

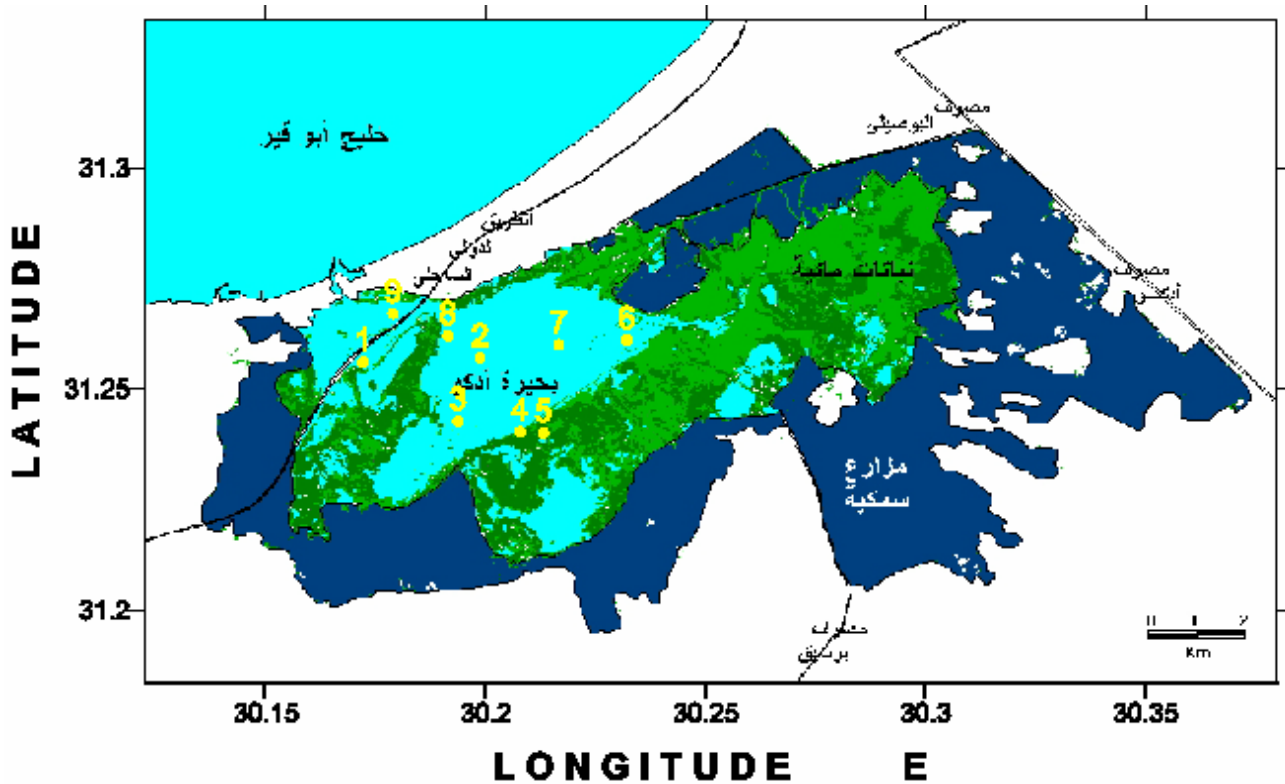
وزارة الدولة لشؤون البيئة  
جهاز شؤون البيئة  
قطاع نوعية البيئة  
الإدارة المركزية لنوعية المياه

## ملخص

نتائج الرحلة المحلية الأولى " أغسطس ٢٠١٥ "

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

" بحيرة إدكو "



