب الجينات الصوديوم والخارصين ودراسة خصائصهم وكذلك الدراسات التي تناولت استخدام تلك الأغشية في معالجة المياه الملوثه بالمواد العضوية.

– الفصل الثالث: كيميائية المياه.

اشتمل علي دراسة كيميائية لمصادر المياه الجوفية والسطحية وتلوث المياه بمنطقة الدراسة من خلال مسح شامل لمعظم النقاط المائية لمنطقة الدراسة حيث تم جمع عدد 71 عينة مياه سطحيه وعدد 109 عينة مياه جوفية ممثلة للخزان الجوفي (البليستوسين) في سبتمبر عام 2007.

وقد اشتملت التحاليل الكيميائية علي قياس معامل التوصيل الكهربي والأس الهيدروجيني ومجموع الأملاح الكلية الذائبة في المياه وقياس تركيزات العناصر الأساسية من الكاتيونات والانيونات مثل الكالسيوم، الماغنسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، الكربونات، البيكربونات، الكبريتات والكلوريدات وقياس تركيزات العناصر الثقيلة والنادرة مثل (الرصاص، المنجنيز ، الكوبال ت، الكروم، النحاس، الكادميوم، الحديد والزنك)، البورون والكبريتيد ومركبات النيتروجين (النترات، النيتريت والامونيا) وقياس التلوث العضوي (الأكسجين الحيوي المستهلك، الأكسجين الكيميائي المستهلك والكربون العضوي الكلي) للعينات المائية وذلك بغرض دراسة تلوث المياه.

3-1- الخواص الكيميائية العامة للمياه السطحية:

- **مجموع الاملاح الكلية الذائبة:** نتائج تحاليل المياه السطحية أوضحت أن فروع ترعة الإسماعيلية تتراوح قيمها مابين 198 إلي 972 ملجم/لتر بمتوسط 445 ملجم/لتر وخليط مياه الري والصرف الزراعي تتراوح مابين 257 إلي 5731 ملجم/لتر بمتوسط 1369 ملجم/لتر ومصرفي بحر البقر وبحر البطيخ يتراوح مابين 297 إلي 2871 ملجم/لتر بمتوسط 956 ملجم/لتر وبرك المصارف الصحية تتراوح مابين 3414 إلي 15109 بمتوسط 8863 ملجم/لتر. هذه التغيرات يمكن ان ترجع الي اختلاف درجات الغسيل والاذابة، التبخير، التبادل الايوني والخلط.

- العسر الكلي والدائم والمؤقت لفروع ترعة الاسماعيلية ما بين 177، 18 و 159 ملجم/لتر ممثله بـ $CaCO_3$ علي التوالي وخليط مياه الري والصرف الزراعي 428، 199 و229 ملجم/لتر ممثله بـ $CaCO_3$ علي التوالي ومصرفي بحر البقر وبحر البطيخ 359، 137 و222 ملجم/لتر ممثله بـ $CaCO_3$ علي التوالي وبرك اكسدة مياه المصارف 106، 25 و81 ملجم/لتر ممثله بـ $CaCO_3$ علي التوالي.

- نتائج المعاملات الهيدروكيميائية والاملاح الافتراضية المختلفة بمنطقة الدراسة توضح الاتي:

الغالبية العظمي من المياه السطحية تتميز بمعاملات هيدروكيميائية واملاح افتراضية تعكس عمليات الغسيل والاذابة للاملاح القارية. وبالنسبة الي الملح السائد فان 100% من فروع ترعة الاسماعيلية تتبع الاملاح القارية (مجموعة I، II)، 58% و 42% من عينات خليط مياه الري والصرف الزراعي تتبع املاح قارية (مجموعة I، II، III) واملاح بحرية (مجموعة IV، V) علي التوالي، 91% و 9% من عينات مصرفي بحر البقر والبطيخ تتبع املاح قارية (مجموعة I، II، III) واملاح بحرية علي التوالي (مجموعة IV)، بينما 100% من عينات برك المصارف الصحية تتبع الاملاح القارية (مجموعة I) .

