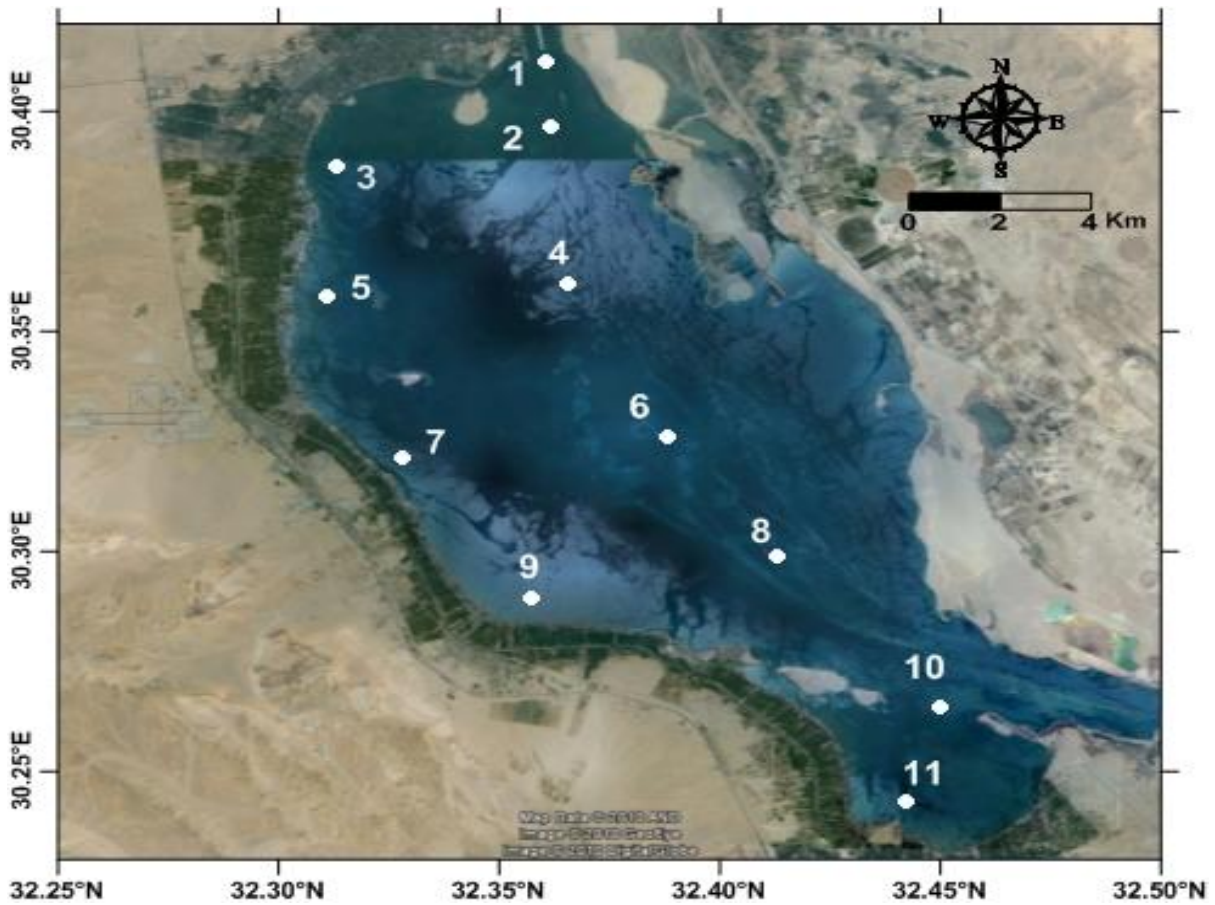


وزارة الدولة لشئون البيئة  
جهاز شئون البيئة  
قطاع نوعية البيئة  
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص الرحلة الحقلية الأولى اغسطس ٢٠١٢

برنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

"البحيرات المرة الكبرى والصغرى"



## مقدمة

تمتد شواطئ البحيرات المرة لمسافة 50 كم من الدفرسوار شمال محافظة الإسماعيلية الى كبريت جنوبا حيث تقطع البحيرات المره مجرى قناة السويس لمسافة ٣٨ كيلو متر (من ترقيم الكيلو ٩٧ حتى ترقيم الكيلو ١٣٥) وتعد البحيرات المرة جزءا من الممر الملاحي لقناة السويس، وتشترك في حدودها محافظتى السويس والإسماعيلية، وتبلغ مساحة البحيرات المرة الصغرى ٤٠ كم مربع حوالى ٩٥٢٥ فدان تقريبا والبحيرات المرة الكبرى ١٩٤ كم مربع حوالى ٤٦١٩٠ فدان تقريبا وتعتبر البحيرات المرة الكبرى والصغرى هي الركيزة الأساسية للتنمية السياحية بمحافظة الإسماعيلية وهناك قطاع الصيد والثروة السمكية والاستزراع السمكى والذي يعد من القطاعات المثمرة فى القطاع المحلى نظرا لوجود البحيرات المره وقناة السويس وتعرض البحيرات المرة للصرف الزراعى وذلك من خلال ٧ مصارف.

المحطة	العمق (م)	الوصف
١ (الدفرسوار)	١٥ متر	تقع فى المجرى الملاحي لقناة السويس فى المخل الشمالى للبحيرات المرة وهى بعيدة عن أى مصدر للتلوث
٢ (ابو سلطان)	١٣ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي امام محطة كهرباء ابو سلطان
٣ (ابو سلطان)	٢,٥ متر	وهى محطه شاطئية تتأثر بمياه التبريد المنصرفة من محطة ابو سلطان
٤ (فايد)	١٢,٥ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي
٥ (فايد)	٢ متر	محطه شاطئية لمنطقة فايد - تتأثر بصرف بعض المصايف
٦ (فنارة)	١٣ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي
٧ (فناره)	٢,٥ متر	محطه شاطئية تتأثر بالصرف من مصرف فناره
٨ (ابو رمانه)	١٤ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي
٩ (ابو رمانه)	٣ متر	محطه شاطئية تتأثر بالصرف من مصرف ابو رمانه
١٠ (كبريت)	١٤ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي بعيد عن اى مصدر للتلوث
١١ (كبريت)	٢ متر	محطه شاطئية
١٢		البحيرات المرة الصغرى
١٣		البحيرات المرة الصغرى

## النتائج والمناقشة

### الخصائص الهيدروكيميائية

#### درجة الحرارة

- تراوحت درجة الحرارة ما بين ( ٢٦,٣ – ٣٤,٥٠ درجة مئوية ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ١٣ و اعلى قيمة بمحطة ٣ ذلك بمتوسط عام 29.5 درجة مئوية.

#### شفافية المياه

- تراوحت الشفافية ما بين ( ١٠٠ - ٢٥٠ سم ) حيث كانت اقل قيمة بالبحيرات المرة و اعلى قيمة بمحطة ٨.

#### الملوحة

- تراوحت الملوحة ما بين ( ٣٩,٤٦٪ - ٤١,٥٤٪ ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٦ و اعلى قيمة بمحطة ١٣ ذلك بمتوسط عام ٤٠,٠٧٪.

#### درجة التوصيل الكهربى

- تراوح التوصيل الكهربى ما بين ( ٥٨,٩٩ – ٦١,٧٨ مللى سيمن/سم ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٦ و اعلى قيمة بمحطة ١٣ ذلك بمتوسط عام ٥٩,٨٢ مللى سيمن/سم.

#### تركيز أيون الهيدروجين (pH)

- تراوحت قيم الاس الهيدروجينى ما بين ( ٨,٢٥ - ٨,٤٤ ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ١١ و اعلى قيمة بمحطة ٤ ذلك بمتوسط عام ٨,٣٩.

