



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

## ملخص

نتائج الرحلة المحلية الأولى " أغسطس ٢٠١٢ "

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

" بحيرة المنزلة "



## 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:

يبلغ مساحة البحيرة حوالى ١٠٠ ألف فدان ومتوسط عمقها ١,١٥ متر. ويزيد عدد الجزر المتناثرة في أرجاء هذه البحيرة عن الألف جزيرة؛ كما يشغل نشاط الاستزراع السمكى مساحات كبيرة، في جهة الشمال الغربي وجنوب البحيرة وبذلك نعتبر أكبر الأربع بحيرات الشمالية، حيث يهداها من الشرق قناة السويس ويهداها فرع دمياط من الغرب ويهداها البحر المتوسط من الشمال. وتتصل البحيرة بالبحر المتوسط عن طريق ثلاث فتحات والتي تسمح بتبادل المياه والاحياء بين البحيرة والبحر. وننكمش البحيرة فى الحجم حوالى ٥,٢٢ كم<sup>٢</sup>/سنويا. وأكبر انكماش فى حجم البحيرة لوحظ فى الجهة الغربية والجنوبية من البحيرة. فى عام ١٩٠٠ كانت المساحة ١٩٠٧ كيلومتر مربع بينما أصبحت ٩٠٩,٨٥ كيلومتر مربع فى ١٩٨١. تستقبل البحيرة حوالى ٧٥٠٠ مليون متر مكعب سنويا من الصرف الصناعى والزراعي والصحي الغير معالج من مصارف ” بحر البقر (أدمي وصناعي) ، الحادوس ، رمسيس ، السرو ، وفارسكور(صرف زراعي) ” . وهذه الكمية قد تضاءلت إلى ٤٠٠٠ مليون متر مكعب بعد انشاء قناة السلام. بحيرة المنزلة تمثل المركز الثانى من حيث التلوث بعد بحيرة مريوط.

تمت عملية الرصد من خلال (١١) نقطة موزعة لتشمل مساحة البحيرة والمصارف التي تصب عليها

المحطة	الموقع
١	أمام مصرف بحر البقر
٢	أمام بوغاز الجميل
٣	غرب البشتير
٤	التمساح
٥	لجان
٦	ديشدي (في منطقة مليئة بالنباتات المغمورة)
٧	الحمرة (أقصى شمال البحيرة، منطقة مالحه)
٨	أبوات الكبير (شمال مصرف السرو)
٩	الدبجو (في منطقة مليئة بالنباتات المغمورة جنوب مصرف السرو)
١٠	الزرقاء (في منطقة مليئة بالنباتات المغمورة بالقرب من مصرف فارسكور)
١١	الجنكة أمام مصرف حادوس

## نوعية المياه

### • الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

#### درجة الحرارة :-

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة المنزلة بين أقل قيمة (٢٧,٠٠ درجة مئوية) في المحطة ٢ (أمام بوغاز الجميل) و ١١ (أمام مصرف حادوس) بينما سُجّلت أعلى قيمة (٢٩,٥٠ درجة مئوية) بمحطة ٥ (لجان) بمتوسط عام في البحيرة (٢٧,٨٥ درجة مئوية).

#### الشفافية :-

تراوح قيم شفافية المياه بين (١٠,٠ سم – ٤٥,٠ سم) بالمحطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) بينما سُجّلت أعلى قيمة بالمحطة ٦ (ديشدي) بمتوسط عام في البحيرة ٣٠,٦٣ سم.

#### الملوحة :-

أوضحت النتائج أن هناك تفاوتاً كبيراً بين ملوحة المياه بالقرب من البحر المتوسط (عند البوغان) وبين باقي قطاعات البحيرة، وقد سُجّلت أقل قيمة ١,٤٤ جم بمحطة ٦ (ديشدي) بينما سُجّلت أعلى قيمة ٨,٩٣ جم في محطة ٤ (التمساح) بمتوسط عام في البحيرة ٣,٩٨ جم.

