



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

ملخص

التقرير السنوى (٢٠١١) -

(٢٠١٢)

لبرنامج الرصد البيئى للبحيرات

المصرية

"بحيرة قارون"

## مقدمة

### بحيرة قارون

بحيرة قارون هي ثالث أكبر البحيرات في جمهورية مصر العربية وتعتبر من أقدم البحيرات الطبيعية في العالم. وتبلغ مساحة بحيرة قارون حوالي ٥٥ 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 موريس القديمة التي زارها المؤرخ هيرودوت عام أربع مائة وخمسين قبل الميلاد. وتوجد في بحيرة قارون جزيرة تعرف بالقرن الذهبي. وتقع بحيرة قارون في منخفض الفيوم الذي يوجد في الصحراء الغربية على بعد مائة وثلاثة كيلو متر جنوب غرب القاهرة.

## النتائج والمناقشة

### الخصائص الهيدروكيميائية

#### درجة الحرارة

درجة حرارة المياه من أهم العوامل المؤثرة على البيئة المائية ككل حيث سجلت اقل متوسط سنوي ٢٣,٢٠ درجة مئوية وذلك بالمحطة ١ وسجلت اعلى متوسط سنوي ٢١,٩٥ درجة مئوية وذلك بالمحطة ٧ ، بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٢١,١٢ درجة مئوية.

#### شفافية المياه

تعبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه، حيث تراوحت متوسطات شفافية المياه بين اقل متوسط سنوي ٣٨,٧٥ سم وذلك بالمحطة ١ و اعلى متوسط سنوي ١٢٥ سم وذلك بالمحطة ٦ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٨٦ سم. وتتميز مياه بحيرة قارون عامة بشفافية أقل من مياه بحيرات وادي الريان وأعلى من مياه البحيرات الشمالية بإستثناء بحيرة البردويل.

#### الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء) أو وضحت الدراسة الحالية أن بحيرة قارون تتميز بملوحتها المتوسطة حيث تراوحت ما بين اقل متوسط سنوي ١٩,٩ جم/لتر بالمحطة ١ و اعلى متوسط سنوي ٣٦,٤٦ جم/لتر وذلك بالمحطة ١٠ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٣٢,٢٢ جرام/لتر.

#### درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربى هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربى، تراوحت متوسطات درجة التوصيل الكهربى بين اقل متوسط سنوى ٢٦,٧٦ مللي سيمن/سم وذلك بالمحطة ١ و اعلى متوسط سنوى ٤٦,٨٨ مللي سيمن/سم وذلك بالمحطة ١٠ بمتوسط سنوى عام للبحيرة ٤١,٦٧ مللي سيمن/سم.

### تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دورا هاما في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية، أوضحت الدراسة ان مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوحت متوسطات تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين اقل متوسط سنوى ٨,٦٠ وذلك بالمحطة ١ و اعلى متوسط سنوى ٨,٤٥ وذلك بالمحطة ٤ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٨,٣٠.

### 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 وتتحول المسطحات المائية إلى مستنقعات آسنة.

حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوى ٨,١٧ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ١ و اعلى متوسط سنوى ١٠,٢٣ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٢ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٩,١١.

### الأكسجين المستهلك بيولوجيا (BOD)

الأكسجين المستهلك حيويًا هو كمية الأكسجين المستهلك بواسطة الكائنات الدقيقة لتحلل المركبات العضوية القابلة للتحلل. حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوى ٤,٥٥ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٦ و اعلى متوسط سنوى ٦,٢٥ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٤ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٥,٢٦.

### الأكسجين المستهلك كيميائيا (COD)

توضح قيمة الأكسجين المستهلك كيميائيا كمية الأكسجين اللازم لأكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه وتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء.

حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوي ٤٤,٨٩ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ١ واعلى متوسط سنوي ٦٠,١٤ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٣ وبمتوسط سنوي عام للبحيرة ٥٥,١٣.

### الكبريتيدات (H<sub>2</sub>S)

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 جميع قطاعات البحيرة طوال وقت الدراسة.