#### الأكسجين الذائب (DO)

- تراوح الاكسجين الذائب ما بين ( ٣,٧٤ – ٨,٠٣ ملجم/لتر ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٣ و اعلى قيمة بمحطة ١١ ذلك بمتوسط عام ٦,١٥ ملجم/لتر.

#### الأكسجين المستهلك بيولوجيا (BOD)

- تراوح الاكسجين المستهلك حيويًا ما بين ( ٠,٣٤ – ١,٩٢ ملجم/لتر ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٨ و اعلى قيمة بمحطة ١ ذلك بمتوسط عام ٠,٩٥ ملجم/لتر.

#### الأكسجين المستهلك كيميائيا (COD)

- تراوح الأكسجين المستهلك كيميائياً ما بين ( ٣,٢٣ - ٥٥,٣٧ ملجم/لتر ) وذلك بمتوسط عام ١٣,٩٧ ملجم/لتر.

### المواد العضوية الذائبة (DOM)

- تراوحت القيمة العضوية الذائبة ما بين ( ٠,١٦ - ١٧,٦ ملجم/لتر ) وذلك بمتوسط عام ٣,٧٥ ملجم/لتر.

### الكبريتيدات (H2S)

- توجد الكبريتيدات في الماء في صورة كبريتيد الهيدروجين الذي ينتج من تحويل الكبريتات إلى كبريتيدات للحصول على الأكسجين بواسطة البكتيريا الكبريتية الموجودة في الرسوبيات. أوضحت الدراسة الحالية عدم وجود الكبريتيدات في مياه بحيرة .

### بمقارنة المتوسطات السنوية لبعض المتغيرات الهيدروجرافية خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- الأس الهيدروجيني جاء فى الحدود المسموح بها (٠,٩ - ٦,٠) بجميع مواقع البحيرة وذلك بمتوسط ٨,٣٩.
- سجل الأكسجين الذائب فى حدود المستويات المسموح بها دولياً (٦,١٢-٤,٠٠ ملجم/لتر) بجميع مواقع البحيرة وذلك بمتوسط ٦,١٥ ملجم/لتر فيما عدا المحطة ٣ سجلت ٣,٧٤ ملجم/لتر.
- سجل الأكسجين المستهلك حيويًا اقل من المستويات المسموح بها وليا (٠,٦-٣,٠ ملجم/لتر) بجميع مواقع البحيرة.

### الكورفيل - أ، المواد العالقة الكلية والأملاح الغذائية

#### الكورفيل-أ

- تراوحت تركيزات الكورفيل ما بين ( ٢,٠ - ١٥,٥٥ ميكروجرام/لتر ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ١٣ و اعلى قيمة بمحطة ١ ذلك بمتوسط عام ٤,٣ ميكروجرام/لتر.

### المواد العالقة الكلية (TSM)

- تتغير تركيزات المواد العالقة ما بين ( ١٢,٥٤ - ٤٦,٧٨ ملجم/لتر ) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٥ و اعلى قيمة بمحطة ١٢ ذلك بمتوسط عام ٢٧,٩٦ ملجم/لتر.

**بمقارنة نتائج المتوسط السنوى للكوروفيل-أ والمواد العالقة الكلية والذي تم الحصول عليه خلال الدراسة الحالية وجد التالي:**

- وجدت مستويات الكوروفيل- أ في حدود أقل من المستويات المسموح بها دوليا ( ٥,٠ - ١٤٠ ميكروجرام/لتر) في جميع مواقع الدراسة .
- سجلت المواد العالقة الكلية بجميع مواقع الدراسة مستويات أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ ملليجرام/ لتر).

**الاملاح المغذية**

- هى عبارة عن مركبات ذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات فى البيئة المائية خصوصا الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والطحالب كما تعتبر أساسية فى عملية التمثيل الغذائى للنباتات والحيوانات فى هذه البيئة وهذه الأملاح عبارة عن مركبات نيتروجينية ، فوسفورية وسليكات.