3-2- الخصائص الكيميائية العامه للمياه الجوفية:

من نتائج كيمياء المياه الجوفية لخزان البليستوسين الموجود في منطقة الدراسة يمكن تلخيص الأتي:

- **مجموع الأملاح الكلية الذائبة:**

تمثل المياه العذبة والاسنه 62% و 38% من مياه خزان البليستوسين علي التوالي، حيث تتراوح مجموع الأملاح الكلية الذائبة من 271 إلي 4622 ملجم/لتر بمتوسط 1546 ملجم/لتر حيث تزداد الملوحة في اتجاهين; من جهة الجنوب الغربي إلي الشمال الشرقي ومن الغرب إلي الشرق وهذا يتوافق مع اتجاه سريان المياه الجوفية.

- العسر الكلي والدائم لخزان البليستوسين يزداد بزيادة الملوحة بينما العسر المؤقت يقل مع زيادة الملوحة.

- **نتائج حساب أدلة التشبع باستخدام برنامج (WATEQ F program) لخزان البليستوسين:**

معظم المياه الجوفية تكون فوق مشبع بمعادن الكربونات (Aragonite، Calcite، Dolomite، Huntite، Magnesite) ومعادن السليكا. هذا التشبع يدل علي ان المياه الجوفية بمنطقة الدراسة تاثرت بالاملاح القارية.

- **عمليات التبادل الكاتيوني:** حيث أن لها دور مهم في كيميائية المياه والذي يودي إلي تقليل العسر المؤقت والدائم بينما يؤدي إلي زيادة ملوحة المياه وذلك بالنسبة للرواسب القارية. علاوة علي ذلك فان عمليات الغسيل والإذابة تؤدي إلي زيادة ملوحة المياه والعسر الدائم أكثر من عمليات التبادل الكاتيوني والعمليات الاخري التي تؤثر علي جودة المياه الجوفية.

- التنوع في نمازج توزيع الايونات المختلفة للمياه الجوفية نتيجة لتغير العمليات الهيدروكيميائية والتي توثر في نوعية المياه مثل (الغسيل والإذابة، التبادل الأيوني، الأكسدة والاختزال....الخ)، تبين أن ترتيب الانيونات المؤثرة في زيادة ملوحة المياه في خزان البليستوسين يكون كالتالي : كلوريدات>كبريتات >بيكربونات والتي تمثل 48% من اجمالي العينات. وترتيب الكاتيونات المؤثرة في زيادة الملوحة في خزان البليستوسين كالتالي: صوديوم>ماغنسيوم>كالسيوم او صوديوم>كالسيوم>ماغنسيوم والتي تمثل 95% من اجمالي العينات. هذا التغير يعكس تأثير عمليات الغسيل والإذابة للاملاح القارية والبحرية معاً.

- التوزيع التكراري لتركيزات الايونات السائدة (الصوديوم، الكلوريدات، الكبريتات، الكالسيوم، الماغنسيوم والبيكربونات) تبين إلى حد كبير عدم الانتظام في الزيادة او النقصان وقد ظهر ذلك بوضوح من خلال خرائط توزيع تركيزات هذه الأيونات حيث وجد أن هذه التركيزات والملوحة تزداد من الجنوب الغربي إلي الشمال الشرقي ومن الغرب إلي الشرق في نفس اتجاه حركة المياه ويرجع ذلك في الغالب إلى عمليات الغسيل والإذابة المصاحبة لحركة المياه في نفس الاتجاه. مع ملاحظة أن تركيز البيكربونات في خزان البليستوسين يأخذ اتجاها عكسيا أي تزداد من الشرق إلي الغرب ومن الشمال الشرقي إلي الجنوب الغربي ويرجع ذلك في الغالب إلى عمليات الشحن المستمرة من أنظمة الري السطحية والتي يكون أنيون البيكربونات فيها هوالأيون السائد.

