



وزارة البيئة المصرية

جهاز شئون البيئة

قطاع نوعية البيئة

الإدارة المركزية لنوعية المياه

**برنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية**

**الرحلة الحقلية الثانية " نوفمبر 2016 "**

**بحيرة التمساح**



## مواقع محطات الرصد الخاصة ببحيرة التمساح

الوصف	رقم المحطة
تقع في أقصى الجنوب الشرقي من البحيرة - تتأثر بحركة التيارات المائية داخل البحيرة وبالتالي تتأثر بكل أنواع الصرف المنصرفه على البحيرة	1
هي محطة شاطئية في الجزء الجنوبي من البحيرة	2 (التعاون)
تقع في المدخل الجنوبي للبحيرة - بعيده عن مصادر التلوث	3
تقع في المدخل الشمالي للبحيرة - بعيده عن مصادر التلوث	4 (الدفاه)
تقع في مواجهة فندق أيتاب وتتأثر بالتلوث الموجود بالبحيرة	5 (ايتاب)
تقع في موجرة الترعة الحلوه وتتأثر مباشرة بمياه الترعة	6 (الترعة)
تقع تقريبا في منتصف البحيرة	7
تقع في مواجهة مبنى الهيئة وتتأثر بمياه الترعة الحلوه	8
تقع في المدخل الجنوبي للبحيرة وهي بعيده عن مصادر التلوث	9
تقع في مواجهة شركة التمساح لبناء السفن وتتأثر ببعض الملوثات الناتجة عن اصلاح السفن بالإضافة الى الملوثات المنصرفة على البحيرة	10 (التمساح)
تقع امام كوبرى بركى الصيادين وتتأثر بالصرف الموجود ببركة الصيادين	11 (الكوبرى)
تقع في بركة الصيادين وتتأثر مباشرة بجميع أنواع الصرف في البركة	12 (بركة الصيادين)

## وصف البحيرة :

- تقع بحيرة التمساح بمحافظة الإسماعيلية وتبلغ مساحتها حوالي 15 كم2 فيما يعادل 1900 فدان وتقدر كمية المياه بها 90 مليون م3- وتعتبر ضمن أهم البحيرات في مصر كمصدر للأسماك حيث يعمل بها أكثر من 7 آلاف صياد

## المشاكل البيئية التي تواجهها البحيرة

### - الصرف الصناعي :

- تستقبل البحيرة الصرف الصناعي الخاص بالمناطق الصناعية بطريقة غير مباشرة عن طريق محطة المعالجة بسرابيوم التي تقوم بالصرف علي مصرف المحسمة و منه الي البحيرة و كمياتها كالتالي:
  - ✓ المنطقة الصناعية الأولى و الثانية و تقدر بحوالي 2500 م3 / اليوم؛
  - ✓ المنطقة الحرة العامة للإستثمار (مياه صرف المغاسل لمصانع الملابس ) مختلطاً بالصرف الصحي و يقدران معاً بحوالي 1200 م3 / اليوم. بإجمالي 3700 م3 / اليوم من الصرف المختلط من المناطق الصناعية
  - ✓ المخلفات البترولية السائلة وهي ناتجة عن:
    - النشاط البحري للسفن العابرة.
    - الورش التابعة لهيئة قناة السويس و ترسانة شركة المقاولون العرب.
    - حوادث التلوث البحري.

### - الصرف الزراعى :-

- تستقبل البحيرة الصرف الزراعى المحمل بمعدلات عالية من المبيدات والأسمدة من المصارف الزراعية مثل المحسمة ، الوادى ، الفرسان ، البهيمى ، أبو جاموس. و تقدر الكمية بحوالي 2 مليون م3 /يوم

### - الصرف الصحى :-

- أ- تقوم عدد من المدن بالمحافظة بالصرف مباشرة على مصرف المحسمة المؤدي للبحيرة دون معالجة.
- ب- الصرف الصحي المعالج الخاص بمحطات المعالجة .
- ج- كما تقوم بعض النوادي و البلاجات بالصرف المباشر علي البحيرة خاصة في ذروة نشاط الموسم السياحي.
- د- المنشآت الخاصة بهيئة قناة السويس (مساكن الهيئة – المستشفى).