**الامونيا (NH4-N)**

- سجلت الأمونيا ما بين ( ٠,٠١ - ٠,٠٦ ملجم/لتر) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٤ واعلى قيمة بمحطة ١ ذلك بمتوسط عام ٠,٠٣ ملجم/لتر.

**النترات NO2-N**

- سجلت النترات ما بين ( ٨,٣ - ١٥,٦٤ ميكروجرام/لتر) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ١٢ واعلى قيمة بمحطة ٤ ذلك بمتوسط عام ١٣,١٩ ميكروجرام/لتر.

**النترات (NO3-N)**

- سجلت النترات ما بين ( ٠,٠٣٢ - ٠,٠٨٥ ملجم/لتر) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٣ واعلى قيمة بمحطة ١ ذلك بمتوسط عام ٠,٠٥٢ ملجم/لتر.

**النيتروجين الكلى TN**

- تراوحت قيم النيتروجين الكلى ما بين ( ١ - ١,٢٨ ملجم/لتر) وذلك بمتوسط عام ٠,٧٥ ملجم/لتر.

**مركبات الفوسفور**

- يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم. نظرا لان الفوسفور عنصر غير غازى ويوجد فى الطبيعية على هيئة املاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعة الحال يوجد بتركيزات قليلة فى البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور فى المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحى او الصرف الصناعى او الزراعى مما يؤدى الى العديد من المشاكل البيئية.

### الفوسفور الفعال (PO4-P)

- تراوحت تركيزات الفوسفور الفعال فى مياه البحيرة ما بين ( ١,٥٣ – ٥٩,١٠ ميكروجرام/لتر) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ١ واعلى قيمة بمحطة ٦ ذلك بمتوسط عام ١٣,٠٣ ميكروجرام/لتر.

### الفوسفور الكلى

- تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الكلى ما بين ( ٢٩,٤٤ – ١٨٨,٨٤ ميكروجرام/لتر) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٤ واعلى قيمة بمحطة ٦ ذلك بمتوسط عام ١٣,٠٣ ميكروجرام/لتر.

### السيليكات الفعالة (SiO4-Si)

- تتواجد السيليكات فى الدياتومية غير المتكلسة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسليكا وتتواجد بالتربة، سجلت السيليكات تركيزات متفاوتة فى مياه البحيرة ما بين ( ٠,١٣ – ٠,٣٠ ملجم/لتر) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٨ واعلى قيمة بمحطة ١ ذلك بمتوسط عام ٠,٢٣ ملجم/لتر.

### بمقارنة المتوسط السنوى للمتغيرات المختلفة والتي تم الحصول عليها بمياه البحيرات المرة خلال

#### الدراسة الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها دوليا وجد الآتى:

- الأمونيا وجدت اقل من الحدود المسموح بها دوليا (٢,٢ – ٠,٠٥ ملليجرام/ لتر) بجميع محطات البحيرة.
- النيتريتات وجدت فى اطار أدنى الحدود مسموح بها دوليا ( ٥ – ٦٠ ميكروجرام/لتر).
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها (١٠,٢ – ١٤,٧ ملليجرام/لتر).
- وبحساب النيتروجين العضوى لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلى والنيتروجين الغير عضوى ( الأمونيا + النيتريتات + النترات ) وجد عامة فى اطار الحدود المسموح بها دوليا (١,٠ ملليجرام/لتر) فى جميع مناطق البحيرة.

- مركبات الفسفور الفعال وجدت في أطار أدنى الحدود المسموح بها دوليا (٦٣) - ١٦ ميكروجرام/لتر.
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها في أطار الحدود المسموح بها دوليا (٢٥) - ١٠٠ ميكروجرام/لتر.

