

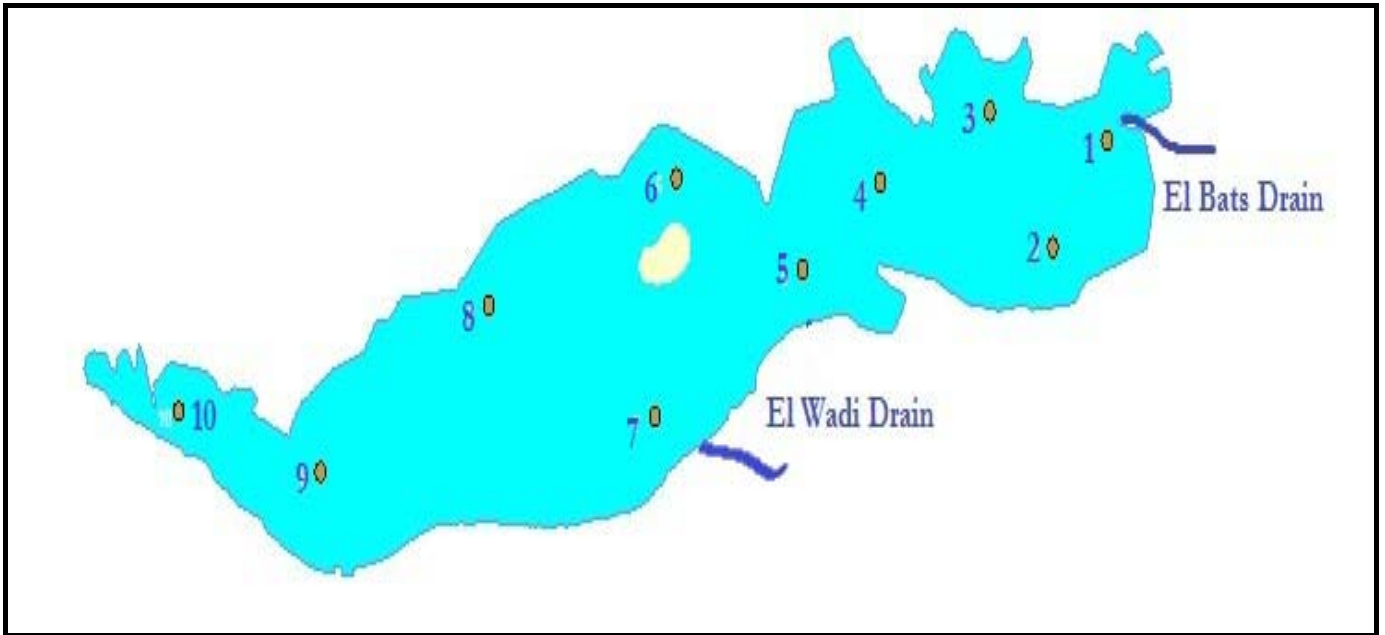
وزارة الدولة لشؤون البيئة  
جهاز شؤون البيئة  
قطاع نوعية البيئة  
الإدارة المركزية لنوعية المياه

## ملخص

نتائج الرحلة المحلية الثالثة " فبراير ٢٠١٣ "

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 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:

بحيرة قارون هي ثالث أكبر البحيرات في جمهورية مصر العربية وتعتبر من أقدم البحيرات الطبيعية في العالم وتمثل الخزان الرئيسى لمياه الصرف الزراعي للأراضي المنزرعة في محافظة الفيوم وبذلك يمكن اعتبار بحيرة قارون مفتاح التنمية والرفي 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 ٥٠ ألف فدان ويتراوح عمقها ما بين خمسة أمتار شرقاً إلى اثني عشر متراً غرباً ومنسوب سطح المياه فيها ٤٥ م وتتراوح نسبة الملوحة فيها ٣٢-٣٥ جم/لتر. وتعد بحيرة قارون جزءاً من بحيرة مورييس القديمة التي زارها المؤرخ هيرودوت عام أربعمائة وخمسين قبل الميلاد. وتوجد في بحيرة قارون جزيرة تعرف بالقرن الذهبى.