#### درجة التوصيل الكهربى :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربى بين (٢,٧٩ – ١٥,٣٤ مللي سيمن/سم) وقد سُجّلت أقل قيمة بمحطة ٦ (أمام ديشدي) وأعلى قيمة في محطة ٤ (التمساح) بمتوسط عام في البحيرة ٧,٢٣ مللي سيمن/سم. ومن الواضح أن توزيع قيم التوصيل الكهربى متشابه مع توزيع درجة الملوحة.

#### 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 (٨,٢١ – ٨,٩٣) بمتوسط عام (٨,٥٥). وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) وأعلى قيمة بمحطة ١٠ (الزرقاء).

#### الأكسجين الذائب :-

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظم حيث تلاشت قيم الأكسجين الذائب بالمحطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) وكانت أعلى قيمة (٧,٤٧ ملليجرام/لتر) بمحطة ٧ (الحمراء) و بمتوسط عام في البحيرة ٣,٩٨ ملليجرام/لتر.

#### الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (٢٤,١٧ – ٧٢,٩٥ ملليجرام/لتر) حيث سُجّلت أقل قيمة في محطة ٣ (البشتير) وأعلى قيمة في محطة ١١ (الجنكة أمام مصرف حادوس) بمتوسط عام (٣٧,٩ ملليجرام/لتر).

#### الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً بين (١٣,٩٤ - ٤٢,٦٤ ملليجرام/لتر) حيث سجلت أقل قيمة بمحطة ٦ (ديشدي) وأعلى قيم في المحطة ١١ (أمام مصرف حادوس) بمتوسط عام في البحيرة (٢٢,٦٨ ملليجرام/لتر).

### الكبريتيدات :-

لم يتم تسجيل وجود الكبريتيدات في جميع محطات البحيرة ما عدا المحطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) حيث سجلت (٣,٧٢ ملليجرام/لتر).

### مقارنة مستويات المتغيرات الهيدروكيميائية لبحيرة المنزلة خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من الحدود المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- سجل الأس الأيدروجيني مستويات في حدود المسموح بها دولياً (٦,٠-٩,٠) بجميع مواقع البحيرة (متوسط عام ٨,٥٥).
- سجل الأكسجين الذائب مستويات خارج الحدود المسموح بها دولياً (٤,٠-١٢,٦ ملليجرام/لتر) باستثناء المحطات ١, ٣, ٦, ٩, ١١ (ND, ١,٠٣, ٢,٨, ٣,٥ و ١,١١ ملليجرام / لتر على التوالي) وبمتوسط عام ٣,٩٨ ملليجرام/لتر.
- سجل الأكسجين المستهلك بيولوجياً مستويات أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (٦,٠-٣,٠) بجميع مواقع البحيرة وبمتوسط عام ٣٧,٩٠ ملليجرام/لتر.

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

- ✓ تراوح قيم الكورفيل-أ ( ٢,٦٦ - ٩٠,٩٩ ميكرو جرام / لتر كورفيل ) وذلك في المحطات ١٠ (أمام فاراسكور) & ١١ ( أمام مصب مصرفى حادوس و بحر البقر بمتوسط عام للبحيرة ٢٩,٢٥ ميكرو جرام / لتر كورفيل .
- ✓ بالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين ١٠,١٦ - ٧٢,٧٥ ملليجرام/لتر بالمحطات ٦ (ديشدي) & ٢ (أمام فتحة البوغان) بمتوسط عام للبحيرة ٤٠,٧٥ ملليجرام/لتر.

### مقارنة نتائج الدراسة الحالية بمثيلاتها من الحدود المسموح بها دولياً وجد التالى:

- ✓ مستويات الكورفيل-أ وجدت في حدود المسموح بها دولياً ( ٥,٠ - ١٤٠ ميكرو جرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.
- ✓ المواد العالقة الكلية وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (٢٥ ملليجرام/لتر) بمعظم محطات البحيرة .

