



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

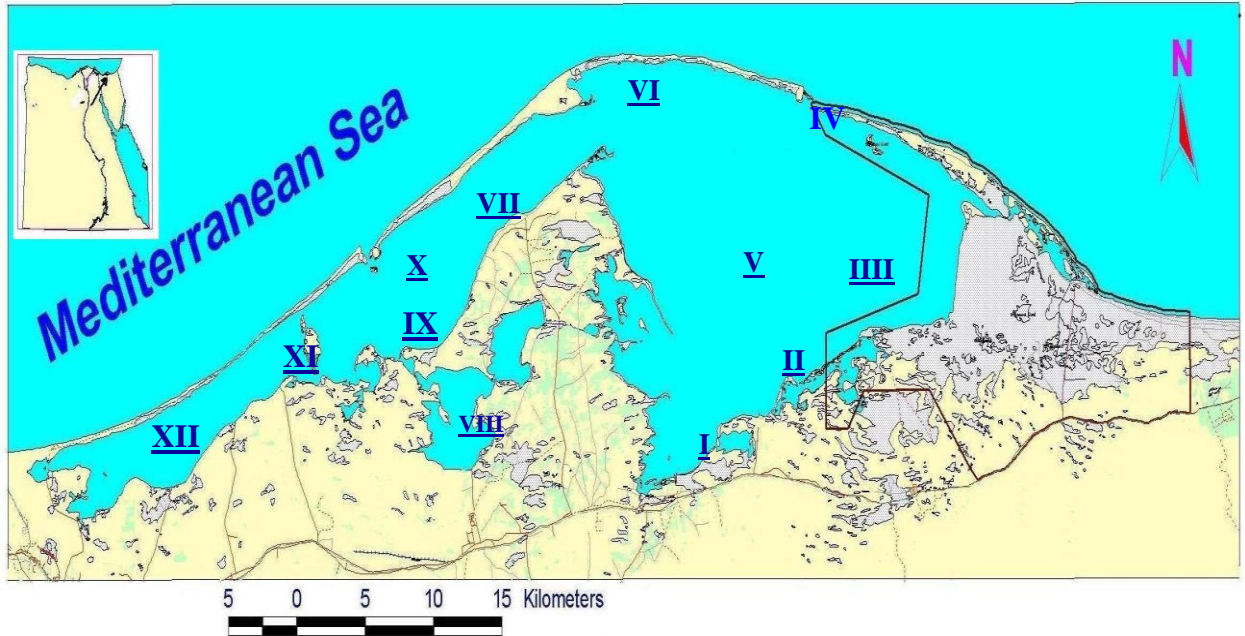
قطاع نوعية البيئة

الإدارة المركزية لنوعية المياه

## ملخص نتائج الرحلة المحلية "نوفمبر ٢٠١٢"

### لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

#### " بحيرة البردويل "



## مقدمة

تمثل البحيرات المصرية أهمية اقتصادية بالغة نظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فانها تعتبر مربى وحضانات طبيعية لمختلف أنواع الأسماك الاقتصادية ليس فقط داخل هذه البحيرات ونظرا لما تتعرض له هذه البحيرات من عمليات صرف مستمرة لمختلف أنواع الملوثات الصناعية والصحية والزراعية مما يؤثر على كل من جودة ونوعية مياه هذه البحيرات وإنتاجها السمكى. لذلك فان البرنامج المقترح للرصد البيئى للبحيرات المصرية يهدف الى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها فى الأوقات و الأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومى للحد من تأثير هذه الملوثات ووقف التدهور المستمر للبحيرات ووضع الخطط المستقبلية لحمايتها وحل مشاكلها وتنميتها المستدامة.

