



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

## ملخص نتائج الرحلة الحقلية الثانية " فبراير 2016 " لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية " بحيرة قارون "



### مقدمة

تمثل البحيرات المصرية أهمية اقتصادية بالغة نظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فإنها 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 فإن البرنامج المقترح للرصد البيئي للبحيرات المصرية يهدف الى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها في الأوقات و الأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومي للحد من تأثير هذه الملوثات ووقف التدهور المستمر للبحيرات ووضع الخطط المستقبلية لحمايتها وحل مشاكلها وتنميتها المستدامة.

### وصف البحيرة:

بحيرة قارون هي ثالث أكبر البحيرات في جمهورية مصر العربية وتعتبر من أقدم البحيرات الطبيعية في العالم وتمثل الخزان الرئيسي لمياه الصرف الزراعي للأراضي المنزرعة في محافظة الفيوم وبذلك يمكن اعتبار بحيرة قارون مفتاح التنمية والرقي لمحافظة الفيوم حيث تلعب دوراً رئيسياً في كمية الأراضي المنزرعة بالمنطقة. وتقع بحيرة قارون في منخفض الفيوم الذي يوجد في الصحراء الغربية على بعد مائة وثلاثة كيلو متر جنوب غرب القاهرة وتبلغ مساحتها حوالي 50 ألف فدان ويتراوح عمقها ما بين خمسة أمتار شرقاً إلى اثني عشر متراً غرباً ومنسوب سطح المياه فيها 45 م وتتراوح نسبة الملوحة

فيها 32-35 جم/لتر. وتعد بحيرة قارون جزءاً من بحيرة مورييس القديمة التي زارها المؤرخ هيرودوت عام أربعمانة وخمسين قبل الميلاد. وتوجد في بحيرة قارون جزيرة تعرف بالقرن الذهبي. تمت عملية الرصد من خلال (10) نقاط موزعة لتشمل مساحة البحيرة

المحطة	وصف الموقع
1	أمام مصرف البطس
2	أمام الأوبرج
3	أقصى شمال شرق البحيرة
4	أمام لسان أبو نعمة
5	خور معيوف (وسط البحيرة)
6	شمال جزيرة القرن (وسط البحيرة)
7	أمام مصرف الوادي
8	أمام قرية مصر للتعمير
9	غرب البحيرة
10	ملاحة ميزار (أقصى غرب البحيرة)

## نوعية المياه

### الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

#### درجة الحرارة:

تراوحت درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية بين (15.7- 17.5 درجة مئوية) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 7 (أمام مصرف الوادي). بينما سُجلت أعلى قيمة في محطة 3 (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (16.57 درجة مئوية). مقارنة بمتوسط عام (14.02 درجة مئوية) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

#### الشفافية:

تتأثر شفافية المياه بكمية ونوعية مياه الصرف التي تلقى بالبحيرة وقد سُجلت أقل قيمة 35 سم في محطة 1 (أمام مصرف البطس)، بينما سُجلت أعلى قيمة 70 سم في محطات 4 و 5 و 8 بمتوسط عام في البحيرة (58.5 سم). مقارنة بمتوسط عام (48 سم) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

#### الملوحة:

تتفاوت درجة ملوحة البحيرة تفاوتاً طفيفاً بين المحطات المختلفة وقد سُجلت أقل قيمة 24.16 % في محطة 7 (أمام مصرف الوادي). بينما سُجلت أعلى قيمة 37.28 %. في محطة 10 (ملاحة ميزار أقصى غرب البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة 34.3 % مقارنة بمتوسط عام (32.45 %) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

#### درجة التوصيل الكهربى:

تراوحت درجة التوصيل الكهربى لمياه بحيرة قارون بين (30.2 مللي سيمن/سم) في محطة 7 (أمام مصرف الوادي) بينما سُجلت أعلى قيمة (46.6 مللي سيمن/سم) في محطة 10 (ملاحة ميزار أقصى غرب البحيرة) وكان المتوسط العام في البحيرة (42.88 مللي سيمن/سم). مقارنة بمتوسط عام (39.21 مللي سيمن/سم) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