- **المعاملات الهيدروكيميائية والأملاح الافتراضية:** معظم المياه الجوفية تتميز بمعاملات هيدروكيميائية وأملاح افتراضية تعكس تأثير الغسيل والاذابة للاملاح القارية (مجموعة I، II، III)، بالرغم من ذلك فان

بعض المياه الجوفية تتميز بمعاملات هيدروكيميائية وأملاح افتراضية تعكس الغسيل والاذابة للأملاح البحرية (مجموعة IV، V) نتيجة وجود سحنات بحرية ممثله في Fluviomarine facies.

الخلاصة: الخواص الكيميائية للمياه السطحية تتاثر بالزيادة او النقص علي نوعية المياه الجوفية والتي تدل علي علاقه قوية بين مصادر المياه المختلفة.

3-3- أصل وتقسيم المياه الجوفية: بتطبيق الطرق المختلفة والمقترحة لتقسيم المياه الجوفية كالأتي:

3-3-1- التقسيم الجيوكيميائي بناءاً علي الايونات السائدة: حيث يوجد 6 أنواع هيدروكيميائية يمكن تميزها كالأتي البيكربونات>الكبريتات> الكلوريدات، البيكربونات>الكلوريدات>الكبريتات والتي تمثل المراحل الاولي للتطور، الكبريتات >البيكربونات>الكلوريدات، الكبريتات>الكلوريدات >البيكربونات والتي تمثل مرحلة اقل في التطور والكلوريدات>البيكربونات> الكبريتات، الكلوريدات>الكبريتات>البيكربونات والتي تمثل أكثر المراحل تطوراً.

3-3-2- التقسيم الجيوكيميائي بناءاً علي اصل المياه الجوفية:

- **تقسيم العالم بيبر 1953:** وجد ان 79%، 15% و6% من عينات المياه الجوفية تتبع المجموعات رقم I، II وIII.

- **تقسيم العالم سولن 1948:** 95% من عينات المياه الجوفية تقع في المربع الاسفل (كبريتات-صوديوم) و(بيكربونات-صوديوم) بينما 5% من العينات يقع في المربع الاعلي (كلوريدات-ماغنسيوم) و(كلوريدات-كالسيوم).

- **التقسيم المعدل للعالم دوؤرف 1948:** 56% و22% من عينات المياه الجوفية تمثل المرحلة المتوسطة والمتقدمه من التمعدن نتيجة وجودها تحت مربع الجلوبريت والهاليت علي التوالي.

3-3-3- التطور الجيوكيميائي للمياه الجوفية: التطور الجيوكيميائي للمياه الجوفية يحدد بواسطة نظام بوردون والذي وضح ان المياه الجوفية تتبع المراحل المتقدمة من التطور وتاخذ الترتيب الكلوريدات>الكبريتات>البيكربونات والكلوريدات>البيكربونات>الكبريتات والتي تمثل 48% و 15% علي التوالي من عينات المياه الجوفية. حيث ان الانيون السائد هو الكلوريد والذي يعكس عملية الغسيل والاذابه للرواسب البحرية، بعض العينات الجوفية والتي تمثل 12% و18% تمثل المرحل الاولية من التطور حيث الترتيب البيكربونات>الكلوريدات>الكبريتات، البيكربونات>الكبريتات>الكلوريدات علي التوالي، حيث ان الانيون السائد هو البيكربونات والذي يدل علي تاثير المياه العذبة التي تستخدم في الري علي. بينما حوالي 3% الي 4% من العينات تمثل المرحل المتوسطة من التطور حيث ان الانيون السائد هو الكبريتات والذي يظهر في الترتيب الكبريتات>البيكرونات>الكلوريدات والكبريتات>الكلوريدات>البيكربونات علي التوالي.

- الفصل الرابع: تقييم المياه الجوفية للاغراض المختلفة.