## الكلورفيل - أ، المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

### • الكلورفيل-أ

تراوحت متوسطات تركيزات الكلورفيل في بحيرة قارون بين ٧,٢ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٩ و ٣٩,٦ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٢ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٢٠,٧ ميكروجم/لتر .

### • المواد العالقة الكلية (TSM)

تراوحت متوسطات تركيزات المواد الكلية العالقة في بحيرة قارون بين ١٥,٣١ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٩ و ٥٠,٢٢ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ١ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٣٠,٣٥ ملجم/لتر .

### • الاملاح المغذية

هي عبارة عن مركبات ذائبة في المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسي لتغذية الكائنات في البيئة المائية خصوصا الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا والطحالب كما تعتبر أساسية في عملية التمثيل الغذائي للنباتات والحيوانات في هذه البيئة وهذه الأملاح المغذية عبارة عن مركبات نيتروجينية (أمونيا، نيتريتات، نترات والنيتروجين الكلي) ، ومركبات فوسفورية (الأورثوفوسفات، الفوسفور الكلي) وسليكات ذائبة .

### أ- المركبات النيتروجينية:

### • الأمونيا (NH<sub>4</sub>-N)

الأمونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب.

حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوى ٠,١٠١ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ١٠ و اعلى متوسط سنوى ٠,٦٥٢ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ١ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٢٠٥ ملجم/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 إلى نترات بواسطة بكتريا معينة أو يختزل إلى أمونيا بواسطة بكتريا أخرى معاكسة للأولى. ويعتبر غاز النيتريت من الغازات السامة ووجوده بتركيزات عالية يؤكد على وجود مصدر للتلوث.

حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوى ١,٤٧ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١٠ و اعلى متوسط سنوى ١٥٩,٢٥ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٢٣,٧٩ ميكروجم/لتر.

### • النترات (NO<sub>3</sub>-N)

النترات هي اكثر صور النيتروجين ثباتاً فى البيئة المائية وهى الغذاء الأساسى لكثيراً من الهائمات النباتية والطحالب.

حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوى ٠,٠٤٢ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٩ و اعلى متوسط سنوى ١,٠١٠ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ١ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٢٣٨ ملجم/لتر.

### • النيتروجين الكلى TN

يتكون النيتروجين الكلى فى البيئة المائية من النيتروجين الغير عضوي (الأمونيا والنيتريت والنترات) والنيتروجين العضوي (يشمل كل المواد العضوية مثل اليوريا، الأحماض الأمينية والبروتينات).

حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوى ٢,٢٧ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٤ و اعلى متوسط سنوى ٧,٦٦ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ١ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٣,١٣.

### ب- المركبات الفوسفورية:

يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم. نظراً لأن الفوسفور عنصر غير غازى ويوجد فى الطبيعة على هيئة أملاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعية الحال يوجد بتركيزات قليلة فى البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور فى المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحى أو الصرف الصناعى أو الزراعى مما يؤدي إلى العديد من المشاكل البيئية.

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

يمثل الأورثو فوسفات (الفوسفور الفعال) أثبت صور الفسفور الغير عضوي الموجود بالبيئة المائية وتمثل مياه الصرف المختلفة بما تحتويه من مخصبات أو مبيدات زراعية مصدراً أساسياً للفسفور في المسطحات المائية إلى جانب تحلل بقايا المواد الحية فب البيئة المائية.

حيث تراوحت القيم ما بين اقل متوسط سنوى ١٧,٠٥ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٤ و اعلى متوسط سنوى ١٥٤,٥٥ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٤١,٦٩ ميكروجم/لتر.

### • الفوسفور الكلى

حيث تراوحت قيم الفوسفور الكلى ما بين اقل متوسط سنوى ١٦٢,١٠ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٥ و اعلى متوسط سنوى ٥٣٠,٣ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٢٥٦,٧٣ ميكروجم/لتر.

## ج- السيليكات الفعالة (SiO<sub>2</sub>-Si):

تتواجد السيلكات فى الدياتومية غير المتكلسة و هى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة، وقد سجلت السيليكات تركيزات متفاوتة فى مياه البحيرة خلال العام حيث تراوحت متوسطات تركيزات السيليكا بين اقل متوسط سنوى ٤,٧٨ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٢ و اعلى متوسط سنوى ٦,٩١ ملجم/لتر وذلك بالمحطة ٧ وبمتوسط سنوى عام للبحيرة ٥,٥٣ ملجم/لتر.