#### الأس الايدروجينى:

مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي مع زيادة في درجة القلوية في القطاع الشرقي للبحيرة وتراوحت قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين (8.1-8.73). وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 7 (أمام مصرف الوادي) وأعلى قيمة في محطة 3 (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة 8.52. مقارنة بمتوسط عام (8.91) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

### الأكسجين الذائب:

تفاوت تركيز الأكسجين الذائب تفاوتاً واضحاً بين القطاعات المختلفة للبحيرة مع زيادة في القطاع الشرقي للبحيرة حيث تراوح بين (6.1-16.31 ملليجرام/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 7 (أمام مصرف الوادي) وأعلى قيمة في محطة 3 (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (11.65 ملليجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (13.42 ملليجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

### الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD):

أوضحت الدراسة تراوح قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (4.07-11.15 ملليجرام/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 8 (أمام مصر للتعجير) وأعلى قيمة في محطة 3 (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة 7.74 ملليجرام/لتر. مقارنة بمتوسط عام (11.38 ملليجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

### الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD):

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك نتيجة للمواد العضوية الذائبة بين (30.93-36.67 ملليجرام/لتر) حيث سُجلت أقل قيمة في محطة 10 (ملاحة ميزار أقصى غرب البحيرة) وأعلى قيمة في المحطة 2 (أمام الأويرج) بمتوسط عام في البحيرة (34.24 ملليجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (33.06 ملليجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

### الكبريتيدات:

أوضحت الدراسة عدم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في جميع قطاعات البحيرة.

بمقارنة مستويات المتغيرات الهيدروكيميائية لبحيرة قارون والتي تم الحصول عليها خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من الحدود المسموح بها دولياً لمياه البحيرات وجد الآتي:

- سجل الأس الأيدروجيني (pH) مستويات في حدود المسموح بها (6.0-9.0) بجميع مواقع البحيرة.
- سجل الأكسجين الذائب أقيم في المستويات المسموح بها دولياً (4-12.6 ملليجرام/لتر) .
- سجل الأكسجين المستهلك بيولوجياً (BOD) أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (أقل من 6 ملليجرام/لتر) بمعظم مواقع البحيرة.

### الكلورفيل-أ ، المواد العالقة الكلية:

- ✓ حيث سُجلت أعلى قيمة لها وهي 376 ميكروجرام/لتر بنسبة 19%، بينما سُجلت أقل قيمة لتركيز الكلوروفيل في المحطة رقم 7 (أمام مصرف الوادي) حيث بلغ 84.55 ميكروجرام/لتر بنسبة 4%.
- ✓ وبالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين 12.0 و 19.0 ملليجرام/لتر في محطة (7 و 8) ومحطة 1 (أمام مصرف البطس) على التوالي بمتوسط عام 13.9 ملليجرام/لتر مقارنة بمتوسط عام 26.92 ملليجرام/لتر خلال نفس الفترة من العام السابق 2015. بينما لوحظ ارتفاع قيمة المواد العالقة في مياه المصارف مسجلة 65.0 و 42.0 ملليجرام/لتر في مصرفي البطس والوادي على التوالي.

### المغذيات:

هي عبارة عن مركبات نيتروجينية ذائبة في المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسي لتغذية الكائنات في البيئة المائية (الأمونيا - النيتريتات - النترات - النيتروجين الكلي) .

يعتمد على كمية ونوعية المخلفات التي تصرف في البحيرة حيث أن مصدر هذه الأملاح من المصارف وبذلك تعتبر معظم هذه الأملاح المغذية خارجية المصدر .

- تراوح تركيز الأمونيا بين (0.039 – 3.529 ملليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة 3 خور معيوف (أقصى شما شرق البحيرة) ومحطة 9 (غرب البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة 1 (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (0.618 ملليجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (0.988 ملليجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.
- لم يتم تسجيل أي وجود للنيتريتات في محطات 6 و8-10 بينما سجلت أعلى قيمة 21.98 ميكروجرام/لتر في محطة 1 (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (19.57 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النترات بين (0.043 – 0.57 ملليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة 9 غرب البحيرة. بينما سجلت أعلى قيمة في محطة 6 (شمال جزيرة القرن) بمتوسط عام في البحيرة (0.244 ملليجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (0.062 ملليجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

تراوح تركيز النيتروجين الكلي بين (0.79 – 5.26 ملليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة 9 (غرب البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة 1 (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (1.27 ملليجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (4.77 ملليجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

#### الفوسفور ( الفوسفات الفعال والكلّي):

- تراوح تركيز الأورثوفوسفات بين (1.1 – 47.3 ميكروجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة 1 (غرب البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة 1 (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (14.63 ميكروجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (23.54 ميكروجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.
- تراوح تركيز الفسفور الكلي بين (33.76 – 131.54 ميكروجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة 9 (غرب البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة 1 (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (131.54 ميكروجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (289.54 ميكروجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015.