تمت عملية الرصد من خلال (١٠) نقاط موزعة لتشمل مساحة البحيرة

المحطة	وصف الموقع
١	أمام مصرف البطس
٢	أمام الأوبرج
٣	أقصى شمال شرق البحيرة
٤	أمام لسان أبو نعمة
٥	خور معيوف (وسط البحيرة)
٦	شمال جزيرة القرن (وسط البحيرة)
٧	أمام مصرف الوادى
٨	أمام قرية مصر للتعمير
٩	غرب البحيرة
١٠	ملاحة ميزار (أقصى غرب البحيرة)

# نوعية المياه

## • الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

### درجة الحرارة :-

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة قارون بين (١٤.٤ - ١٧.٢ درجة مئوية) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ٦ شمال جزيرة القرن (وسط البحيرة). بينما سُجّلت أعلى قيمة في محطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (١٥.٤٣ درجة مئوية).

### الشفافية :-

سُجّلت أقل قيمة ٥٠ سم في محطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة)، بينما سُجّلت أعلى قيمة ١٢٥ سم في محطة ٦ (شمال جزيرة القرن وسط البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (٧٧.٥ سم).

### الملوحة :-

أوضحت النتائج تفاوت درجة ملوحة البحيرة تفاوتاً واضحاً بين المحطات المختلفة تبعاً لقربها أو بعدها من مدخل مياه المصارف بالبحيرة، حيث تقل في المحطات المقابلة للمصارف وقد سُجّلت أقل قيمة ٢٩.٣٩ جم / لتر في محطة ١ (أمام مصرف البطس). بينما سُجّلت أعلى قيمة ٣٣.٥٦ جم / لتر في محطة ١٠ (أقصى القطاع الغربي للبحيرة) بمتوسط عام في البحيرة ٣١.٦٥ جم / لتر.

### درجة التوصيل الكهربى :-

تراوح درجة التوصيل الكهربى لمياه بحيرة قارون بين (٣٧.٧ مللي سيمن/سم) أمام مصرف البطس (محطة ١) بينما سُجّلت أعلى قيمة (٤١.٦ مللي سيمن/سم) أقصى القطاع الغربي للبحيرة (محطة ١٠) وكان المتوسط العام في البحيرة (٤٠.٠١ مللي سيمن/سم).

### الأس الهيدروجيني :-

أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوحت قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين (٨.٣٩-٩.٠٥) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ١٠ (ملاحة مزار أقصى غرب البحيرة) وأعلى قيمة في محطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة ٨.٧١.

### الأكسجين الذائب :-

أوضحت النتائج تفاوت تركيز الأكسجين الذائب تفاوتاً بسيطاً بين القطاعات المختلفة للبحيرة حيث تراوح بين (٨.٤٣-١٦.٨٦ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي) وأعلى قيمة في محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة) بمتوسط عام في البحيرة (١٢.٢٢ ملليجرام/لتر).

### الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) :-

أوضحت الدراسة تراوح قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (١.١-٨.٨٢ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ١٠ (ملاحة مزار أقصى غرب البحيرة) وأعلى قيمة في محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة) بمتوسط عام في البحيرة ٤.٣٨ ملليجرام/لتر.

### الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً بين (٣١.٢٩ - ٤١.٤٦ ملليجرام/لتر) حيث سُجلت أقل قيمة في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي) وأعلى قيمة في المحطة ٥ (خور معيوف وسط البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (٣٦.٤ ملليجرام/لتر).

### **الكبريتيدات :-**

أوضحت الدراسة عدم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في مياه البحيرة نتيجةً لزيادة تركيز الأكسجين الذائب في مياه البحيرة طوال العام.

**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 (٦.٠-٩.٠) بجميع مواقع البحيرة فيما عدا محطة ٣.
- سجل الأكسجين الذائب أعلى من المستويات المسموح بها دولياً (٤-١٢.٦ ملليجرام/لتر) بمحطات (١-٥).
- سجل الأكسجين المستهلك بيولوجياً (BOD) أقل من الحدود المسموح بها دولياً (أقل من ٦ ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة فيما عدا محطة ٣ و٤ و٥.