### الفلزات الثقيلة

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

- تراوحت متوسطات تركيز الحديد بالبحيرة خلال العام ما بين اقل قيمة ١١٨,٥٨ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٣ و اعلى قيمة ٧٩٥,١٤ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٨ بمتوسط عام للبحيرة ٢٨٦,٣٩ ميكروجم/لتر.
- تراوحت متوسطات تركيز المنجنيز بالبحيرة خلال العام ما بين اقل قيمة ٥,٧٥ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٧ و اعلى قيمة ٣٢,٣١ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١ بمتوسط عام للبحيرة ١٧,٢٩ ميكروجم/لتر.
- تراوحت متوسطات تركيز النحاس بالبحيرة خلال العام ما بين اقل قيمة ٥,٢٧ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٣ و اعلى قيمة ٧,٥٨ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٩ بمتوسط عام للبحيرة ٦,٢٢ ميكروجم/لتر.
- تراوحت متوسطات تركيز الزنك ما بين اقل قيمة ١١,٥٥ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٢ و اعلى قيمة ٣٣,٠٦ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١ بمتوسط عام للبحيرة ١٨,٩٨ ميكروجم/لتر.
- تراوحت متوسطات تركيز الكروم ما بين اقل قيمة ٢٣,٨٢ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١ و اعلى قيمة ٣٩,٩٤ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٧ بمتوسط عام للبحيرة ٣٣,٤٤ ميكروجم/لتر.
- تراوحت متوسطات تركيز النيكل ما بين اقل قيمة ٥,٢٢ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٩ و اعلى قيمة ١٣,٧٥ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٨ بمتوسط عام للبحيرة ٨,٣٧ ميكروجم/لتر.
- تراوحت متوسطات تركيز الكاديوم ما بين اقل قيمة ١,١١ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٣ و اعلى قيمة ٣,٦٦ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٢ بمتوسط عام للبحيرة ٢,١٨ ميكروجم/لتر.

- تراوحت متوسطات تركيز الرصاص ما بين اقل قيمة ٤٧,٥١ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٥ و اعلى قيمة ٥٩,٨٥ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٥ بمتوسط عام للبحيرة ٥٥,٨٤ ميكروجم/لتر.
- تراوحت متوسطات تركيز الزئبق ما بين اقل قيمة ٠,٠٩ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١٠ و اعلى قيمة ٠,٣٢ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ١ بمتوسط عام للبحيرة ٠,٢ ميكروجم/لتر.

## المبيدات

### المبيدات الكلية ومركبات ثنائي الفينيل متعددة الكلور بمياه بحيرة قارون خلال ٢٠١٢-٢٠١١

تراوح مجموع متوسطات تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ( ٣٤,٥٢-٥,١٨ نانوجرام/لتر ) بمتوسط عام للبحيرة خلال العام ١٣,٠٦ نانوجرام/لتر.

ومتوسطات تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ( ١,٨٦-١٧,١٢ نانوجرام/لتر ) بمتوسط عام للبحيرة خلال العام ٦,٦٠ نانوجرام/لتر.

كما تراوحت متوسطات مجموع تركيزات مركبات TP & PCBs ما بين ( ٤٧,٨٨-٧,٧٧ نانوجرام/لتر ) بمتوسط عام كلى للبحيرة خلال العام ١٩,٦٥ نانوجرام/لتر.

## الهيدروكربونات البترولية

### المواد الهيدروكربونية البترولية بمياه بحيرة قارون خلال ٢٠١٢-٢٠١١

تراوحت متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه البحيرات المره ما بين اقل قيمة ٠,٤٣ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٨ و اعلى قيمة ٢,٢٧ ميكروجم/لتر وذلك بالمحطة ٥ بمتوسط عام للبحيرة ١,٠١ ميكروجم/لتر.