#### السليكات الفعالة:

تراوح تركيز السليكات بين (3.81 – 6.89 ملليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة 9 (ملاحة مزار أقصى غرب البحيرة)؛ بينما سجلت أعلى قيمة في محطة 2 (أمام الأوبرج) بمتوسط عام في البحيرة (5.57 ملليجرام/لتر). مقارنة بمتوسط عام (9.17 ملليجرام/لتر) خلال نفس الفترة من العام السابق 2015..

#### الفلزات الثقيلة:

- ✓ تراوح تركيز عنصر الحديد من 98.44 ميكروجرام/لتر في محطة 9 غرب البحيرة و215.31 ميكروجرام/لتر في محطة 1 أمام مصرف البطس وبمتوسط عام للبحيرة 138.51 ميكروجرام/لتر.
- ✓ تراوحت تركيزات عنصر المنجنيز في مياه بحيرة قارون بين أقل قيمة 9.30 ميكروجرام/لتر عند محطة رقم 6 وأعلى تركيز 33.51 ميكروجرام/لتر عند محطة رقم 9 وبمتوسط عام للبحيرة 20.65 ميكروجرام/لتر.
- ✓ تراوحت تركيزات عنصر الزنك في البحيرة ما بين أقل قيمة وهي 7.92 ميكروجرام/لتر عند محطة رقم 6 وأعلى تركيز وهو 35.55 ميكروجرام/لتر عند محطة رقم 1 وبمتوسط عام للبحيرة 23.12 ميكروجرام/لتر.
- ✓ سجلت بحيرة قارون متوسط عام لعنصر النحاس 3.03 ميكروجرام/لتر حيث كانت أقل قيمة وهي 1.68 ميكروجرام/لتر عند محطة رقم 2 بينما سجلت المحطة 10 أعلى تركيز 4.16 ميكروجرام/لتر.

- ✓ أوضحت الدراسة أن تركيزات عنصر الكروم تراوحت بين 2.38 - 13.53 ميكروجرام/لتر حيث سجلت أقل قيمة بمحطة 7 وأعلى قيمة بمحطة 4 بمتوسط عام في البحيرة 6.62 ميكروجرام/لتر.
- ✓ سجلت الدراسة أقل تركيز لعنصر النيكل وهو 4.83 ميكروجرام/لتر عند محطة رقم 5 بينما سُجلت أعلى قيمة 17.95 ميكروجرام/لتر في محطة 4 وبمتوسط عام في البحيرة 10.34 ميكروجرام/لتر.
- ✓ سجلت بحيرة قارون متوسط عام لعنصر الرصاص 19.80 ميكروجرام/لتر حيث سجلت المحطة 6 أقل تركيز لهذا العنصر 13.41 ميكروجرام/لتر بينما سجلت المحطة 5 أعلى تركيز 24.95 ميكروجرام/لتر.
- ✓ تراوح تركيز عنصر الكاديوم بين 0.926 ميكروجرام/لتر في محطة 4 وأعلى تركيز وهو 2.57 ميكروجرام/لتر في محطة 2.
- ✓ سجلت بحيرة قارون متوسط عام لعنصر الزئبق 0.003 ميكروجرام/لتر حيث لم يتم تسجيل أي تركيزات لعنصر الزئبق في مياه بحيرة قارون وكان أقل تركيز للزئبق وهو 0.000 ميكروجرام/لتر عند جميع المحطات بينما سجلت المحطة رقم 10 أقصى غرب البحيرة أعلى تركيز 0.027 ميكروجرام/لتر.