### **الكلورفيل-أ ، المواد العالقة الكلية :-**

- ✓ تراوح قيم الكلوروفيل-أ (١٣.٢٩ - ١١٥.٨ ميكرو جرام / لتركوروفيل) وذلك في المحطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) & ١٠ (ملاحة ميزان) بمتوسط عام للبحيرة ٥٠.٩٤ ميكرو جرام / لتركوروفيل.
- ✓ بالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين ٣١.١١ - ٦٩.٢٧ ملليجرام/لتر في محطة ١٠ (ملاحة ميزان أقصى غرب البحيرة) ومحطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) على التوالي بمتوسط عام ٤٩.٥ ملليجرام/لتر.

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

- ✓ مستويات الكلوروفيل-أ وجدت في الحدود المسموح بها دولياً (٥.٠ - ١٤٠ ميكروجرام/لتر) في جميع المحطات بالبحيرة.
- ✓ كانت قيم المواد العالقة الكلية في الحدود المسموح دولياً (٢٥ ملليجرام/لتر) في جميع المحطات (متوسط عام ٤٩.٥ ملليجرام/لتر).

### **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).

- تراوح تركيز الأمونيا بين (٠.١٠٤ - ٠.٥٢٩ ملليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة) ، بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ١ (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (٠.٢٩٨ ملليجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيتريتات بين (٣.٥٢ - ١٨.١٧ ميكروجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ١ (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (٧.٦٧ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النترات بين (٠.٠٨٩ - ٠.٦٢٨ ملليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ٢ (أمام الأوبرج). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ١ (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام في البحيرة (٠.١٩١ ملليجرام/لتر).

ميكروجرام/لتر).

- تراوح تركيز النيتروجين الكلي بين (٣.٠٢ – ١٨.٠٩ مليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ١ (أمام مصرف البطس). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ٥ (خور معيوف وسط البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (٩.٢١ مليجرام/لتر).

### **الفوسفور ( الفوسفات الفعال والكلى ) :-**

- تراوح تركيز الأورثوفوسفات بين (١٢.١ – ١٩.٨ ميكروجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ٦ (شمال جزيرة القرن وسط البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ٥ (خور معيوف وسط البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (١٥.٢١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الفسفور الكلي بين (٧١.٥٦ – ١٢٩.٣٦ ميكروجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ١٠ (ملاحة ميزار أقصى غرب البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (١٠٠.٨٧ ميكروجرام/لتر).

### **السليكات الفعالة :-**

- تراوح تركيز السليكات بين (٤.١٦ – ٨.٧٦ مليجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ٢ (أمام الأوبرج)؛ بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ١٠ (ملاحة ميزار أقصى غرب البحيرة)، بمتوسط عام في البحيرة (٧.١١ مليجرام/لتر).

### **بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لياه البحيرات اتضح مايلي :**

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دوليا (٥.٠٠ - ٢.٢ مليجرام) (متوسط عام ٠.٢٩٨ مليجرام/لتر).
- النيتريتات وجدت في الحدود المسموح بها دوليا (٦٠ - ٥.٠ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (٧.٦٧ ميكروجرام/لتر).
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها دوليا (١٠.٠ - ١٤.٧ مليجرام/لتر) في جميع مناطق البحيرة (متوسط عام ٠.١٩١ مليجرام/لتر).
- بحساب النيتروجين العضوي وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلي والنيتروجين الغير عضوي وجد عامة أكثر من الحدود المسموح بها دوليا (١.٠ مليجرام/لتر) في معظم المحطات.
- مركبات الفسفور الفعال في الحدود المسموح بها دوليا (١٦-٦٣ ميكروجرام/لتر) بكل قطاعات البحيرة بمتوسط عام في البحيرة (١٥.٢١ ميكروجرام/لتر).
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها أقل من الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ - ١٠٠ ميكروجرام/لتر فسفور في كل معظم قطاعات البحيرة باستثناء محطات ٣ و ٤ و ٥ بمتوسط عام (١٠٠.٨٧ ميكروجرام/لتر).