### المغذيات :-

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

- تراوحت الأمونيا بين ٠,٣٦ - ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ٧ (الحمرة) و ٤,٤ ملليجرام / لتر نيتروجين وذلك بالمحطة ١ (أمام مصب مصرف بحر البقر) وبمتوسط عام للبحيرة ٠,٧٦ ملليجرام / لتر نيتروجين.
- تراوحت قيم النيتريت بين ١,٤١ ميكرو جرام / لتر بالمحطة ٩ ( أمام السرو ) ، و ١٤٤,٤٧ ميكرو جرام / لتر نيتروجين بالمحطة ٣ (أمام مصرف حادوس)، بمتوسط عام للبحيرة ٣٨,٢١ ميكرو جرام/ لتر نيتروجين .
- تراوحت قيم النترات بين ٠,٠١-٠,١٩ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطات ٩ (أمام السرو) ومحطة ٦ (ديشدي) بمتوسط عام للبحيرة ٠,٠٨ ملليجرام / لتر نيتروجين .

- وبالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل الى أن محطة ١٠ (أمام فاراسكور) هي أقل تركيز ٣,٠٥ ملليجرام / لتر نيتروجين وأكثرها تركيز (٩,٣٠ ملليجرام / لتر نيتروجين) في محطة ١ (أمام مصب مصرف بحر البقر) بمتوسط عام للبحيرة ٤,٣٢ ملليجرام / لتر نيتروجين.

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

- تراوحت قيم الفوسفور الفعال بين (١٢,٦٩ – ٤٢٦,٥٤ ميكروجرام / لتر فوسفور) حيث سجلت أقل قيمة بمحطة ٩ (أمام السرو) ، بينما أعلى قيمة فكانت في محطة ١٠ (أمام فاراسكور)، وكان المتوسط العام للبحيرة (١٥٥,٥٧ ميكروجرام/ لتر فوسفور).
- وبالنسبة للفوسفور الكلى فقد تراوحت القيم بين ( ٢٧٧,١٦-٥٩٣,٩٢ ميكروجرام/ لتر فوسفور) وكانت محطة ١ (المزرعة السمكية) أقل تركيزاً للفوسفور الكلى في حين كانت المحطة ٦ (أمام مجمع الثلاث مصارف الخيري ، البوصيلي ، أدكو) هي الأعلى تركيزاً والمتوسط العام للبحيرة (٤٧٧,٧٣ ميكروجرام/ لتر فوسفور).

### **السليكات الفعالة :-**

- تراوحت قيم السليكات الفعالة بين ٤,٨٧ - ٩,٢٠ ملليجرام / لتر سليكا وذلك بالمحطات ٨ (أبوات) & ومحطة ١٠ (أمام فاراسكور) على التوالي بمتوسط عام للبحيرة ٦,٩٧ ملليجرام / لتر سليكا.

### **مما سبق يتضح ان :-**

- محطة (١) أمام مصب مصرف بحر البقر بها أعلى تركيز الأمونيا، النيتروجين الكلى (٤,٤٠ & ٩,٣٠ ملليجرام / لتر نيتروجين)، الفوسفور الفعال والكلى (٤٢٦,٥٤ & ٩٠٦,٦٢ ميكروجرام/ لتر فوسفور).
- وكانت محطة ٣ أمام مصب مصرف حادوس هي الأعلى تركيز للنيتريت (١٤٤,٤٧ ميكروجرام / لتر نيتروجين).
- ومحطة (١١) أمام مصب مصرفى بحر البقر الجنوبي وحادوس) أعلى تركيز للكورونيل (٩٠,٩٩ ميكروجرام/ لتر).