## 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 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:

تعتبر بحيرة إدكو واحدة مما يعرف بالأراضي الرطبة في منطقة الدلتا شمال مصر. حيث ترتبط بالبحر المتوسط خلال فتحة ضيقة تعرف ببوغاز المعدية. تبلغ المساحة الكلية لبحيرة إدكو حوالي ٦٢.٧٨ مليون متر مربع. حيث تغطى النباتات نسبة ٦٨.٧٤ ٪ من المساحة الكلية للبحيرة. في حين أن المياه المفتوحة يمثل الجزء المتبقي من المساحة الإجمالية للبحيرة ٣١.٢٦ ٪. وتعتبر بحيرة إدكو حوض مائى ضحل تتراوح عمق المياه به بين ٣٠-٤٢٠ سم، في حين بلغ متوسط عمق مياهها حوالي ٦٥ سم. وتمت عملية الرصد من خلال (٩) نقاط كما بالجدول موزعة لتشمل مساحة البحيرة والمصارف التي تصب عليها كما هو موضح بالخريطة التالية:

المحطة	الموقع
١	باب زيتون (مأخذ و مصرف للمزارع السمكية)
٢	(مأخذ و مصرف للمزارع السمكية)
٣	النجعة (مجري للإنتقال بين شمال وجنوب البحيرة)
٤	قرن دياب (مواجهة لمصرف برسيق ولكن بعبد عنه بعدة مئات من الأمتار)
٥	في منطقة البركة وهي أعمق مكان في البحيرة (٢ متر عمق)
٦	مصب مصرف الخيري
٧	باب حرب (جنوب الطريق الدولي)
٨	شمال الطريق الدولي
٩	البوغاز

# نوعية المياه

## الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

### درجة الحرارة :-

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة إدكو بين أقل قيمة ( ٢٩.٠ درجة مئوية) بينما سُجلت أعلى قيمة ( ٣١.٠ درجة مئوية) بمتوسط عام ( ٢٩.٥٣ درجة مئوية).

### الشفافية :-

تراوحت قيم الشفافية بين ( ٢٠ - ٥٠ سم ) بمتوسط عام ( ٢٦.٦٧ سم ) ويوضح ذلك العكارة الواضحة لمياه البحيرة وذلك نتيجةً للكميات الضخمة من مياه المصارف والملوثات التي تلقى في البحيرة.

### الملوحة :-

أوضحت النتائج أن الملوحة في بحيرة إدكو قليلة على العموم وليس هناك تفاوت واضح في درجة الملوحة بين المحطات المختلفة، حيث تراوحت درجة الملوحة بين ( ٠.٧٨ - ١.٥٤ %) بمتوسط عام للبحيرة ( ١.١٠ %) مما يوضح ان مياه البحيرة متدفقة الى البحر في هذا الوقت من العام.

### درجة التوصيل الكهربى :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربى بين ( ١.٦٧ - ٣.٢٤ مللي سيمن/سم) بمتوسط عام للبحيرة ( ٢.٣٥ مللي سيمن/سم).

### الأس الايدروجيني :-

أوضحت النتائج أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن قيم أيون الهيدروجين كانت في المعدلات الطبيعية. وتراوحت قيم الأس الايدروجيني لمياه البحيرة بين ( ٨.١٢ - ٩.٠٠ ) بمتوسط عام ( ٨.٦٨).

### الأكسجين الذائب :-

أوضحت النتائج أن قيم الأكسجين الذائب في البحيرة تتوزع توزيعاً غير منتظماً، وتراوحت قيم الاكسجين الذائب بين ( ٦.٠٤ - ١٢.٥٦ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة ( ٩.٤٣ ملليجرام/لتر).

### الأكسجين الحيوى الممتص (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين الحيوى الممتص بين ( ١.٨٣ - ٥٨.٢٨ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام ( ٩.٠٥ ملليجرام/لتر).

### الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين الكيميائي المستهلك بين ( ٩٦.٠ - ٤٠٠.٠ ملليجرام/لتر) حيث سُجلت أعلى قيمة ( أمام مصب ملتقى الثلاث مصارف الخيرى ، البوصلى ، أدكو) بمتوسط عام في البحيرة ( ١٥٢.٨٩ ملليجرام/لتر).

### الكبريتيدات :-

لم يتم تسجيل قيمه للكبريتيدات في الدراسة الحالية في كافة محطات البحيرة.