### **الفلزات الثقيلة:**

- تراوح تركيز الحديد ما بين (٢١.٢-١٢٩.١ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٧٠.٦٧ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٥.٤٤-٢٧.٦٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٥.٢٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (٢.٥٤-٤.٨٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٤.١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (٤.٩-٧.٢٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١.٥٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٤.٧٢-٨.٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٦.٢٣ ميكروجرام/لتر).

- تراوح تركيز النيكل ما بين (٦.٧ - ١٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٢.٣٣ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين (٠.٩٤ - ٤.٧٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١.٧٣ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (٥١.٨٨ - ٧٦.٧٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٧٠.٥٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠.٩٣٦ - ٠.٠) ميكروجرام/لتر بمتوسط عام للبحيرة (٠.١٣٦ ميكروجرام/لتر).

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

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ١.٨٥٢ نانوجرام/لتر (قارون ٧) إلى ٨.٠٧٦ نانوجرام/لتر (قارون ٣) بمتوسط ٥.١٣٦ نانوجرام/لتر، ٠.٧٥١ نانوجرام/لتر (قارون ١٠) إلى ١٠.٣٢٤ نانوجرام/لتر (قارون ١) بمتوسط ٢.٩٨٤ نانوجرام/لتر بعينات مياه بحيرة قارون على الترتيب.

### **الهيدروكربونات البترولية الكلية :-**

تراوح متوسط التركيز الكلي للمواد الهيدروكربونية الكلية ما بين ٠.٣ ميكروجرام/لتر عند محطة Q7 إلى ٠.٨٥ ميكروجرام/لتر عند محطة رقم ٦ (شمال جزيرة القرن) بمتوسط كلى ٠.٤٤ ميكروجرام/لتر.

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

أوضحت النتائج أن العدد الاحتمالى للبكتريا الدالة على التلوث بمخلفات الصرف الصحى فى مياه بحيرة قارون تراوحت بين ٣ × ٢١٠ - ٤٣ × ٢١٠ و ٩ × ٢١٠ - ٤٣ × ٢١٠ و ١١ × ٢١٠ - ٢١٠ × ٧٥ خلية / ١٠٠ سم لكل من بكتريا القولون الكلية والبرازية والسبحيات البرازية على التوالي. ومن الملاحظ أن المحطة رقم ١ (أمام مصرف البطس) والمحطة رقم ٧ (أمام مصرف الوادى) سجلا أعلى الأعداد للبكتريا الدالة على التلوث بالنسبة للبحيرة وذلك يرجع الى تأثيرهما بمياه الصرف الزراعى لمصرفى البطس والوادى وماتحتملة من مخلفات الصرف الصحى.

## **الهائمات**

### **الهائمات النباتية**

- تم تحديد المحصول القائم وتراكيب العوالق النباتية ببحيرة قارون خلال موسم الفبرابر ٢٠١٣ وقد أسفرت النتائج عن تعريف ٣٠ نوع من العوالق النباتية والتي تنتمى إلى خمسة عائلات أساسية (١٣ نوعا من الدياتومات ٦ أنواع من الخضراء المزرقه ٥ نوعا من الطحالب الخضراء وه أنواع من السوطيات و ١ نوع من اللايوجلينوفيسى).
- أظهرت نتائج توزيعات العد الكلى للعوالق النباتية أن أقصى كثافة له سجلت في المحطة رقم ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) حيث بلغت ٩٥٠ × ١٠<sup>٤</sup> خلية/لتر، ثم تناقص إلى أدنى كثافة لها في المحطة رقم ١٠ (ملاحة ميزار) (أقصى غرب) بقيمة ١٨٥ × ١٠<sup>٤</sup> خلية/لتر. أما عن التوزيع الجغرافي للعوالق النباتية فقد كان الجانب الشرقي للبحيرة هو الأعلى كثافة للعوالق النباتية متمثلا في المحطة رقم ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) والمحطة رقم ٤ (أمام لسان أبو نعمة) أما عن باقى المحطات فقد كان هناك شبة تجانس بين تلك المحطات في انخفاض كثافتها وصولا لأدنى مستوياتها كثافة في المحطة رقم ١٠ (ملاحة ميزار) (أقصى غرب).