اشتمل علي تقييم المياه الجوفية لاغراض الشرب والاستخدام المنزلي والشرب للدواجن والماشية والري للزراعة والاستخدام الصناعي، حيث استخدمت المقاييس العالمية والتصنيفات المختلفة في ذلك كالأتي:

4-1- تقييم المياه الجوفية لاغراض الشرب الآدمي والاستخدام المنزلي: بالرجوع إلى المقاييس المصرية (المجلس الاعلي للمياه 2007) لتقييم المياه الصالحة للشرب الآدمي والتي تعتبر الحد الأقصى للملوحة الكلية 1500 ملجم/لتر نجد أن غالبية المياه الجوفية بمنطقة الدراسة 72% من العينات صالحة للشرب الآدمي والباقي 28% غير صالح للشرب الآدمي نظرا للملوحة العالية و بالنظر الي العسر الكلي نجد ان الغالبية العظمي 94% من العينات غير صالحة للاغراض المنزلية بينما 6% فقط من العينات صالحة للاغراض المنزلية.

4-2- تقييم المياه الجوفية لاغراض شرب الدواجن والماشية: نجد ان كل عينات المياه الجوفية الموجودة بمنطقة الدراسة صالحة لشرب الدواجن والماشية.حيث الأملاح الكلية الذائبة تقل عن 5000 ملجم/لتر.

٤ ٣ -**تقييم المياه الجوفية لاغرض الري:** تم التقييم لاغراض الري بناءاً علي طرق عديدة كالأتي:

أ- **تقييم المياه الجوفية بناءاً علي الملوحة الفعالة (دونن 1959):** الغالبية العظمى 80% من عينات مياه خزان البليستوسين الجوفي لاتصلح للري في حالة التربة ذات النفاذية الصغيرة، 64% من مياه الخزان لاتصلح في حالة التربة ذات النفاذية المتوسطة بينما 37% من مياه الخزان لا تصلح في حالة التربة ذات النفاذية الكبيرة.

ب- علاقة الصوديوم بالكاتيونات الأخرى: تم استخدام هذه العلاقة في تصنيفين هما:

- **تصنيف ولكوكس:** نجد معظم المياه الجوفية بمنطقة الدراسة 70% صالحة للري وأما الباقي 30% فهي غير صالحه للري.
- **تصنيف معمل الملوحة الأمريكي (ريتشارد 1954):** أوضح هذا التصنيف أيضا أن معظم المياه الجوفية 70% صالحة للري والباقي ومقداره 30% فهو غير صالح لذلك الغرض.

ج- تقييم المياه الجوفية علي أساس المحاصيل ومدي تحملها للملوحة: بناء على هذا التصنيف نجد أن غالبية المياه الجوفية 88% بمنطقة الدراسة صالحة لري المحاصيل الحساسة للملوحة بينما 12% من المياه الجوفية صالح لري المحاصيل متوسطة التحمل.

د- تقييم المياه الجوفية للري بناءاً علي كربونات الصوديوم المتبقية (ايتون 1950): نجد أن معظم المياه الجوفية 70% بمنطقة الدراسة صالحة للري.

هـ- تقييم المياه الجوفية للري بناءاً علي العناصر الصغري:

1- تركيز النترات: 57% من عينات مياه خزان البليستوسين اعلي من الحد المسموح 45 ملجم/لتر نتيجة الاستخدام الذائد للأسمدة الازوتيه.

2- تركيز النيتريت: 53% من مياه العينات صالحة للاستخدامات المختلفة لأنها اقل من الحدود المسموح بها 0.2 ملجم/لتر.

3-تركيز الامونيا: 77% من مياه خزان البليستوسين اعلي من الحد المسموح 0.1 ملجم/لتر.

4- تركيز الفوسفات: 29% من مياه خزان البليستوسين اعلي من الحد المسموح 1 ملجم/لتر نتيجة الاستخدام الذائد من الأسمدة الفوسفاتية.