## الميكروبيولوجى

تعتبر مياه المجارى واحده من أخطر المشاكل على الصحة العامة فى معظم دول العالم الثالث، لأن أغلب هذه الدول ليس لديها شبكات صرف صحى متكاملة ، بل وفى بعض المدن لاتوجد شبكات صرف صحى وتحتوى مياه المجارى على كمية كبيرة من المركبات العضوية واعداد رهيبه من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية وتؤثر هذه الكائنات فى المركبات العضوية والغير عضوية مسببة نقصا فى الاوكسجين إذا



ألقيت في البحيرات وبذلك تختنق الكائنات التي تعيش فيها وقد تموت. وعند موت الكائنات البحرية تبدأ البكتريا أو الكائنات الدقيقة التي تعمل لاهوئيا بتحليلها محدثة تعفن وفسادا في طبيعة المياه .

- تراوحت في الدراسات الحالية متوسطات معدلات البكتريا القولونية الكلية مابين اقل قيمة  $10^2 * 6,12$  مستعمرة لكل  $100$  سم<sup>3</sup> وذلك بالمحطة  $10$  و اعلى قيمة  $10^2 * 627,5$  مستعمرة لكل  $100$  سم<sup>3</sup> وذلك بالمحطة  $1$  .
- كذلك متوسطات المعدلات بالنسبة للبكتريا السبحية البرازية مابين اقل قيمة  $10^2 * 6,5$  مستعمرة لكل  $100$  سم<sup>3</sup> وذلك بالمحطة  $10$  و اعلى قيمة  $10^2 * 60,75$  مستعمرة لكل  $100$  سم<sup>3</sup> وذلك بالمحطة  $1$  .
- كذلك بكتريا القولون البرازية تراوحت متوسطات معدلاتها مابين اقل قيمة  $10^2 * 2,01$  مستعمرة لكل  $100$  سم<sup>3</sup> وذلك بالمحطة  $3$  و اعلى قيمة  $10^2 * 133,75$  مستعمرة لكل  $100$  سم<sup>3</sup> بالمحطة  $1$  .

## الهائمات النباتية

تشكل الهائمات النباتية جزءاً أساسياً لإنتاج المواد العضوية بالبحيرة ، كما تمثل المستوى الأول من الهرم الغذائي و كذلك تكون الغذاء الأساسي للكائنات الحيوانية بالبحيرة - كما يشكل البلاكتون النباتي والحيواني الغذاء الأساسي للأسماك السائدة بالبحيرة .

أسفرت النتائج عن تعريف ١٣٤ نوع من العوالق النباتية ببحيرة قارون خلال المواسم المختلفة ( ٢٠١١-٢٠١٢ ) و التي تنتمي إلى سبعة عائلات أساسية ( ٦٠ نوعاً من الدياتومات ١٥ نوع من الطحالب الخضراء المزرققة ٣٣ نوعاً من الطحالب الخضراء ٩ أنواع من السوطيات و ٦ أنواع من الطحالب الذهبية و ٥ أنواع من الكريببتوفيسي و ٦ أنواع من الطحالب الايوجلينية ) .

أما عن التوزيع الجغرافي للعوالق النباتية فقد كان الجانب الشرقي للبحيرة يشهد ازهاراً ملحوظاً في كثافة العوالق النباتية وكان هناك شبه تجانس بين المحطات في حين ان الجانب الغربي كانت تقل فيه كثافة العوالق النباتية .

تبادلت السوطيات والدياتومات السيادة خلال المواسم المختلفة فقد سادت السوطيات في فصلي الصيف والخريف وسادت الدياتومات في فصلي الشتاء والربيع . و بناءً على المتوسط السنوي فقد سادت الدياتومات عن باقي المجموعات مكونة ٤٨% من المجموع الكلي للعوالق النباتية

بينما جاءت السوطيات في المركز الثاني مكونا نسبة قدرها ٣٤ % من المجموع الكلي للعوالق النباتية اتضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلي:

- السيادة المطلقة للانواع التالية من هذه المجموعة: *Cyclotella glomerata* و *Cyclotella ocellata* و *Syndra ulna* و *Melosira granulate* و *Cyclotella operculata*.