## مصادر ومأخذ المياه فى بحيرة التمساح

- قناة السويس
- ترعة الإسماعيلية
- مصرف المحسمة

## النتائج

### الخصائص الهيدروكيميائية:

#### 1. درجة الحرارة

درجة حرارة المياه من أهم العوامل المؤثرة على البيئة المائية ككل حيث تؤثر على نشاط كل الكائنات الحية الموجودة في المسطحات المائية من أسماك وهائمات حيوانية ونباتية وبكتيريا. هذا بالإضافة لتأثيرها على كل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه. وفي الدراسة الحالية تراوح

ت درجة حرارة مياه بحيرة مريوط بين ( 23.5 – 25.00 درجة مئوية) بمتوسط عام 24.17 درجة مئوية .

#### 2. شفافية المياه

تعتبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه, تراوحت قيم الشفافية في هذه الدراسة بين ( 40- 80 سم) بمتوسط عام في البحيرة 54.17 سم

#### 3. الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء وقد سُجلت أقل قيمة 1.45 ‰ بينما سُجلت أعلى قيمة 37.29 ‰ بمتوسط عام 25.83 ‰).

#### 4. درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربائي في الدراسة الحالية تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين ( 2.42 – 48 مللي سيمن/سم) بمتوسط عام 33.99 مللي سيمن/سم.

#### 5. تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دوراً هاماً في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية. أوضحت الدراسة الحالية أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن قيم الأس الايدروجيني كانت في المعدلات الطبيعية. وتراوحت قيم الأس الايدروجيني لمياه البحيرة بين ( 7.92 – 8.43). بمتوسط عام 8.14.

#### 6. الأكسجين الذائب (DO)

الأكسجين الذائب في المياه له الدور الأكبر والمؤثر على جميع الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحيوية داخل المسطحات المائية كما أنه أحد الأسباب الرئيسية في بقاء جميع الكائنات الحية حيث بدونها تموت هذه الكائنات وتحول المسطحات المائية إلى مستنقعات. أوضحت النتائج أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة غير منتظماً؛ وتراوحت بين ( 6.40 – 8.12 مليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة 7.24 مليجرام/لتر.

## 7. الأوكسجين الحيوي الممتص (BOD)

الأوكسجين الحيوي الممتص هو كمية الأوكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة للمواد العضوية وفي الدراسة الحالية تراوحت قيم الأوكسجين المستهلك حيوياً بين ( 3.13 – 6.03 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة ( 4.44 ملليجرام/لتر).

## الأوكسجين الكيمائي المستهلك (COD)

توضح قيمة الأوكسجين المستهلك كيميائياً كمية الأوكسجين اللازم لأكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه وتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء، وفي الدراسة الحالية تراوحت قيم الأوكسجين المستهلك كيميائياً بين ( 29.06 – 52.98 ملليجرام/لتر)

بمتوسط عام ( 37.83 ملليجرام/لتر)

## 8. الكبريتيدات (H<sub>2</sub>S)

توجد الكبريتيدات في الماء في صورة كبريتيد الهيدرو جين الذي ينتج من تحويل الكبريتات إلى كبريتيدات للحصول على الأوكسجين بواسطة البكتيريا الكبريتية الموجودة في الرسوبيات. وفي الدراسة الحالية لم يتم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في كل محطات البحيرة في هذا الوقت من العام

## بمقارنة نتائج بعض الخصائص الهيدروكيميائية لبحيرة المنزلة بالمستويات المسموح بها دولياً خلال الدراسة الحالية وجد الآتي:

- ✓ سجل الأس الأيدروجيني (pH) مستويات في حدود المسموح بها دولياً ( 6.0 - 9.0) بجميع مواقع البحيرة (متوسط عام 8.14).
- ✓ سجل الأوكسجين الذائب مستويات في حدود المسموح بها دولياً ( 4.0 - 12.6 ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام ( 7.24 ملليجرام/لتر).
- ✓ سجل الأوكسجين المستهلك حيوياً ( BOD ) مستويات في الحدود المسموح به دولياً ( 3.0 - 6.0 ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام ( 4.44 ملليجرام/لتر).