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

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين 1,448 نانوجرام/لتر (قارون 8) إلى 3,150 نانوجرام/لتر (قارون 7) بمتوسط 2,274 نانوجرام/لتر، 0,292 نانوجرام/لتر (قارون 2) إلى 0,980 نانوجرام/لتر (قارون 6) بمتوسط 0,646 نانوجرام/لتر بعينات مياه بحيرة قارون على الترتيب. سجلت تركيزات مركبات DDTs ما بين 0,189 نانوجرام/لتر عند محطة قارون 2 إلى 0,531 نانوجرام/لتر (قارون 4) خلال شتاء 2016 بمتوسط 0,339 نانوجرام/لتر. من المعلوم أن DDT يستخدم على نطاق واسع في الأنشطة الزراعية كمقاوم للحشرات والباعوض والذباب. كذلك يمثل مركب o,p-DDT 30% من إجمالي DDT كما ذكر بتقرير UNEP 1990. بالإضافة فإن مركب DDT يعطى بعد تكسيره بأشعة الشمس والأكسدة الضوئية مركب DDE. بينما يتم تكسير مركب DDT إلى مركب DDD تحت ظروف أكسدة لاهوائية.

### الهيدروكربونات البترولية الكلية:

تراوح متوسط التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الكلية ما بين 0,11 ميكروجرام/لتر عند محطة Q7 إلى 0,15 ميكروجرام/لتر عند محطة Q9 بمتوسط كلى 0,13 ميكروجرام/لتر. وبمقارنة تلك المستويات بما ورد باللائحة التنفيذية لجهاز شئون البيئة المصرى بالقانون رقم 4 لسنة 1994م ملحق رقم (1) المعايير والمواصفات لبعض المواد عند تصريفها فى البيئة البحرية والذي ذكر أن الحد الأقصى للمعايير والمواصفات للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى تبلغ 0,5 ملليجرام/لتر (500 ميكروجرام/لتر) نجد أنها لم تتعدى ذلك الحد.

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

يعتبر التلوث بمخلفات الصرف الصحى (التلوث الميكروبي) من أخطر أخطر أنواع التلوث , حيث انه يؤدي الى انتشار الكثير من الأمراض مثل الكوليرا التيفود والاسهال الشديد والالتهاب الكبدى. ولذلك يجب الاهتمام برصد التلوث الميكروبي فى البحيرات المصرية ومنها بحيرة قارون.

ولقد استخدم مقياس المجموعة الاوربية (European Guide Commission, 1988) وهو يطابق المقاييس المصرية (Ministry of Health, 1996)

والذى أقر الحدود المسموح بها بألا تزيد بكتريا القولون الكلية (TC) Total coliform عن 100/500 سم<sup>3</sup> وبكتريا القولون البرازية (TC) Faecal coliform 100/ 100 سم<sup>3</sup> وكذلك Faecal streptococci (FS). كما استخدم المقياس المصرى لوزارة الصحة (Ministry of Health, 1996) والذى حدد أن أعداد البكتريا القولونية (TC) Total coliform فى مياه البحيرات (المرابى السمكية) لا تزيد عن 100/70 سم<sup>3</sup> وكذلك مياه المصارف والمسموح بصرفها فى مياه البحيرات 100/5000 سم<sup>3</sup>.

**وعند تطبيق معايير الجودة المذكورة بعاليه فان النتائج تشير للآتى:**

- ✓ من وجهة نظر الصحة الأدمية وخصوصا الصادين نتيجة تعاملهم المباشر مع المياه فان أعداد البكتريا الدالة على التلوث بمخلفات الصرف الصحى بمياه بحيرة قارون زادت عن الحدود المسموح بها فى المحطة رقم 1 (أمام مصرف الوادى) و المحطة رقم 7 (أمام مصرف الوادى) ، وذلك لقرب هذه المواقع من المصارف (البطس والوادى) والتي تعتبر المصدر الرئيسى للتلوث بالبحيرة، بالإضافة الى المحطة رقم 3 (أقصى شمال شرق البحيرة) والمحطة رقم 6 (شمال جزيرة القرن- وسط البحيرة)
- ✓ وكذلك وجد أن مياه مصرفى البطس والوادى زادت عن الحدود المسموح بصرفها فى البحيرات. من الناحية البكتريولوجية.