## وصف البحيرة:

تقع بحيرة البردويل فى محافظة شمال سيناء وتشغل معظم الساحل السيناوى على البحر المتوسط وتمتد بطول ٨٥ كم تقريبا ويصل أقصى عرض لها ٢٢ كم وتبلغ مساحتها حوالى ٦٥٠ كم ٢، وتعتبر بحيرة البردويل من أهم البحيرات المصرية لكونها أقل البحيرات الشمالية تلوثاً كما أنها تحتوى على أنواع عالية الجودة من الأسماك والتي يصدر معظم إنتاجها للخارج ، وهى من البحيرات الضحلة عالية الملوحة حيث يتراوح العمق بها بين (٠,٣ - ٣ متر) ويفصل البحيرة عن البحر المتوسط شريط ساحلى رملى يتراوح عرضه من ١٠٠ م الى ١ كم وتتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحتان صناعيتان يطلق عليها البواغيز حيث يحدث تبادل للمياه بين البحيرة والبحر المتوسط من خلال عملية المد والجزر.

تم أخذ عينات مائية ورسوبية قاعية من البحيرة بغرض إجراء التحاليل الهيدروكيميائية ، الأملاح المغذية ، القياسات البكتريولوجية ، مستويات الفلزات الثقيلة ، المبيدات الكلورونية ومشتقاتها والهيدروكربونات البترولية الكلية بالإضافة إلى تقدير كتلة الهائمات النباتية والحيوانية ودراسة بعض الخواص الجيوكيميائية بها.

تمت عملية الرصد من خلال ١٢ نقطة موزعة لتشمل مساحة البحيرة والمصارف التي تصب عليها ، وفيما يلى بيان بنتائج تحليل عينات المياه والرواسب التي جمعت من البحيرة والمصارف خلال شهر نوفمبر ٢٠١٢.

الموقع	المحطة
التلول	١
الروضة	٢
الزرايق	٣
بوغاز ٢	٤

أم التلول	٥
مسقط إبليس	٦
الجلس	٧
الرواق	٨
شمال الرواق	٩
بوغاز ١	١٠
النصر	١١
الرابعة	١٢

## نوعية المياه

### • الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

#### درجة الحرارة :-

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة البردويل بين أقل قيمة (٢٤,٧ درجة مئوية) في المحطة ١٢ بينما سُجلت أعلى قيمة (٢٨,٥ درجة مئوية) بمحطة ٤ بمتوسط عام في البحيرة (٢٦,١٣ درجة مئوية).

#### الشفافية :-

تراوح قيم شفافية المياه بين (٦٠-٢٠٠ سم) حيث كانت أقل قيمة بمحطات ٣ وأعلى قيمه بالمحطات ١٠ وتصل الى القاع .

#### الملوحة :-

أوضحت النتائج التوافق مع الدراسات السابقة حيث كانت ملوحة مياه البحيرة أعلى من مثيلاتها في البحر المتوسط وذلك نتيجةً لضحالة بحيرة البردويل وتعرض مياهها للتبخر المستمر. كما تتفاوت درجة ملوحة البحيرة تفاوتاً واضحاً بين المحطات المختلفة تبعاً لقربها أو بعدها من البواغيز. حيث تقل في المحطات المقابلة للبوغاز وقد سُجلت أقل قيمة ٣٨,٩٣ جم بمحطة ٤. بينما سُجلت أعلى قيمة ٦٢,١٢ جم بمحطة ١٢ وكان المتوسط العام ٤٧,٧٨ جم.

#### درجة التوصيل الكهربى :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربى بين أقل قيمة (٥٦,١٣ مللي سيمن/سم) بمحطة ٤ بينما سُجلت أعلى قيمة (٩٠,٢٠ مللي سيمن/سم) بمحطة ١٢ وكان المتوسط العام في البحيرة ٦٩,٣٨ مللي سيمن/سم.

#### الأس الهيدروجيني :-

أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن قيم أيون الهيدروجين كانت في المعدلات الطبيعية. وتراوحت قيم الأس الهيدروجيني لمياه البحيرة بين (٨,٤٩-٨,٨٧). وقد سُجلت أقل قيمة بمحطة ١ وأعلى قيمة بمحطة ٣ بمتوسط عام في البحيرة ٨,٦١.