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

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دولياً (٢,٢ – ٠,٠٠٥ ملليجرام) بمعظم محطات البحيرة باستثناء محطة ١ وتقع أمام مصب بحر البقر (٤,٤٠ ملليجرام / لتر نيتروجين).
- النيتريتات وجدت في حدود المسموح بها دولياً (٦٠ – ٥,٠ ميكروجرام/ لتر) ببعض محطات البحيرة ماعدا المحطات ٣ (أمام مصب مصرف حادوس) & ومحطة ١١ (أمام مصب مصرفى حادوس وبحر البقر) فهما أعلى من المسموح بها (١٤٤,٤٧ & ١١٤,٣١ ميكروجرام/ لتر).
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها (١٠,٠ – ١٤,٧ ملليجرام/ لتر) في جميع مناطق البحيرة.
- وبحساب النيتروجين العضوى وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلى والنيتروجين الغير عضوى وجد عامة أكثر من الحدود المسموح بها دولياً ١,٠ ملليجرام/ لتر في جميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفسفور الفعالة وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (٦٣ – ١٦ ميكروجرام/ لتر) بمعظم محطات البحيرة باستثناء المحطات ٢, ٤, ٧-١٠ فهم في حدود المسموح بها دولياً.
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها أيضاً أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (٢٥ – ١٠٠ ميكروجرام/ لتر) بمعظم محطات البحيرة باستثناء المحطات ٩ & ١٠ (أمام مصرفى السرو و فاراسكور) .

### **الفلزات الثقيلة:**

- تراوح تركيز الحديد ما بين (٥٦,٨ – ١٢٩,٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٨٧ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٤,١٦ - ٤٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢٠,٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (٥,٨ - ٨٢,٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢٨,١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (١٩,٥ - ٨٨,٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٤٥,١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٤,١ - ٨,٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٦,٩ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (٤,٠٢ - ٩,٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٦,٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (٠,٤ - ١,٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠,٧٧ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (١٩,٧ - ٧٨,٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢٢,٧ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٦٢ - ٠,١٢٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠,١ ميكروجرام/لتر).

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (٣,٣ - ٢٢,٩ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٨,٧ نانوجرام/لتر).
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (٢,٣٢ - ٩,٨٦ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (٥,٥ نانوجرام/لتر).

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

- تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين (٠,٨٢ - ١,٩٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (١,٢٣ ميكروجرام/لتر).

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

تعتبر بحيرة المنزلة خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الأدمية فهي تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال أربعة مصارف وبناءً عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه (Ministry of health, 2000) فتكون نتائج الرحلة الحقلية (أغسطس ٢٠١٢) كالتالي :

- ١ - من وجهة نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه فقد سجلت أربعة محطات (١، ٥، ٣، ١١) أعداد من البكتيريا تفوق الحدود المسموح بها المشار إليها متأثرة بمياه المصارف الملوثة وهي المحطة رقم ١ (أمام مصرف بحر البقر شرق البحيرة، والمحطة رقم ٣ (غرب البشتيل)، والمحطة رقم ٥ (لجان) وسط البحيرة، المحطة رقم ١١ (كوبرى حادوس) جنوب شرق البحيرة، أما باقى السبعة محطات الأخرى (٢، ٤، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) فتعتبر غير ملوثة لكونها فى نطاق الحدود المسموح بها.
- ٢ - فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد البكتيريا المشار إليها يفوق الحد المسموح به فى ستة محطات (١، ٥، ٣، ٦، ٨، ١١) أعداد من البكتيريا تفوق الحدود المسموح بها المشار إليها متأثرة بمياه المصارف الملوثة وهي المحطة رقم ١ (أمام مصرف بحر البقر شرق البحيرة، والمحطة رقم ٣ (غرب البشتيل)، والمحطة رقم ٥ (لجان) وسط البحيرة، والمحطة رقم ٦ (ديشدى) جنوب وسط البحيرة، والمحطة رقم ٨ (أبوات الكبير) شمال مصرف السرو، والمحطة رقم ١١ (كوبرى حادوس) جنوب شرق البحيرة، أما باقى الخمس محطات الأخرى (٢، ٤، ٧، ٩، ١٠) فتعتبر غير ملوثة لكونها فى نطاق الحدود المسموح بها بعيدا عن مصبات المصارف.

## **الهائمات**



## الهائمات النباتية

رصدت البحيرة ٩٣ نوع من الهائمات النباتية (٤٥ جنس) التي إنتمت إلى ٥ مجاميع وقد حققت زياده فى عدد الأنواع عن ربيع ٢٠١٢ (٧٧ نوع).