- كما أظهرت النتائج خلال فترة الدراسة أن (*Cyclotella ocellata*) اكثر انواع هذه المجموعة كثافة مكونا نسبة ٢٨% من اجمالي العد الكلي الدياتومات كما تم رصده بأعداد كبيره في معظم المحطات المختارة. يليه (*Cyclotella glomerata*) حيث شكلت نسبة ١٥% كما أظهرت نتائج الفحص المعملى ان (*Syndra ulna*) كانت أكثر الأنواع انتشارا بالمحطات المختارة خلال فترة الدراسة مكونا نسبة ٩% من اجمالي العد الكلي لهذه المجموعة.

- جاءت الطحالب السوطيه في المركز الثاني حيث مثلت بمتوسط سنوى قدره ٧٧٧,٥ X ١٠<sup>٤</sup> خلية/لتر. وكان من الملاحظ ان فصل الصيف يشهد ازدهارا ملحوظا لهذه المجموعة حيث مثلت بـ ٢٠٦٠ X ١٠<sup>٤</sup> خلية/لتر. أما عن التوزيع الجغرافي الطحالب السوطيه فقد كان الجانب الشرقي للبحيرة يشهد ازهارا ملحوظا لهذه المجموعة وكان هناك شبة تجانس في التوزيع بين المحطات في حين ان الجانب الغربى كان اقل كثافة لهذه المجموعة.

- كما أوضحت النتائج سيادة هذان النوعان من الطحالب السوطيه: *Gymnodinum aeruginosum* و *Proocentrum micans* حيث كونا نسبة ٥٤ و ٢٢% من اجمالي العد الكلي للطحالب السوطية على التوالي. وتم رصد هذان النوعان من العوالق النباتية بصورة كبيره في معظم المحطات.

- جاءت الطحالب الخضراء في المركز الثالث حيث شكلت نسبة سنوية قدرها ٧% من المجموع الكلى للعوالق النباتية. كما سجلت أعلى كثافة للطحالب الخضراء خلال فصل الصيف حيث قدرت بـ ٢٣٥ X ١٠<sup>٤</sup> خلية/لتر حيث مثلت هذه المجموعة خلال فترة الدراسة بـ ١١ نوع.

## 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 التيارالمائي . وترجع أهميتها إلي أنها تمثل الحلقة الثانية في قاعدة الهرم الغذائي في البيئة المائية بعد الهائمات النباتية .

### النتائج:

- بلغ متوسط كثافة الهوائم الحيوانية خلال فترة الدراسة ٣٨٤٧٣٢ كائن/م<sup>٣</sup>. كانت أعلى كثافة للهوائم الحيوانية خلال فصل الربيع بينما سجل فصلى الصيف والخريف أقل متوسط كثافة للهائمات الحيوانية .

- إختلف تواجد المجموعات الرئيسية للهوائم الحيوانية فى بحيرة قارون من فصل إلى آخر خلال الدراسة حيث سادت مجموعة Rotifera خلال فصل الصيف و قد كونت حوالى ٥٩ % من العدد الكلى للهوائم الحيوانية. بينما إزدهرت مجموعة Protozoa فى فصلى الخريف والشتاء لتكون حوالى ٦٢% و ٧٩% من العدد الكلى للهوائم الحيوانية على الترتيب. بينما كانت السيادة فى فصل الربيع لمجموعة Copepoda لتمثل ٧٥% من العدد الكلى للهوائم الحيوانية .

### مجموعة الأوليات (Protozoa):

- ظهرت مجموعة Protozoa فى بحيرة قارون خلال فترة الدراسة بمتوسط محصول قائم ١٦١٧٠٦ كائن/م<sup>٣</sup> وبلغ أعلى متوسط كثافة لها فى فصل الشتاء ٣٧٥٢٥٢ كائن/م<sup>٣</sup>؛ وقد تدنت كثافة هذه المجموعة إلى أقل مستوى لها فى فصل الصيف (٤٣٧٠٦ كائن/م<sup>٣</sup>) .

### مجموعة العجليات (Rotifera)

- ظهرت مجموعة تواجدت مجموعة Rotifera فى البحيرة بمتوسط كثافة ٦٠٤٢٩ كائن/م<sup>٣</sup> وقد سادت هذه المجموعة فى فصل الصيف حيث كونت حوالى ٥٩% من العدد الكلى للهوائم الحيوانية بمتوسط ١٦٠٧٤٠ كائن/م<sup>٣</sup> .