### **الهائمات الحيوانية**

✓ سجل متوسط كثافة الهوائيم الحيوانية فى بحيرة قارون خلال فصل الشتاء ١٣١٩٢٠٠ كائن/م<sup>٢</sup> وسجلت المحطة ١ أعلى كثافة للهوائيم الحيوانية حيث سجلت حوالى ٢٩٢٤٠٠٠ كائن/م<sup>٢</sup>. بينما سجلت المحطة ١٠ أقل كثافة (٥٣٢٠٠٠ كائن/م<sup>٢</sup>) تكونت الهوائيم الحيوانية فى بحيرة قارون خلال فصل الشتاء أساسا من مجموعة Protozoa إلى جانب Copepoda وأنواع من Rotifera وبعض أنواع من اليرقات تنتمى للمجموعة الغير بلانكتونية.

✓ شكلت Protozoa حوالى ٦١ ٪ من الأعداد الكلية للهوائيم الحيوانية. بينما بلغت نسبة كل من مجموعة Copepoda و Rotifera حوالى ١٩ و ١٤ ٪ من العدد الكلى للهوائيم الحيوانية على الترتيب، إلى جانب المجموعة الغير بلانكتونية التى كونت حوالى ٦ ٪ من مجموعة الهوائيم الحيوانية.

### الحيوانات القاعية

تم رصد ثلاثة عشر نوعا من اللافقاريات القاعية ببحيرة قارون (١ جوفمعويات و٢ مفصلية الأرجل و ٤ ديدان حلقيه وه رخويات). سجلت أعلى كثافة وقدرها ٢٨٨٠ كائن/م<sup>٢</sup> بالمحطة رقم ٤ (أمام لسان أبو نعمة) بينما كانت المحطة رقم ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) هي الأنقر بهذه الحيوانات (متوسط ٤٠ كائن/م<sup>٢</sup>).

### النباتات المائية

تعتبر منطقة بحيرة قارون ذات غطاء نباتي متناثر جدا في البيئات الصحراوية حول البحيرة، حيث يقتصر إلى حد كبير بمنطقة جبل قطرانى أو بمناطق الكتبان الرملية القريبة من شاطئ البحيرة. تتميز النباتات بالبحيرة وتقسّم لثلاثة أنواع اما نباتات جفافية او ملحية او مائية حيث يتكون الغطاء النباتي بالقرب من البحيرة من الأنواع:- Alhagi , Juncas Acutus , Sueda aegyptiaca , Tamarix niloticus , graecorum مع وجود كثافة من النوع Calligonum comosum. كما تعتبر مجتمعات الشنان Arthrocnemum macrostachyum النامية بالقرب من شاطئ البحيرة من أهم واكثر الأنواع انتشار حول بحيرة قارون وخاصة فى الجزء الجنوبي الغربى للبحيرة.

## نوعية الرواسب

تم جمع عينات الرواسب القاعية من نفس المواقع التى تم جمع عينات المياه من البحيرة بغرض إجراء التحاليل والقياسات التالية طبقا للطرق القياسية لكل منها :-

### المحتوى العضوي

الكربون العضوي في الرسوبيات الحديثة لبحيرة قارون تراوح بين أعلى قيمة ٢.٩٣ ٪ شرق و شمال وسط البحيرة (محطات ٢، ٦) ، و اقل قيمة ٠.٢٩ ٪ شرق وسط البحيرة (محطة ٤) ، بينما سجل المحتوى العضوي ما بين أعلى قيمة ٥.٠٤ ٪ شرق و شمال وسط البحيرة (محطات ٢، ٦) ، و اقل قيمة ٠.٥٠ ٪ شرق وسط البحيرة (محطة ٤).

### المحتوى المائى

يعتبر المحتوى المائى للرسوبيات من أهم العوامل المؤثرة في العمليات الكيميائية و الفيزيائية و البيولوجية التى تؤثر على الرسوبيات في النظام البيئى وبدراسة المحتوى المائى المطلق لرسوبيات القاع الحديثة أوضحت النتائج أن أعلى قيمة قيمة ٧٣.٣٠ ٪ شرق البحيرة (محطة ٢) ، و اقل قيمة ٣٥.٩٧ ٪ امام مصرف الوادي (محطة ٧).