#### الأكسجين الذائب :-

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظم حيث تراوح تركيز الأكسجين الذائب بين (٣,٩٤-٦,٦٠ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ١ وأعلى قيمة بمحطة ٣ بمتوسط عام في البحيرة (٥,١١ ملليجرام/لتر).

### الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (٢,٠٠-٠,٨ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة بمحطة ٥ وأعلى قيمة في محطة ١٠ بمتوسط عام في البحيرة ١,١٨ ملليجرام/لتر.

### الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائيًا بين (٨,٨-١١,٣٢ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ١١ وأعلى قيمة بمحطة ٤ بمتوسط عام في البحيرة (١٠,٢٣ ملليجرام/لتر).

### الكورفيل-أ ، المواد العالقة الكلية :-

✓ تراوح قيم الكوروفيل-أ ( ٠,٠٤-٠,٦٢ ميكرو جرام / لتركوروفيل ) وذلك في المحطة ٥ & ٩ بمتوسط عام للبحيرة ٠,٣١٢ ميكرو جرام / لتركوروفيل .  
✓ بالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين (٦,٧٣٥-١٧,٥٣٣ ملليجرام / لتر بالمحطات ١٢ & ١١ مع متوسط عام للبحيرة ١١,٣٦ ملليجرام / لتر.

### بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بمثيلاتها من الحدود المسموح بها دولياً وجد التالي:

✓ مستويات الكوروفيل-أ وجدت أقل بكثير من الحدود المسموح بها دولياً ( ٠,٠ - ١٤٠ ميكروجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.  
✓ المواد العالقة الكلية وجدت أقل من الحدود المسموح بها دولياً (٢٥ ملليجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة .

### المغذيات :-

هي عبارة عن مركبات نيتروجينية ذائبة في المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسي لتغذية الكائنات في البيئة المائية (الأمونيا - النيتريتات - النترات - النيتروجين الكلى).  
• تراوحت الأمونيا بين ٠,٠١ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطات ٦ و ٠,٣١٤ بالمحطة ١ مع اعطاء متوسط عام للبحيرة يصل الى ٠,٠٦٥ ملليجرام / لتر نيتروجين.  
• تراوحت قيم النيتريت بين ١,٤٣٢ ميكروجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ٨ و ٠,٢٦ ميكروجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ٧ بمتوسط عام للبحيرة ٠,٨١٤ ميكروجرام / لتر نيتروجين .  
• تراوحت قيم النترات بين ٠,٠١٢-٠,٠٤١ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطات ١ & ١٢ على التوالي بمتوسط عام للبحيرة ٠,٠٢٦ ملليجرام / لتر نيتروجين.  
• وبالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل الى أن التركيز كان أقل من ١,٠ ملليجرام / لتر نيتروجين بجميع محطات البحيرة حيث تراوح التركيز بين الأقل ٠,٢٥٤ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ١٠ والأعلى تركيز (٠,٧٤٤ ملليجرام / لتر نيتروجين) بمحطة ١ بمتوسط عام للبحيرة ٠,٤٨ ملليجرام / لتر نيتروجين .

### الفوسفور ( الفوسفات الفعال والكلى) :-

• تراوحت قيم الفوسفور الفعال يتراوح بين ١١,٩٥٧-٣٢,٠٩٤ ميكروجرام / لتر فوسفور بالمحطات ١ & ١٠ بمتوسط عام للبحيرة ١٥,٨٩٠ ميكروجرام / لتر فوسفور.

- وبالنسبة للفوسفور الكلى فقد تراوحت القيم بين ٢٣,٢٢-٦٧,١٠ ميكروجرام / لتر فوسفور بالمحطات ١٠ & ١ على التوالي بمتوسط عام للبحيرة ٣١,٨٢ ميكروجرام / لتر فوسفور .