- وقد تدنت أعداد هذه المجموعة تدريجيا خلال الفصول التالية لتصل إلى أدنى تواجد لها فى فصلى الشتاء والربيع لتكون فقط ٣% و ١% من العدد الكلى للهوائم الحيوانية على الترتيب.

- كانت أنواع Synchaeta spp. و ( Br. cf. rotundiformis ) Brachiounus plicatilis هي الأكثر شيوعا خلال فصل الصيف لتمثل حوالى ٦٠% و ٣٨,٥% من العدد الكلى Rotifera على الترتيب. بينما كان نوع Br. plicatilis هو الأكثر تواجد خلال الخريف حيث كون حوالى ٨٢% من العدد الكلى لمجموعة Rotifera .

## مجموعة مجدافيات الأرجل (Copepoda)

- تواجدت مجموعة Copepoda بمتوسط كثافة ٥٤٧٢٣ كائن/م<sup>٣</sup> خلال فترة الدراسة. وقد ظهرت هذه المجموعة و يرقاتها المختلفة في كل المحطات.

- إزدهرت مجموعة Copepoda خلال فصل الربيع حيث بلغ متوسط كثافة هذه المجموعة ٣٨٤٠٩٤ كائن/م<sup>٣</sup>. و كان نوع Paracartia latisetosa و يرقاتها المختلفة هو المكون الأساسي لمجموعة Copepoda خلال فترة الدراسة وكونت يرقات هذه المجموعة حوالي ٩٥% من العدد الكلي لها .

## المجموعة الغيربلانكوتية

- ظهرت بعض الأنواع الغيربلانكوتية و يرقاتها في بحيرة قارون خلال فترة الدراسة وكانت Polychaeta larvae هي الأكثر شيوعاً خلال فصول الصيف و الخريف والشتاء. بينما إزدهرت الأنواع الغيربلانكوتية في بحيرة قارون خلال فصل الربيع حيث كونت حوالي ١٤% من العدد الكلي للهوائم الحيوانية بمتوسط كثافة ٧٢٠٠٩ كائن/م<sup>٣</sup> وكانت Nauplius larvae of Balanus و Polychaeta larvae هي الأكثر شيوعاً.

## 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 انها تغطي معظم قيعان البيئات المائية وتعتبر غذاءً هاماً ومفضلاً عند كثير من الحيوانات البحرية الاقتصادية كما أن بعضها يمكنه مقاومة التلوث ويعتبر كاشفاً له يعتبر مجتمع لافقاريات القاع من المؤشرات الجيدة الدالة على نوعيه المياه وخصوبة البحيرات. وذلك لأن الثبات النسبي في تواجده على قاع البحيرات بالمقارنة بالهائمات يجعله يعكس الصورة الحقيقية لخواص كلا من عمود المياه والترربة في المكان المتواجد به. بالاضافة إلى ذلك تلعب حيوانات القاع دوراً هاماً في الهرم الغذائي حيث تعتبر غذاءً أساسياً لكثير من الأسماك ذات الأهمية الاقتصادية.

- تم تسجيل ١٩ نوعاً من الحيوانات القاعية ببحيرة قارون خلال مدة الدراسة ( ١ جوفمعويات و ٦ مفصلية الأرجل و ٥ ديدان حلقيه و ٧ رخويات ). وقد أظهرت النتائج خلال مدة الدراسة ازدهار هذه اللافقاريات القاعية خلال موسم الصيف حيث بلغت كثافته قدرها ١٢٣٦ كائن/م<sup>٣</sup> بينما كان موسم الخريف هو الأفقر بهذه الحيوانات (٦٠٠ كائن/م<sup>٣</sup>).