### الفوسفور الغير عضوي

أوضحت النتائج أن تراكيزات الفوسفور المتاح أو الغير عضوي في رسوبيات بحيرة قارون يتراوح بين أقل قيمة (١٠٣.١٧ ميكروجرام/جرام) في محطة ٥ خور معيوف (وسط البحيرة)، بينما سُجّلت أعلى قيمة (١٧٢.٦٥ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي). بمتوسط عام في البحيرة ١٣٠.٥ ميكروجرام/جرام.

### الفوسفور العضوي

أوضحت النتائج أن محتوى رسوبيات بحيرة قارون من الفوسفور العضوي وقد سُجّلت أقل قيمة (٢١١.٧٥ ميكروجرام/جرام) في محطة ٤ أمام لسان أبو نعمة. بينما كانت أعلى قيمة (٢٨٩.٥٣ ميكروجرام/جرام) مسجلة في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي). بمتوسط عام في البحيرة ٢٤١.٨٧ ميكروجرام/جرام.

### الفسفور الكلي

أوضحت النتائج أن توزيع الفوسفور الكلي تراوح بين أقل قيمة (٣٢٨.٦٥ ميكروجرام/جرام) في محطة ٥. بينما سُجّلت أعلى قيمة (٤٦٢.١٨ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي). بمتوسط عام في البحيرة (٣٧٢.٣٥ ميكروجرام/جرام).

### النيتروجين الكلي

توضح نتائج النيتروجين الكلي في رسوبيات بحيرة قارون أن له توزيع منتظم داخل البحيرة. مع زيادة ملحوظة في المحطات المقابلة للمصارف. وقد سُجّلت أقل قيمة (٨٩٩ ميكروجرام/جرام) في محطة ٩ غرب البحيرة بينما سُجّلت أعلى قيمة (١٥١٣ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي). بمتوسط عام في البحيرة ١١٥٣ ميكروجرام/جرام.

### كبريتيد الهيدروجين

تراوح تراكيزات الكبريتيدات في رواسب بحيرة قارون بين ٣.٥ ميكروجرام/جرام في محطة (٩) و ٣٤٨ ميكروجرام/جرام في محطة (٢).

### العناصر الثقيلة

- يتراوح تركيز الحديد بين (١٠.٣٩ - ٢٦.٨٤ ميكروجرام/جرام) بمتوسط قدره (١٨.٨٥ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز المنجنيز بين (٢٩٩.٧٥ - ٨٧٦.٢٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام (٥٢٤.٦٣ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزنك بين (٣٩.٣٥ - ١٨٣.٣٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٦٤.٩٣ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النحاس بين (١١.٢٢ - ٤٤.٠٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٢٦.٦٥ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النيكل بين (١٩.٨٧ - ٥٧.٦٦ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٣٨.٧٣ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكروم بين (١١.٩٥ - ٥٩.٢٨ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٢٧.٧١ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الرصاص بين (١٥.٤١ - ٢٤.٠٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (١٩.٠٢ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكاديوم بين (٠.٠٨٥ - ٠.٨٨ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠.٢٦٧ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزئبق بين (٠.٠ - ٠.٥٦٢ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠.١١٩ ميكروجرام/جرام).

### المبيدات (TP) ومركبات ثنائي الفينيل متعددة الكلور (PCBs)

تراوحت مجموع تراكيزات مركبات (PCBs) بين (٠.٠١٩ - ٠.٠٧٦ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام للرواسب (٠.٠٤٤ نانوجرام/جرام)، وتراوحت تراكيزات المبيدات الكلية (TP) ما بين (٠.٠٦ - ٠.٢ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام (٠.١٢٥ نانوجرام/جرام) بعينات رواسب البحيرة.

### الهيدروكربونات البترولية



تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين ٠.١٠٧ ميكروجرام/جرام إلى  
٠.٢٣٦ ميكروجرام/جرام ، بمتوسط كلى ٠.١٨٣ ميكروجرام/جرام.