## الكلورفيل – أ. المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

### 1. الكلورفيل-أ

استخدم الكلوروفيل الموجود في الهائمات النباتية كصبغة أساسية يمكن الاستدلال من خلالها على مستوى النشاط الحيوى بالمياه، وفى الدراسة تم قياس كلوروفيل- أ فى مياه البحيرة وكانت تتراوح بين 18.89 ميكرو جرام / لتر 62.45 ميكرو جرام / لتر بمتوسط عام للبحيرة 26.14 ميكرو جرام/لتر.

### 2. المواد العالقة الكلية (TSM)

بقياس المواد فقد تراوحت بين أقل قيمة ( 18.66 ملليجرام/لتر) وأعلى قيمة كانت 37.15 ملليجرام/ بمتوسط عام للبحيرة 26.24 ملليجرام/لتر.

### 3. 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 (NH<sub>4</sub>-N)

الامونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب. تراوحت قيم الامونيا بين 0.020 ملليجرام / لتر نيتروجين 0.905 ملليجرام / لتر نيتروجين بمتوسط عام للبحيرة 0.432 ملليجرام/لتر.

#### ■ النيتريتات (NO<sub>2</sub>-N)

- ينتج النيتريت نتيجة اكسدة البكتريا للمواد الغير عضوية للحصول على الطاقة وهذا الغاز بدوره غير مستقر فهو يؤكسد الى نترات بواسطة بكتريا معينة او يختزل الى امونيا بواسطة بكتريا اخرى معاكسة للاولى. ويعتبر غاز النيتريت من الغازات السامة ووجوده بتركيزات عالية يؤكد على وجود مصدر للتلوث.
- تراوحت قيم النيتريتات من ( 31.71 - 341.15 ميكرو جرام / لتر نيتروجين ) بمتوسط عام للبحيرة 165.22 ميكرو جرام/لتر.

#### ■ النترات (NO<sub>3</sub>-N)

- النترات هى أكثر صور النيتروجين ثباتاً فى البيئة المائية وهى الغذاء الأساسى لكثيرا من الهائمات النباتية و الطحالب. حين كانت قيم النترات تتراوح بين ( 0.046 -- 0.786 ملليجرام / لتر نيتروجين ) بمتوسط عام 0.39 ملليجرام/لتر..

#### ■ النيتروجين الكلى (TN)

- أشارت التحاليل الى أن أقل تركيز ( 0.73 ملليجرام / لتر نيتروجين) بينما أكبر تركيز ( 4.22 ملليجرام / لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة 2.38 ملليجرام/لتر نيتروجين

#### ■ مركبات الفوسفور

- يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم ، نظرا لان الفوسفور عنصر غير غازى ويوجد فى الطبيعة 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 حيث تم رصد تلك المركبات كما يلى:

## 1. الفوسفور الفعال (PO<sub>4</sub>-P)

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الفعال ( 6.10 ميكروجرام /لتر) في حين أن أعلى تركيز للفوسفور الفعال 271.49 ميكروجرام / لتر (فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة 101.24 ميكروجرام / لتر (فوسفور)

## 2. الفوسفور الكلي

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الكلي ( 43.08 ميكروجرام / لتر (فوسفور) ) في حين أن أعلى تركيز للفوسفور الكلي 461.65 بمتوسط عام للبحيرة 210.80 ميكروجرام/لتر (فوسفور)

## ■ السيليكات الفعالة (SiO<sub>4</sub>-Si)

- تتواجد السيليكات في الدياتومات غير المتكلسة وهي طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة, تراوحت قيم السيليكات الفعالة بين ( 0.74 - 13.41 ملليجرام / لتر سيليك بمتوسط عام للبحيرة 6.38 ملليجرام / لتر سيليك).

## بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لمياه البحيرات اتضح مايلي:

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دوليا ( 2.2 – 0.005 ملليجرام/لتر نيتروجين) بجميع محطات البحيرة.
- النيتريتات وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دوليا ( 60 – 5.0 ميكروجرام/لتر) بمعظم المحطات باستثناء محطة واحدة.
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها بكثير ( 10.2 – 14.7 ملليجرام/لتر) في جميع مناطق البحيرة .
- وبحساب النيتروجين العضوى لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلي والنيتروجين الغير عضوى وجد عامة أعلى من الحدود المسموح بها دوليا 1.0 ملليجرام/لتر بجميع محطات البحيرة.
- مركبات الفسفور الفعالة وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دوليا ( 63 – 16ميكروجرام/لتر) بمعظم مناطق البحيرة ماعدا ثلاث محطات .
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دوليا ( 25 – 100 ميكروجرام/لتر) بمعظم محطات البحيرة باستثناء محطة واحدة .

## الفلزات الثقيلة

### أوضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلي:

- تراوح تركيز الحديد ما بين ( 17.55 – 119.90 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 31.49
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين ( 0.64 – 2.65 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 0.94
- تراوح تركيز النحاس ما بين ( 0.52 – 1.74 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 0.95
- تراوح تركيز الزنك ما بين ( 4.70 – 10.47 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 7.21
- تراوح تركيز الكوبلت ما بين ( 0.85 – 1.12 ميكروجرام/لتر ) بمتوسط عام للبحيرة 1.12
- تراوح تركيز النيكل ما بين ( 0.69 – 5.56 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 1.77
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين ( 0.09 – 0.22 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 0.13
- تراوح تركيز الرصاص ما بين ( 2.87 – 3.99 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 3.47
- تراوح تركيز الزئبق ما بين ( 0.10 – 0.030 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 0.06

## المبيدات

- تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) 3.795 (نانوجرام/لتر)
- كما تراوحت قيم تركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) 0.717 (نانوجرام/لتر)

## الهيدروكربونات البترولية

- تراوح متوسط التركيزات الكلية للمواد الهيدروكربونية الذائبة في مياه بحيرة ما بين 0.27 إلى 0.60 ميكروجرام/لتر بمتوسط كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ 0.44 ميكروجرام/لتر

وقد جاء متوسط متوسط تركيزات الهيدروكربونات الكلية في مياه المصارف 0.37 ميكروجرام/لتر

## الميكروبيولوجي

- من وجهة نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة سابقاً، وجد أن أعداد البكتيريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها في جميع المحطات وتعتبر غير ملوثة عدا ثلاث
- في مرابى الأسماك في مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فبلغ أعداد البكتيريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها في جميع المحطات وتعتبر غير ملوثة وصالحة لتربية الأسماك عدا ثلاث محطات
- في مياه المصارف (6 و 12) التي تصب في بحيرة التمساح وجد أن أعداد البكتيريا في الأعداد المسموح بها للصرف في مياه البحيرات وذلك في مياه مصرف 6 (ترعة المياه الحلوة) ولكن في مياه المصرف رقم 12 (بركة الصيادين)



وجد أن أعداد البكتيريا زيادة عن العدد المسموح به عالمياً وهذا مؤشر لزيادة الزيادة في المصرف والواجب اتخاذ اللزم من تنظيف وتجريف وخلافه (نوفمبر 2016).

## الهائمات النباتية

- تشكل الهائمات النباتية جزءاً أساسياً لإنتاج المواد العضوية بالبحيرة ، كما تمثل المستوى الأول من الهرم الغذائي والوجبة الأساسية للكائنات الحيوانية بالبحيرة.
- واتضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلي: تم تسجيل 43 نوع من الهائمات النباتية ( 36 جنس ) التي إنتمت إلى 5 مجاميع
  - ✓ كانت أقل قيمة للكثافة العددية للهائمات النباتية هي  $310 \times 1586.8$  وحدة/لتر
  - ✓ بينما كانت أعلى قيمة هي  $310 \times 7.02$  وحدة/لتر
  - ✓ وكان متوسط الإنتاجية للهائمات النباتية في البحيرة  $10^3 \times 259.4$  وحدة / لتر