كانت السيادة للدياتومات وتلتها الطحالب الخضراء حيث رصدت ٣٥ نوعا من الدياتومات إنتمت إلى ١٦ جنس بنسبة ٥٧,٥٤٪ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية وتلتها الطحالب الخضراء (٢٧ نوع تنتمى إلى ١٥ جنس) بنسبة ٣٥,٩٨٪ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية وبذلك قد حققت زياده فى عدد الأنواع للدياتومات ونسبتها عن ربيع ٢٠١٢ (٢٧ نوعا من الدياتومات إنتمت إلى ١٣ جنس بنسبة ٤٤,٣٪) بينما سجلت الطحالب الخضراء المزرققة ١٣ نوع تنتمى إلى ٩ جنس بنسبة ٣,١٠٪، والأيوغليينات حيث سجلت ١٢ نوع انتمت الى جنسين بنسبة ٢,٩٨٪، ثم الطحالب ثنائية السوط ٦ أنواع تنتمى إلى ٣ أجناس بنسبة ٠,٤٠٪ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية .

تراوحت الكثافة العددية للهائمات النباتية بين  $10 \times 1411,5$  وحدة/لتر للمحطة ٨ (أبوات الكبير) وهذه المحطة شمال مصرف السرو، والمحطة ٤ (التمساح) حيث حققت كثافته عدديه  $(10 \times 6,3)$  وحدة/لتر. وكذلك المحطة المحطة ٣ (غرب البشتين) وهذه المحطة امام مصرف حادوس حققت كثافته عدديه عاليه  $1121,2$  وحدة/لتر.

كان متوسط الإنتاجية لأغسطس ٢٠١٢ للهائمات النباتية فى البحيرة  $10 \times 400,2$  وحدة/لتر محققا نقصا عن ربيع ٢٠١٢ ( $10 \times 1221,3$  وحدة/لتر).

## الهائمات الحيوانية

دلت نتائج تحليل عينات العوالق الحيوانية التى جمعت من البحيرة خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ والمثلة

بـ ١١ عينة على مايلى:

➤ تميزت البحيره فى هذه الفتره بقله عدد أنواع العوالق الحيوانية حيث بلغ عدد الأنواع التى سجلت حوالى ٤٨ نوعا فقط واحتلت الروتيفيرات المركز الأول حيث بلغ عددها ٣٠ نوعا تلتها مجدافيات الأرجل (كويبيودا) بـ ٧ أنواع تم البروتوزوا بـ ٦ أنواع أما النيماتودا فمثلت بـ نوع واحد فقط ومثلت كل من الكلاذوسيرا والايوستراكوذا بـ ٢ أنواع .

➤ كذلك كان التنوع واضحا بين المحطات المختلفه حيث اختلف عدد الانواع بين المحطات ليمثل تنوعا كبيرا فى محطات ٢-١ حيث بلغ ٢٩ نوعا بينما كان عدد الانواع قليلا فى باقى المحطات ١٠-١٧ نوعا.

➤ تراوحت الكثافة العددية للعوالق الحيوانية فى المحطات المختلفه بين  $(10 \times 1397,6)$  —  $(10 \times 171,2)$  كائنا/م/م بمتوسط  $10 \times 491,5$  كائنا/م/م واحتلت مجموعة الروتيفيرات المركز الأول من حيث الكثافة العددية ممثلة بنسبة حوالى بنسبة حوالى ٦٧,٨٪ تلتها مجموعة الكويبيودا التى مثلت بـ ٣٠,٤٪ من المتوسط الكلى للعوالق الحيوانية أما باقى المجموعات فكانت نسبتها ضئيله.