- تبادلت المجاميع المكونة لللافقاريات القاعية الكبيرة السيادة خلال المواسم المختلفة و بناءاً علي المتوسط السنوي سادت الديدان

الحلقية باقى المجموعات مكونة ٣٤,٥% من المجموع الكلى للافقاريات القاعية بينما جاءت فى المركز الثانى و الثالث كل من مفصلية الأرجل و الرخويات مكونا نسبة قدرها ٣٢,٢ و ٢٣,٤% من المجموع الكلى للافقاريات القاعية على التوالي بينما كونت الجوفمعوياى نسبة قدرها ٨,٩% من المجموع الكلى للافقاريات.

## النباتات المائية

أوضحت الدراسات النباتية لمنطقة قارون توضح آن الغطاء النباتى متناثر جدا فى البيئات الصحراوية ، ويقتصر إلى حد كبير فى بعض مناطق جبل قطرانى أو مناطق الكثبان الرملية القريبة من شاطئ بحيرة قارون.

ويتكون الغطاء النباتى بالقرب من البحيرة من الأنواع *Tamarix sp.*, *Sueda aegyptiaca* , *Alhagi graecorum* مع وجود كثافة من النوع *Calligonum commosum*.

وفى المناطق الزراعية حول البحيرة هناك بجانب الغطاء الطبيعى المكون من بعض جانب الأنواع البرية هناك تنوع كبير من النباتات المائية أو الرطبة مثل *Phragmites australis*, *Typha domingensis* , *Cyperus rigidus*

وفى المناطق المتاخمة لها يتواجد بكثرة وينتشر الأنواع *Tamarix niloticus*, *Desmostachya bipinata* , *Alhagi graecorum* فهناك ٨ أنواع نباتية مهيمنة على الغطاء النباتى بالبحيرة وعلى شواطئها.

## الرواسب

### ثانياً: الرواسب القاعية

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

## النتائج والمناقشة

### ❖ الحجم الحبيبي

#### ١-الحجم الرملي (Sand)

أوضحت الدراسة أن الرسوبيات القاعية لبحيرة قارون تحتوي على الحجم الرملي بمتوسطات تتراوح ما بين اقل قيمة ٦٨,٦٨ % وذلك بالمحطة ٥ و اعلى قيمة ٨٧,٤٥ % وذلك بالمحطة ١٠ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٧٨,٨٠ % .

#### ٢-الحجم الخشن

أوضحت الدراسة أن الرسوبيات القاعية لبحيرة قارون تحتوي على الحجم الخشن بمتوسطات تتراوح ما بين اقل قيمة ٠ % وذلك بالمحطة ٢ و اعلى قيمة ١٥,٢٩ % وذلك بالمحطة ٥ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٦,٣٧ % .

#### ٣-الحجم الناعم

أوضحت الدراسة أن الرسوبيات القاعية لبحيرة قارون تحتوي على الحجم الناعم بمتوسطات تتراوح ما بين اقل قيمة ٣,٨٦ % وذلك بالمحطة ٦ و اعلى قيمة ٢٣,٤٩ % وذلك بالمحطة ٣ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١٣,٣٢ % .

### الكربون العضوي و المحتوي العضوي

أوضحت الدراسة أن الرسوبيات القاعية لبحيرة قارون تحتوي على المحتوي العضوي بمتوسطات تتراوح ما بين اقل قيمة ١,٤٥ % وذلك بالمحطة ٧ و اعلى قيمة ٤,٢٧ % وذلك بالمحطة ٨ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٣,٠١ % .

بينما تراوحت متوسطات نسبة الكربون العضوي لرسوبيات قاع البحيرة ما بين اقل قيمة ٠,٨٤ % وذلك بالمحطة ٧ و اعلى قيمة ٢,٤٨ % وذلك بالمحطة ٨ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١,٧٥ % .

### المحتوي المائي المطلق

تراوحت متوسطات المحتوى المائي المطلق لرسوبيات قاع بحيرة قارون ما بين اقل قيمة ٢٧,٧٥% وذلك بالمحطة ٦ و اعلى قيمة ٦٨,٠٤% وذلك بالمحطة ٩ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٥٠,٥٩% .

## مركبات الفوسفور

### ١. الفسفور العضوي:

تراوحت متوسطات تركيزات الفسفور العضوي لرسوبيات بحيرة قارون ما بين اقل قيمة ١٩٨ وذلك بالمحطة ٥ و اعلى قيمة ٣٤٧,٩٥ وذلك بالمحطة ٧ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٢٦٧,٣٧ ميكروجم/جم .