## الهائمات الحيوانية

- الهائمات الحيوانية هي كائنات حية تنتمي للمملكة الحيوانية تعيش هائمة في البيئات المائية المختلفة سواء كانت بيئات بحرية أو عذبة أو مختلطة . وتتميز الهائمات الحيوانية بعدم قدرتها على الحركة الموجهة كونها تتحرك تبعاً لحركة التيار المائي . وترجع أهميتها إلى أنها تمثل الحلقة الثانية في قاعدة الهرم الغذائي في البيئة المائية بعد الهائمات النباتية. وقد أظهرت النتائج الأتي :
- لقد بلغ المحصول القائم للهائمات الحيوانية في بحيرة التمساح خلال أغسطس 2016 حوالي 803900 كائن/م<sup>3</sup> وقد بلغت أعلى قيمة عددية علي المحطتين الثانية والثانية عشره ( 1.390.000, 1.420.000 كائن/م<sup>3</sup> علي التوالي) بينما وصلت أقل قيمة عددية 412000 كائن/م<sup>3</sup> علي المحطة الأولى تليها 376000 كائن/م<sup>3</sup> علي المحطة السابعة .
  - تم التعرف علي 39 نوعاً تنتمي إلى ثماني مجموعات هي ( الأوليات – الديدان الخيطية – الحلقيات – العجليات – الدورارة – المفصليات – الرخويات – الشوكفكيات )

## الحيوانات القاعية

تمثل الأحياء القاعية جزءاً هاماً من البيئة البحرية فهي إحدى الحلقات الهامة في السلسلة الغذائية حيث تنتشر عادة بكثرة في مناطق المد والجزر كما أنها تغطي معظم قيعان البيئات المائية وتعتبر غذاءً هاماً ومفضلاً عند كثير من الحيوانات البحرية الاقتصادية كما أن بعضها يمكنه مقاومة التلوث ويعتبر كاشفاً له . وفي الدراسة الحالية أظهرت النتائج ما يلي :

- جاءت الرخويات في المقدمة من حيث الكم والكيف مسجلة 11 نوعاً
- ثم جاءت الديدان عديدة الأشواك في المرتبة الثانية من حيث الكيف والكم أيضاً حيث سجلت 8 أنواع
- أما القشريات وهي الأكثر بئثراً بالملوثات فقد سجلت نوعاً واحداً فقط
- أما القضيبيات فقد سجلت نوعاً واحداً.

## النباتات المائية

تم تسجيل أربعة اجناس من الطحالب تنتمي لطائفة الطحالب الخضراء و الطحالب الحمراء. الملوثات الزراعيه و الصناعي و الصحيه في هذه البحيره أدت الى خلل في التوازن الطبيعي لمجتمعات النباتات المائية القاعيه مما اثر على التنوع البيولوجي وسياده بعض الانواع الانتهازية و اختفاء الحشائش البحريه.

## مؤشر جودة المياه

تم تقييم جودة المياه بحساب "مقياس أو مؤشر أوريجون لجودة المياه" (Oregon Water Quality Index) والذي يتم فيه تقييم جودة المياه كبيئة صالحة للكائنات الحية المائية أو كمصيد للأسماك والذي يعتمد على حساب تكاملي لعدد من الخصائص الكيميائية والطبيعية لمياه البحيرات تشمل درجة الحرارة، الأس الهيدروجيني، الأوكسجين الذائب، الأوكسجين المستهلك بيولوجيا، مجموع الأمونيا والنترات (كنيتروجين)، الفسفور الكلي، بالإضافة إلى البكتريا البرازية Fecal Coliform.

وبتطبيق ("OWQI" Oregon Water Quality Index) على مياه بحيرة التمساح خلال شهر نوفمبر 2016 نجد حالة المياه كبيئة للأحياء المائية تصنف على انها جيدة بلوبعة محطات ومتوسطة يباقى المحطات