➤ وبلغت الكثافة العددية أقصاها فى محطة ٢ ( $10 \times 1367,9$  كائنا/م/م) امام بوغاز الجميل وبالعكس كانت محطة ٥ أقل المحطات انتاجية ( $10 \times 171,2$  كائنا/م/م) وكذلك محطات ١١ و ١٠ و ٨ . أما بالنسبة للأنواع السائدة فى البحيرة فأغلبها كان ممثلا بمجموعة الروتيفيرات من الأنواع التالية:

*Brachionus angularis*, *Br. calyciflorus*, *Br. urceolaris*

وكذلك من مجموعة الكويبيودا ممثلة بالأنواع:

## الحيوانات القاعية

تم تسجيل ٩ أنواع من الكائنات الماكرو القاعية الحية من اللاقاريات بالإضافة الى نوعين من النباتات المائية المغمورة *Potamogon pectinatus* hydrophytes و *Ceratophyllum demersum* تنمو أساسا في قاع البحيرة ، نوع من يرقات الحشرات ونوع من الديدان عديمة الأشواك ونوعين من الديدان عديدة الأشواك ونوع من اوستركودا ونوعين من الامفيبودا ، ومن الملاحظ بان التنوع النوعى بالبحيرة تقريبا متقارب بالمقارنة بالدراسة التي اجريت خلال نفس الفترة الاعوام السابقة ٢٠١٠/٢٠١١ و ٢٠١١/٢٠١٢ .

ويتكون الهيكل العام الحيوانات القاعية أساسا من اصداف فارغة كلسية من الرخويات ذوات الصدفتين والبطنفديات والاطومات وانايب الديدان وشملت هذه البنية ١٧ نوعاً .

كما تشير النتائج فإن أعلى نسبة للكائنات القاعية كانت متمثلة بمجموعة الاستركودا حيث ان متوسط الكثافة العددية بمحطات الدراسة وصلت الى ١٧٦٢ كائن\ متر مربع ونسبة ٧٢٪ من المجموع الكلى للكائنات القاعية ويلى تلك المجموعة النباتات المائية بنسبة ١٣٪ بمتوسط عددي ٣٠٢ فرع / متر مربع ويرقات الحشرات بنسبة ٥,٣٪ بمتوسط عددي ١٣٠ كائن\ متر مربع وتصل الديدان عديمة الأشواك الى ٥٧ كائن\ متر مربع بنسبة ٢,٣٪. ومجموعة الامفيبودا تمثلت بنسبة ٤٪ (٨٤ كائن\ متر مربع). وقدرت نسبة الديدان عديمة الأشواك بـ ٦٪ ومتوسط عددي ١١٨ كائن\ متر مربع.

## النباتات المائية

محطة ١: نبات ورد النيل *Eichhornia crassipes* ساد بمفرده

محطة ٣: تواجد ورد النيل *E. crassipes* و خس الماء *Pistia stratiotes* و النباتات المغمورة نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum*

محطة ٥: تواجد خس الماء *P. stratiotes* و النباتات المغمورة الحامول *Potamogeton pectinatus* و نخشوش الحوت *C. demersum* و كان قليلا

محطة ٦: ساد نخشوش الحوت بمفرده *C. demersum*

محطة ٨: تواجد ورد النيل *E. crassipes* و ساد أيضا حامول الماء *P. pectinatus*

محطة ٩ و ١٠: ساد حامول الماء *P. pectinatus* و النباتات المغمورة *Echinochloa stagnina* و أيضا المغمورة الماء الشوكية *Najas marina* ولكنه كان نادرا

محطة ١١: ساد فيها ورد النيل بمفرده *E. crassipes*

## نوعية الرواسب

تم جمع عينات الرواسب القاعية من نفس المواقع التي تم جمع عينات المياه من البحيرة وذلك خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ بغرض إجراء التحاليل والقياسات التالية طبقا للطرق القياسية لكل منها :-

## المحتوى العضوي

اوضحت النتائج ان الكربون العضوي فى الرسوبيات السطحية الحديثة لبحيرة المنزلة تتراوح قيمها بين ٥,٨٤٪ فى محطة ٨ و اقل قيمة ١,٤٧٪ فى محطة ٥ مع متوسط قدره ٣,٨٢٪.



كما دلت النتائج على أن أعلى محتوى للمادة العضوية في بحيرة المنزلة ١٠,٥١ % في محطة ٨ وأقل محتوى ٢,٦٥ % في محطة ٥ مع متوسط ٦,٨٨ %.