### ٢. الفسفور الكلي:

تراوحت متوسطات تركيزات الفسفور الكلي لرسوبيات بحيرة قارون ما بين اقل قيمة ٢٩٨,٥٥ وذلك بالمحطة ٥ و اعلى قيمة ٥٠٣,٧٥ وذلك بالمحطة ٧ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٣٨٥,٧٣ ميكروجم/جم .

### ٣. الفسفور الغير عضوي (الأرثو فوسفات):

تراوحت متوسطات تركيزات الفسفور الغير عضوي لرسوبيات بحيرة قارون ما بين اقل قيمة ٩٠,١ وذلك بالمحطة ٧ و اعلى قيمة ١٥٥,٨ وذلك بالمحطة ٨ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١١٨,٣٧ ميكروجم/جم .

## ❖ الفلزات الثقيلة

- تراوحت متوسطات تركيز الحديد ما بين اقل قيمة ٥,٠١ ملجم/جم وذلك بالمحطة ٤ و اعلى قيمة ١٦,٥٦ ملجم/جم وذلك بالمحطة ٨ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١١,٩ ملجم/جم .
- تراوحت متوسطات تركيز المنجنيز ما بين اقل قيمة ١٨٤,٤٧ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٨ و اعلى قيمة ٥٧١,٤٩ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٤ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٣٢٠,٠٥ ميكروجم/جم .
- تراوحت متوسطات تركيز النحاس ما بين اقل قيمة ٩,٣٦ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٨ و اعلى قيمة ٤٧,١٨ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ١ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٢٨,٢٤ ميكروجم/جم .
- تراوحت متوسطات تركيز الزنك ما بين اقل قيمة ٩,٣٩ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٨ و اعلى قيمة ٣١,٥٥ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٤ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٢٣,٤٥ ميكروجم/جم .
- تراوحت متوسطات تركيز الكروم ما بين اقل قيمة ٢٥,٣٧ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٨ و اعلى قيمة ٤٩,٧١ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٤ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٣٩,٠٦ ميكروجم/جم .

- تراوحت متوسطات تركيز النيكل ما بين اقل قيمة ٦,٢٩ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٤ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٢٠,٥٢ ميكروجم/جم .
- تراوحت متوسطات تركيز الكاديوم ما بين اقل قيمة ٤,٤٢ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٤ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٥,٣٣ ميكروجم/جم .
- تراوحت متوسطات تركيز الرصاص ما بين اقل قيمة ٩,٦٧ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٨ واعلى قيمة ١٥,٤٧ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٤ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١٣,٠٤ ميكروجم/جم .
- تراوحت متوسطات تركيز الزئبق ما بين اقل قيمة ٠,٠٠ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٣ واعلى قيمة ٣,٢٣ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ١ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٠,٧١ ميكروجم/جم .

## المبيدات

### المبيدات ومركبات البايفينيل متعددة الكلور الذائبة فى رواسب بحيرة قارون خلال ٢٠١١-٢٠١٢

تراوح مجموع متوسطات تركيزات مركبات ثنائي فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين اقل قيمة ٠,٠٩٤ نانوجم/جم وذلك بالمحطة ٤ واعلى قيمة ٠,٢٥٨ نانوجم/جم وذلك بالمحطة ٥ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٠,١٦٤ نانوجم/جم .

وتراوحت متوسطات تركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) ما بين اقل قيمة ٠,٠٤٩ نانوجم/جم وذلك بالمحطة ٢ واعلى قيمة ٠,١٥٠ نانوجم/جم وذلك بالمحطة ٢ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٠,٠٩٨ نانوجم/جم .

## الهيدروكربونات البترولية

### المواد الهيدروكربونية البترولية فى رواسب بحيرة قارون خلال ٢٠١١-٢٠١٢

سجلت متوسطات مستويات المواد الهيدروكربونية الكلوية برواسب البحيرة المختلفة ما بين اقل قيمة ٠,٠٢ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ٤ واعلى قيمة ١,٣٥ ميكروجم/جم وذلك بالمحطة ١٠ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ٠,٨٩ ميكروجم/جم .