### بمقارنة الدراسة الحالية للخصائص الهيدروكيميائية لبحيرة البردويل بالمستويات المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- سجل الأس الايدروجيني (pH) مستويات اعلى قليلا من الحدود المسموح بها ( ٦.٠ - ٩.٠) بعظم مواقع البحيرة بمتوسط عام للبحيرة ( ٨.٦٨).
- سجل الأكسجين الذائب في حدود المستويات المسموح بها دولياً ( ١٢.٦ - ٤.٠ ملليجرام/لتر) بمعظم مواقع البحيرة وبمتوسط عام للبحيرة ( ٩.٤٣ ملليجرام/لتر).

- سجل الأكسجين الحيوي الممتص (BOD) مستويات اقل من او فى الحدود المسموح بها دولياً (٦.٠ - ٣.٠ ملليجرام/لتر) بجميع المواقع بمتوسط عام للبحيرة (٩.٠٥ ملليجرام/لتر) فيما عدا المحطة (٦) التي تقع أمام مصب ملتقى الثلاث مصارف (الخيرى، البوصيلى، أدكو) حيث سجلت (٥٨.٢٨ ملليجرام/لتر).

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

- تراوح قيم الكلوروفيل-أ بين (٢٨.٢٠ - ١٣٧.٠٦ ميكروجرام/لتركلوروفيل) بمتوسط عام للبحيرة (٧٧.٨٧ ميكروجرام/لتركلوروفيل).
- بالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين (١١.٥٠ - ١٢٠.٨٥ ملليجرام/لتر) وبمتوسط عام للبحيرة (٥١.٩٢ 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 الكلى).
- تراوحت قيم الأمونيا بين ٠.٠١٨ ملليجرام/لتر نيتروجين و ٠.٦٩٤ ملليجرام/لتر نيتروجين، وبمتوسط عام للبحيرة ٠.٢٧ ملليجرام/لتر نيتروجين.
  - تراوحت قيم النيتريت بين (٠.١١ - ١٤٤.٩٢ ميكروجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (٤٨.١٠ ميكروجرام/لتر نيتروجين).
  - تراوحت قيم النترات بين (٠.٠٣ - ٠.٢٧ ملليجرام/لتر نيتروجين)، بمتوسط عام للبحيرة (0.1٢ ملليجرام/لتر نيتروجين).
  - وبالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل أن أقل تركيز للنيتروجين الكلى (١.٩٤ ملليجرام/لتر نيتروجين) في حين كان أكثرها تركيز (٤.٠٥ ملليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (٣.١١ ملليجرام/لتر نيتروجين).

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

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الفعال (٩.٩٢ ميكروجرام/لتر فوسفور) فى حين كان أعلى تركيز (١٨٤.٩١ ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة (١٠٢.٢٩ ميكروجرام/لتر فوسفور) للفوسفور الفعال. كما أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الكلى (٣٢٢.٨٥ ميكروجرام/لتر فوسفور) فى حين كان أعلى تركيز (٧٢٩.٩٦ ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة (٥٧٩.٠٣ ميكروجرام/لتر فوسفور).

### **السليكات الفعالة :-**

- تراوحت قيم السليكات بين (٢.٣٦ ملليجرام/لتر سليكا) و (٥.١٩ ملليجرام/لتر سليكا) بمتوسط عام للبحيرة (٣.٥٠ ملليجرام/لتر سليكا).

### **بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لمياه البحيرات اتضح مايلى :**

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دولياً (٢.٢ - ٠.٠٠٥ ملليجرام/لتر نيتروجين) بجميع محطات البحيرة.
- النيتريتات وجدت أقل من الحدود المسموح بها دولياً (٦٠ - ٥.٠ ميكروجرام/لتر نيتروجين) بمعظم المحطات باستثناء المحطات (٧-٩) حيث سجلت (١٠٥.٠٢ - ١٤٤.٩٢ ميكروجرام/لتر نيتروجين).
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها (١٠.٠ - ١٤.٧ ملليجرام/لتر نيتروجين) في جميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفسفور الفعال وجدت أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (٦٣ - ١٦ ميكروجرام/لتر فوسفور) بمعظم محطات البحيرة باستثناء المحطات (١-٣) فهي في الحدود المسموح بها. وبالتالي فإن مركبات الفوسفات الكلية وجدت أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (٢٥ - ١٠٠ ميكروجرام/لتر فوسفور) بجميع محطات البحيرة حيث تتراوح بين (٣٢٢.٨٥ - ٧٢٩.٩٦ ميكروجرام/لتر فوسفور).