### الفلزات الثقيلة

#### أوضح من نتائج الدراسة الحاليه ما يلي:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (11.17- 4.19 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (0.171- 0.086 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (1.748- 0.527 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (6.402 – 1.676 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (0.341 – 0.217 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (0.85 – 0.512 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكوبلت ما بين (0.731 – 0.03 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين (0.217 – 0.046 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (1.987 – 1.456 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.25 – 0.114 نانوجرام/لتر).

### المبيدات

- تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين 2.87 نانوجرام/لتر إلى ١٢,٠١ نانوجرام/لتر بمتوسط ٥,٠٧ نانوجرام/لتر وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ٢,٨٦ نانوجرام/لتر إلى ٧,٨٦ نانوجرام/لتر بمتوسط ٥,٦٤ نانوجرام/لتر.

### الهيدروكربونات البترولية

- تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة في مياه البحيرات المره ما بين (٠,٢٢ – ١,٤٢ ميكروجرام/لتر) حيث كانت اقل قيمة بمحطة ٩ واعلى قيمة بمحطة ٦ ذلك بمتوسط عام ٠,٤٥ ميكروجرام/لتر.

## الميكروبيولوجى

- أثبتت الدراسات الحالية ان اقل الاعداد سجلت للبكتريا القولونية الكلية ٢ خلية لكل ١٠٠ مللى فى المحطة ٣٥٢ وان اعلى قيمة سجلت بالمحطة ٩ حيث كانت ٥٧ خلية لكل ١٠٠ مللى.
- كما سجلت البكتريا الممرضة اقل قيمة ٢ خلية لكل ١٠٠ مللى فى المحطة ٣٥٢، واعلى قيمة سجلت بالمحطة ٩ حيث كانت ٢٨ خلية لكل ١٠٠ مللى.
- كما سجلت البكتريا السبحية اقل قيمة ٢ خلية لكل ١٠٠ مللى فى المحطة ٣٥٢، واعلى قيمة سجلت بالمحطة ٩ حيث كانت ٣٠ خلية لكل ١٠٠ مللى.

## • الهائمات النباتية

- أوضحت النتائج وجود ٥٥ نوعا ينتمون إلى ٣٤ جنسا من الهائمات النباتية الدقيقة وكان توزيع الأنواع كالتالى:
  - ٣٩ نوعا من الدياتومات.
  - ثمانية أنواع من الطحالب السوطية.
  - ستة أنواع من الطحالب الخضراء المزرقة
  - نوعين فقط من الطحالب الخضراء.

## الهائمات الحيوانية

- الهائمات الحيوانية هي كائنات حية حيوانية تعيش هائمة في البيئات المائية المختلفة سواء كانت بيئات بحرية أو مياه عذبة أو مختلطة.
- وتتميز الهائمات الحيوانية بعدم قدرتها علي الحركة الموجهة كونها تتحرك تبعا لحركة التيار المائى . وترجع أهميتها إلى أنها تمثل الحلقة الثانية في قاعدة الهرم الغذائى في البيئة المائية بعد الهائمات النباتية .

## النتائج والمناقشة:

- بلغ الحصول القائم للهائمات الحيوانية بالبحيرات المرة الكبرى ٢٧٦٠٩ حيوان فى المتر المكعب ، وتم التعرف على ٤٣ نوع تنتمى الى ٨ مجاميع وهى:
  - مجموعة Tintinnidea وقد تم التعرف على ٥ أنواع بمتوسط عددى ٦٤٥ حيوان فى المتر المكعب.
  - مجموعة Foraminiferida وقد تم التعرف على ٢ نوع بمتوسط عددى ٤ حيوان فى المتر المكعب.