### السليكات الفعالة :-

كانت قيم السليكات الفعالة ولم تتعدى ٠,٥ مليجرام / لتر سليكا فهى تتراوح بين ٠,٠٦ مليجرام / لتر سليكا بالمحطة ١٠ و ٠,٤٨ مليجرام / لتر سليكا بالمحطة ١٢ بمتوسط عام للبحيرة ٠,١٨٨ مليجرام / لتر سليكا .

### مما سبق يتضح ان :-

بحيرة البردويل نظيفة وتركيز كل العناصر بها ضعيفة حيث أنها تقريبا أقل البحيرات كلها لكل العناصر ومتقاربه جداً وكما فى حدود مياه البحر وذلك لعدم صب أي ملوثات بها سواء صناعية أو زراعية فالتغيرات بها طفيفة .

### بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لمياه البحيرات انضح مايلى :

- الأمونيا وجدت فى الحدود المسموح بها دوليا (٢,٢ – ٠,٠٠٥ مليجرام) فى جميع مناطق البحيرة .
- النيتريتات وجدت فى حدود المسموح بها دوليا (٦٠ – ٥,٠ ميكروجرام/لتر) بمعظم المحطات وأقل منها ببعض المحطات .
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها بكثير (١٠,٢ – ١٤,٧ مليجرام/لتر) فى جميع مناطق البحيرة .
- وبحساب النيتروجين العضوى لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلى والنيتروجين الغير عضوى وجدت عامة فى الحدود المسموح بها دوليا (١,٠ مليجرام/لتر بمعظم محطات البحيرة .
- مركبات الفسفور الفعالة وجدت أقل بكثير من الحدود المسموح بها دوليا (٦٣ – ١٦ ميكروجرام/لتر) بجميع مناطق البحيرة .
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها فى الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ – ١٠٠ ميكروجرام/لتر) فى كل مناطق البحيرة .

### الفلزات الثقيلة:

- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٢,٩-١٢,٤٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٧,١٥ ميكروجرام/لتر) .
- تراوح تركيز النحاس ما بين (٥,٨١-٥١,٠٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٧,٥٠ ميكروجرام/لتر) .
- تراوح تركيز الزنك ما بين (١٤,٩-٦٠,٠٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٣٩,٣٤ ميكروجرام/لتر) .
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٢,٦٨-٥,٩٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٣,٧٥ ميكروجرام/لتر) .
- تراوح تركيز النيكل ما بين (٤,٠٩-٧,٤٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٥,٨٤ ميكروجرام/لتر) .
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (٠,٣٤-٠,٩١ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠,٥٩ ميكروجرام/لتر) .
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (١٤,١٩-٢٣,٢٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٩,٣٧ ميكروجرام/لتر) .
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٢٣-٠,٠٨٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠,٠٥٥ ميكروجرام/لتر) .

### المبيدات (TP) ومركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) :-

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (٦,٦٣-١٩,٤٨ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٠,٧٥ نانوجرام/لتر).
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (٣,٧-١٤,٩ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (٦,٧ نانوجرام/لتر).

### الهيدروكربونات البترولية الكلية :-

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين (٠,٣٥-٢,١٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (١ ميكروجرام/لتر).

### الدلائل البكتيرية (القولون الكلية – البرازية - السبحية) :-

تعتبر بحيرة البردويل من أنقى بحيرات مصر الشمالية فهى لا تستقبل مياه مصارف وتعتبر محمية طبيعية وبناءً على ذلك وعند تطبيق معيار جودة المياه (Ministry of health, 2000) فتكون نتائج الرحلة الحقلية - نوفمبر - ٢٠١٢ كالتالى :-

١. من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه وجد أن جميع محطات البحيرة تقع فى نطاق الحدود المسموح بها من أعداد البكتريا المشار إليها وتعتبر بحيرة نظيفة فى هذا الوقت من السنة (نوفمبر ٢٠١٢).
٢. فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد البكتيريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها فى جميع محطات البحيرة ، وبناءً على ذلك تعتبر البحيرة كلها غير ملوثة وصالحة لتربية وصيد الأسماك فى هذا الوقت من السنة (نوفمبر ٢٠١٢).