5-تركيز الكبريتيد: 74% من مياه خزان البليستوسين اعلي من الحد المسموح 1 ملجم/لتر.

6- الأكسجين الحيوي المستهلك: عينات المياه الجوفية تحتوي علي قيم اعلي من الحد المسموح به فيما عدا بعض عينات أرقام 132، 173، 174، 179 و180 والتي تحتوي علي قيم اقل من الحد المسموح.

7- الأكسجين الكيميائي المستهلك: عينات المياه الجوفية تحتوي علي قيم اعلي من الحد المسموح 10 ملجم/لتر فيما عدا بعض عينات أرقام 85، 87، 107، 134، 148، 149، 159 و168 والتي تحتوي علي قيم اقل من الحد المسموح به.

8- الكربون العضوي الكلي: كل عينات المياه الجوفية اعلي من الحد المسموح 10 ملجم/لتر ما عدا العينه رقم 98.

الخلاصة: كل عينات المياه الجوفية بمنطقة الدراسة صالحة للري طبقاً للقياسات السابقة ولكن بالنسبة الي مقياس المواد العضوية يتبين ان كل عينات المياه غير صالحة نتيجة ارتفاع تركيز الكربون العضوي عن الحد المسموح به.

4-4- تقييم المياه الجوفية للصناعة: كل عينات مياه خزان البليستوسين الجوفي موجبة القيم لكربونات الكالسيوم والتي تدل علي انها غير صالحة لهذا الغرض.

لذا: اجريت عدة محاولات للتغلب علي مشكلة التلوث العضوي من خلال تخليق عدة انواع من اغشية الحفز الضوئي وتقييم استخدامها في تلوث المياه.

<u>- الفصل الخامس: تخليق وتوصيف أغشية الحفز الضوئي.</u>

اشتمل علي دراسة تخليق وتوصيف أغشية الحفز الضوئي والمستخدمه في تكسير المركبات العضوية ولهذا الغرض تم استخدام الجينات الصوديوم كبوليمر مطعم عليها واكاسيد التيتيانيوم والخارصين. حيث ان كل أغشية الجينات الصوديوم، الجينات الصوديوم والتيتانيوم والجينات الصوديوم والخارصين حيث تم تحضيرها بطريقة dry casting وقد تم استخدام الجلترالدهيد كا cross-linker.

ولتحضير غشاء الجينات الصوديوم تم دراسة الظروف المثلي لتكوينه مثل تركيز الجينات الصوديوم، نوع cross-linker، مدة النقع في cross-linker، درجة حرارة التجفيف، الأس الهيدروجين ي والخاصية الانتفاشيه.

لتحسين غشاء الجينات الصوديوم تم استخدام ثاني اكسيد التيتانيوم (Degussa P-25) والخارصين الذي تم تخليقه معملياً كمواد نانونيه، وقد تم دراسة تاثير تركيز هذه المواد النانونيه والاس الهيدروجيني. حيث وجد ان الظروف المثلي لتكوين هذه الاغشيه هي 2% وزن تركيز مواد نانونيه من وزن البوليمر والأس الهيدروجيني من 1 الي 12 وقد تم توصيف هذه الاغشيه باستخدام جهاز الأشعة فوق الحمراء، حيود الاشعه السينيه والتغير في الشكل السطحي باستخدام جهاز AFM.

لتوصيف تلك الأغشية المحضرة تم دراسة خصائصها كما يلي:

1- خاصية الانتفاشية:

حيث تبين أن الأغشية المخلقة لها نسبة انتفاش جيدة تسمح باستخدامها كأغشية حفز ضوئي تستخدم في معالجة المياه الملوثه.

2- التحليل باستخدام جهاز حيود الأشعة السينية:

حيث تبين أن طبيعة الجينات الصوديوم (الغير بلورية كبوليمر) تتغير باستخدام الجلترالدهيد وتتحول الي بلوريه و بعد ذلك لا تتغير بتطعيمها مع التيتانيوم او الخارصين.