- مجموعة Rotifera وقد تم التعرف على ٢ أنواع بمتوسط عدد ٤٠ حيوان فى المتر المكعب.
- مجموعة Hydroida وقد تم التعرف على ٢ نوع بمتوسط عددى ١٧ حيوان فى المتر المكعب.
- مجموعة Copepoda وقد تم التعرف على ٢٩ نوع (٩ أنواع فى مجموعة الكلانويدا - ٥ أنواع فى مجموعة السيكلويدا - ٤ أنواع فى مجموعة الهربكتيكويدا) بمتوسط عددى ٤١٨٨ حيوان فى المتر المكعب بالنسبة الى الاطوار اليافعة ، فى حين بلغ المتوسط العدد للاطوار اليرقية ٢٢٠٠٤ يرقة فى المتر المكعب - بمتوسط كلى ٢٦١٩٣ حيوان فى المتر المكعب.
- مجموعة Appendicularia وقد تم التعرف على ٢ نوع بمتوسط عددى ٧٢ حيوان فى المتر المكعب.
- نوع واحد لكل من Chaetognatha و Cladocera.
- هذا بالاضافة الى مجموعة اليرقات للكائنات الغير هائمه حيث بلغ المتوسط الرقمى لها ٦٣٧ يرقة لكل متر مكعب سجلت المحطة 7 أعلى معدل من الهائمات الحيوانيه حيث بلغ المحصول القائم فيها ٣٥٣٣٩ حيوان فى المتر المكعب- فى حين سجلت المحطة ٦ أدنى معدل للهائمات الحيوانيه بمتوسط ٢١٥٤٣ حيوان فى المتر المكعب.
- ظهرت لمجموعة ال Rotifera فى المحطات ٥ و ٧ و ٩ فى حين اختفت تلك الكائنات من باقى المحطات
- كما اتضح ان هناك زيادة كمية ونوعية ملحوظة لطائفة مجدافيات الارجل وانحصار كمى ونوعى لباقى المجاميع خاصة مجموعة الروتيفيرا.

### الحيوانات القاعية

- تمثل الأحياء القاعية جزءاً هاماً من البيئة البحرية فهى إحدى الحلقات الهامة فى السلسلة الغذائية حيث تنتشر عادة بكثرة فى مناطق المد والجزر كما انها تغطى معظم قيعان البيئات المائية وتعتبر غذاءً هاماً ومفضلاً عند كثير من الحيوانات البحرية الاقتصادية كما أن بعضها يمكنه مقاومة التلوث ويعتبر كاشفاً له .

من خلال الفحص الدقيق للانقاريات القاعية الموجودة فى البحيرات المرة فى موسم الصيف، ٢٠١٢ قد تم التعرف علي (١٢) نوعاً تنتمى إلى المجموعات الرئيسية التالية وهى:  
 Polychaeta (Sedentaria , Errantia ) & Mollusca ( Bivalvia ) & Crustacea ( Decapoda ) .

١- شعبة الديدان عديدات الأشواك و تمثلت ب ٦ أنواع :-

▪ ٣ أنواع Errantia

▪ ٣ أنواع Sedentaria

٢- شعبة الرخويات وتمثلت ب ٣ أنواع :-

▪ ٣ أنواع Bivalvia

٣- شعبة القشريات وتمثلت ب ٣ أنواع :-

## النباتات المائية

تم تسجيل ستة اجناس من الطحالب في منطقتي فايد و أبو سلطان في البحيرات المره تنتمي لطائفتي الطحالب الخضراء و الطحالب الحمراء.

لم يسجل اي طحالب بنيه كما لم يسجل اي حشائش بحريه.