## الهائمات

### الهائمات النباتية

#### **توزيع وكثافة الهائمات النباتية ببحيرة البردويل:**

- سجل بالبحيرة خلال هذا الشهر ٩٠ نوعا من الفيتو بلاكتون انتمت إلى اربعة مجموعات هي الدياتومات وثنائية الاسواط والطحالب الخضراء والطحالب الخضرية المرزقة.
- كانت السيادة للدياتومات بنسبة ٧٩,٦٩٪ من المجموع الكلى للهائمات بالبحيرة حيث تم رصد ٤٨ نوعا منها وبمتوسط عددي قدره ١٤٩٠٩ خلية / لتر، تلتها الطحالب ثنائية السوط وبمتوسط عددي قدره ٣٠٣٠ خلية / لتر وبنسبة ١٦,٢٪ وب ٣٣ نوعا.
- بينما الطحالب الخضراء المرزقة فتمثلت ب ٣,٢٣٪ من مجموع الهائمات بالبحيرة وبمتوسط عددي قدره ٦٠٤ وحدة/لتر وبعدها ٦ أنواع.
- اما الطحالب الخضراء فتمثلت بنسبة ضئيلة وهى ٠,٨٩٪.
- عموما الكثافة العددية للهائمات بالبحيرة تراوحت بين ١٠×٤٣,٨٠٨ وحدة / لتر فى محطة ١٠ و ١٠×٦,٩٦٠ وحدة/لتر محطة ٥ .

### الهائمات الحيوانية

دلت نتائج تحليل عينات العوالق الحيوانية التي جمعت من البحيرة خلال شهر نوفمبر ٢٠١٢ والمثلة

بسبع مجموعات أو طوائف:

- ❖ الأوليات Protozoa والتي تمثلت فى ثلاث أنواع من المثقيات Foraminifere ونوع من هذبيات المياه العذبة Ciliophora بالإضافة الى نوعين من الجرسيات Tintinidae والعجليات الدوارة Rotifera والتي تمثلت بسبعة أنواع منها انواع بحرية Brachionus , Synchaeta , والباقي من انواع مياه الشرب .
- ❖ بلغ المتوسط العددي لمجموع الهائمات ٢٩٧٥٠٠ كائن/متر مكعب.

### الحيوانات القاعية

تم تسجيل ٤٣ نوع من الكائنات القاعية الحية ، ويتكون الهيكل العام الحيوانات القاعية أساسا من اصداف فارغة كلسية من الرخويات ذوات الصدفتين والبطنقدميات والاطومات وشملت هذه البنية ٢٧ نوعاً من الكائنات القاعية الحية شملت على ١١ من الجاميع القاعية منهم ٣ مجاميع سجلت بكثافة عالية حيث قدرت ٢٦٪ و٣٠٪ و٢١٪ على التوالي لكل من Sea grasses, polychaetes, Insecta larvae وبقاى الجاميع تراوحت متوسط النسبة المئوية للكثافة العددية بين ٠,٧٪ الى ٠,٨٪.

### النباتات المائية

- محطة ٢,٥: الطحلب الأخضر *Caulerpa prolifera*.
- محطة ٣: الطحلب الأخضر *C. prolifera* و *C. taxifolia*.
- محطة ٦,٩: العشب البحرى *Cymodocea nodosa* الأعشاب البحرية *Z. marina* و *Cymodocea nodosa*.
- محطة ٧: *Z. marina* و *C. nodosa* و *N. helminthoides*.
- محطة ١٠: *Z. marina*.