### المحتوى المائي

يعتبر المحتوى المائي للرسوبيات من أهم العوامل المؤثرة في العمليات الكيميائية و الفيزيائية و البيولوجية التي تؤثر على الرسوبيات في النظام البيئي و بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة لبحيرة المنزلة أوضحت النتائج أن أعلى قيمة ٨٥,٠٧ % سجلت عند محطة (١١)، وأقل قيمة ٢٠,١٨ % عند محطة (٩) بمتوسط ٥٨,٩٦ %.

### الفوسفور الغير عضوي

أوضحت النتائج أن تركيزات الفسفور الغير عضوي ( الفسفورالفعال) في رسوبيات بحيرة المنزلة أعلى من باقي البحيرات- خاصة في أقصى القطاع الجنوبي الشرقي أمام مصرفي هادوس و بحر البقر وقل كلما اقتربنا من البوغاز. وقد سُجلت أعلى قيمة (٨٨٨ ميكروجرام/جرام) في محطة ١ بينما سُجلت أقل قيمة (١٦٢ ميكروجرام/جرام) في محطة ١٠. بمتوسط عام في البحيرة ٤٩٢,٥٤ ميكروجرام/جرام.

### الفوسفور العضوي

سجل محتوى الرسوبيات في بحيرة المنزلة من الفسفور العضوي أقل من الأورثوفوسفات (الفسفور الغير العضوي)، وقد سُجلت أعلى قيمة (٣١١ ميكروجرام/جرام) في محطة ١١ ، بينما كانت أقل قيمة (٧٤ ميكروجرام/جرام) مسجلة في محطة ٢. بمتوسط عام في البحيرة ١٦٩,٧ ميكروجرام/جرام.

### الفسفور الكلي

أوضحت النتائج أن تركيزات الفسفور الكلي في رسوبيات منتصف البحيرة تزداد في القطاع الجنوبي الشرقي أمام مصرف هادوس وقد سُجلت أعلى قيمة (١١٩١ ميكروجرام/جرام) في محطة ١١ ، بينما كانت أقل قيمة (٣٣٥ ميكروجرام/جرام) مسجلة في محطة ١٠ ، بمتوسط عام في البحيرة ٦٦٢,٢٥ ميكروجرام/جرام.

### النيتروجين الكلي

يتراوح تركيز النيتروجين الكلي في بحيرة المنزلة بين أقل قيمة ٢,٤٤ % في محطة ٧ وأعلى قيمة ٤,٢٠ % في محطة ٨ بمتوسط عام في البحيرة (٣,٥٥) %.

### العناصر الثقيلة

- يتراوح تركيز الحديد بين (٣٣١٤ - ٢١٠٦٢ ميكروجرام/جرام) بمتوسط قدره (٩٦٩٦ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز المنجنيز من (٢٥٨ - ٨٠٢ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام (٤٧٠ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزنك من (٣٤,٠٣ - ١٤٨,٨٧ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٧٩,٢٩ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النحاس بين (١١,٩٦ - ٦٩,٥٧ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٢٩,٣ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النيكل بين (١٦,١١ - ٥٦,٨٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٣١,٥ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكروم بين (١٠,٠٧ - ١٦٣,٩٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٤٩,١٦ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الرصاص بين (٤,٣٧ - ٣١٥,٧٩ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٣٨,٥٦ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكاديوم بين (٠,٠٠ - ٠,٤٢ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠,٢ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزئبق بين (٠,٠٠٩ - ٠,١٩٤ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠,٠٥٧ ميكروجرام/جرام).

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

تراوحت مجموع تركيزات مركبات (PCBs) بين (٠,١٥٦ – ٠,٤١٠ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام للرواسب (٠,٢٦٨ نانوجرام/جرام)، وتراوحت تركيزات المبيدات الكمية (TP) ما بين (٠,١٤٦ – ٠,٤ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام (٠,٢٤٢ نانوجرام/جرام) بعينات رواسب البحيرة.