لم يتم العثور على الطحالب البنيه او الحشائش البحريه نتيجة الظروف البيئيه المتدنيه للبحيره الذي يتمثل في الملوثات العضويه و الغير عضويه و حركه الملاحه البحريه التي تؤدي الى اضطراب الحياه البحريه حيث تتواجد النباتات السابق ذكرها في بيئات قليلة التلوث او خاليه من التلوث نسبيا. الملوثات الزراعيه و الصناعيه و الصحيه تؤدي الى خلل في التوازن الطبيعي لمجتمعات النباتات المائيه وحيث ان الطحالب البنيه و الحشائش البحريه تحتاج الى بيئه مائيه نقيه نسبيا فنجد انها تقل او تختفي و تحل محلها الطحالب الخضراء الانتهازيه التي تتميز بقدرتها على تحمل التلوث و الأنتشار السريع عن طريق التكاثر الخضري و الجنسي مثل طحلب *Ulva lactuca* و ايضا الطحلب المستعمر *Caulerpa racemosa*.

## الرواسب القاعية

تم جمع عينات الرواسب القاعية من نفس المواقع التي تم جمع عينات المياه منها باستخدام الكباش الخاص بذلك بغرض إجراء التحاليل والقياسات المختلفة عليها :-

### النتائج والمناقشة

#### الرواسب

##### الحجم الرملي (Sand)

تراوح ما بين (٠,٤٣-٩٣,٢٧%) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ٨ واعلى قيمة في محطة رقم ٣ بمتوسط عام ٦١,٢٢٪.

##### الغرين {Mud (Silt & Clay)}

تراوح ما بين (٦,٧٣-٩٤,٥٧%) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ٣ واعلى قيمة في محطة رقم ٨ بمتوسط عام ٣٨,٧٨٪.

##### الكربون العضوي

تراوح ما بين (٠,٢٢-١%) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ٣ واعلى قيمة في محطة رقم ١١ بمتوسط عام ٠,٤٣٪.

##### المحتوي العضوي

تراوح ما بين (٦,٤٢-٣٩,٥٧%) بمتوسط عام ١٤,٦٤٪.

##### الفوسفور الكلى :

تراوح ما بين (١٦٤-٤٨٤%) بمتوسط عام ٢٨٤,٩٪.

##### الفوسفور الغير العضوى :

تراوح ما بين (١٣٢-٤٢٠%) بمتوسط عام ٦٥٢,٦٧٪.

##### الفوسفور العضوى :

تراوح ما بين (٢-٦٤%) بمتوسط عام ٣٢,٤٢٪.

##### النيتروجين الكلى :

تراوح ما بين (4.56٪ - 5.23٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم 3 واعلى قيمة في محطة رقم 7 بمتوسط عام 2.85٪.

##### الفلزات الثقيلة

❖ تراوح تركيز الحديد ما بين (٤,٥١-٨,٠٢\* ١٠<sup>٣</sup> ميكروجرام/لتر).

- ❖ تراوح تركيز المنجنيز ما بين ( ٤٥,٦٥ - ٥٣٤,١٠ ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز النحاس ما بين ( ٣,٨٩ - ٤٦,٢٠ ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الزنك ما بين ( ٧,٢٢ - ١٠٢,٥ ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الكروم ما بين ( ٨,٢٦ - ٦٩,٤٩ ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز النيكل ما بين ( ٦,١٩ - ٣١,٤١ ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الكاديوم ما بين ( ٠,١٠ - ٠,٩١ ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الرصاص ما بين ( ٨,٣٢ - ٢٤,٧٥ ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الزئبق ما بين ( ٩,٦ - ٣١,٢٥ نانوجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الكوبلت ما بين ( ٣,١٨ - ٢٩,٢٢ ميكروجرام/لتر).

### المبيدات

#### مركبات الفينيل متعدد الكلور (PCBs)

تراوح ما بين ( ٠,١٩ - ١٠ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام ٠,٢٣ نانوجرام/جرام.

#### مركبات المبيدات الكمية (TP)

تراوح ما بين ( ٠,١١ - ٠,٢٣ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام ٠,٦٠ نانوجرام/جرام.

#### الهيدروكربونات البترولية

تراوح التركيز الكلي للهيدروكربونات البترولية ما بين ( ٠,٢٤ - ٠,٥٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام ٠,٣ ميكروجرام/جرام.