3- **التحليل باستخدام جهاز الأشعة تحت الحمراء:**

بدراسة التحليل بالأشعة تحت الحمراء لكل الأغشية المخلقة يتضح وجود المجموعا ت الفعالة المميزة لكل نوع، حيث حدث امتصاص للاشعة تحت الحمراء عند عند 663، 662 سم$^{-1}$ الخاص باكسيد التيتانيوم في 0.5 الجينات الصوديوم والتيتانيوم، و 2 الجينات الصوديوم والتيتانيوم علي التوالي وامتصاص للاشعة تحت الحمراء خاصة بمجموعة الهيدروكسيل لالجينات الصوديوم والتي حدث لها سحب من 3425 الي 3403 سم$^{-1}$ في 0.5 الجينات الصوديوم والتيتانيوم، ومن 3425 الي 3406 سم$^{-1}$ في 2 الجينات الصوديوم والتيتانيوم بينما في 0.5 الجينات الصوديوم والخارصين، و2 الجينات الصوديوم والخارصين حدث امتصاص للاشعة تحت الحمراء عند 500، 603 سم$^{-1}$ علي التوالي الخاصة باكسيد الخارصين.

4- **التحليل باستخدام جهاز ال AFM:**

بعمل مسح باستخدام ال AFM يتضح زيادة كلاُ من مساحة السطح وتوزيع الذرات بزيادة نسب التيتانيوم والخارصين لالجينات الصوديوم. ويكون معدل الزيادة علي النحو التالي

$_2$(الجينات الصوديوم والتيتانيوم)> $_{0.5}$(الجينات الصوديوم والتيتانيوم) > $_1$(الجينات الصوديوم والتيتانيوم > الجينات الصوديوم و $_1$(الجينات الصوديوم والخارصين) > $_2$(الجينات الصوديوم والخارصين) > $_{0.5}$(الجينات الصوديوم والخارصين) > الجينات الصوديوم.

<u>- الفصل السادس: الحفز الضوئي للأغشية.</u>

مما سبق يتضح أن الأغشية يمكن استخدامها كأغشية حفز ضوئي فى معالجة المياه الملوثه حيث ان هذا الفصل مخصص لدراسة كفاءة الاغشيه المحضره كاغشية حفز ضوئي والتي تم اختبارها علي

صبغة المثيل البرتقالي كمثال للملوثات العضويه. وقد تم دراسة تاثير تركيز المواد النانونيه وتركيز الصبغه وكذلك الاس الهيدروجيني علي الكفاءة الطيفيه للاغشيه المحضرة، حيث تم مقارنة كفاءة غشاء الجينات الصوديوم والتيتانيوم مع غشاء الجينات الصوديوم والخارصين في ازالة لون صبغة المثيل البرتقالي حيث وجد ان كفاءة غشاء الجينات الصوديوم والتيتانيوم يمثل 71% بينما كفاءة غشاء الجينات الصوديوم والخارصين يمثل 12% فقط.

تتميز الاغشية المخلقه بميزه تطبيقيه حيث انها سهلة الفصل من المحلول المولث بالمواد العضويه وكذلك تستخدم في المعالجه البيئيه عن طريق تقليل TOC في العينات التي تم جمعها من منطقة الدراسة، حيث تم اخذ عينات من مصرف بحر البقر، بحر البطيخ و محطة المعالجة و كانت القيم تتراوح ما بين 608 و 174 و 127 ملجم/لتر وذلك قبل عملية المعالجه وكانت كفاءة عملية المعالجة في تقليل TOC باستخدام غشاء الجينات الصوديوم والتيتيانيوم 57% و 100% و 100% علي التوالي وكانت مدة النقع ساعتين والنقع مرة واحدة فقط، مع العلم انه بزيادة عدد مرات النقع نصل الي نسبة معالجة 100% في حالة التركيزات العالية مثل مصرف بحر البقر.