## **الفلزات الثقيلة:**

- تراوح تركيز الحديد ما بين ( ٣٧.٥٣٩ - ١١٦.٣٩٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢٥.٣٦٠ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين ( ٢.٦٢ - ١٤.٩٧٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٩.١٦٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين ( ٠.٩٤٨ - ٤.٢٥٠ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢.٣٣٤ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين ( ١٩.٥٢٠ - ١٦٠.٧٩٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٤٩.٩٨٧ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين ( ٠.٣٢٣ - ٢.٧٤٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١.٧٩٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين ( ٣.٩٨٨ - ٢٠.٣٠٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٦.٩٤٣ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوميوم ما بين ( ١.٧٧٩ - ٣.١٣٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢.٣٢٠ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين ( ٥.٧٧٠ - ١٠.٣٨٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٧.٩٨٩ ميكروجرام/لتر).
- سجل عنصر الزئبق مستويات متشابهة بجميع محطات البحيرة (٠.٠٠٣ ميكروجرام/لتر) باستثناء المحطة ٨ (جنوب الطريق الدائري) والتي سجلت قراءات اقل من حساسية الجهاز (ND ميكروجرام/لتر).

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (٤,٥٢٧ - ١٢,٩٤٥ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٩,٥٣٩ نانوجرام/لتر).
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (١,٩١٠ - ٣,٣٨٠ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (٢,٨٤٤ نانوجرام/لتر).

## **الهيدروكربونات البترولية الكلية:**

- تراوحت متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين (٠,١٦ - ٠,٨٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٠,٣٦ ميكروجرام/لتر).

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

تم استخدام تواجد البكتيريا الدالة على التلوث بالمخلفات الآدمية بالمياه والمستخدمة محليا وعالميا ( Total coliforms (TC)، (Fecal coliform (FC)، (Fecal streptococci (FS) كمقياس لجودة المياه من وجه نظر الصحة العامة للإنسان وذلك في مياه الشرب ومياه الاستحمام والشواطئ وذلك لحماية الإنسان من الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه وكذلك في مياه البحيرات للحفاظ على الثروة السمكية وحماية الأسماك من تأثير صرف المخلفات الآدمية (أي أن وجود هذه البكتيريا يعنى احتمالات قوية لوجود بكتريا أخرى مسببة لأمراض خطيرة).

ولقد استخدم مقياس المجموعة الأوروبية (European commission, 1988) لمياه شواطئ والاستحمام وهو نفس المقياس المصري لوزارة الصحة والسكان (Ministry of health, 1996) والذي أقر الحدود المسموح بها في هذه المياه بألا تزيد عن (٥٠٠ خلية/١٠٠ مل) من بكتيريا Total coliforms (TC) وألا تزيد عن (١٠٠ خلية/١٠٠ مل) لكل من بكتيريا Fecal coliform (FC) وبكتيريا Fecal streptococci (FS) على التوالي. كما استخدم المقياس المصري لوزارة الصحة والسكان (٢٠٠٠ Ministry of health) والذي يحدد عدم زيادة العدد الكلى لبكتيريا Total coliforms (TC) في مياه البحيرات (مرابي الأسماك) عن (٧٠ خلية/١٠٠ مل) كذلك في مياه المصارف والمسموح بصرفها في مياه البحيرات عن (٥٠٠٠ خلية/١٠٠ مل).

وتعتبر بحيرة إدكو خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الآدمية فهى تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال أربعة مصارف وبناءا عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه (Ministry of health, ٢٠٠٠) فتكون نتائج الرحلة الحقلية (أغسطس ٢٠١٥) كالاتي:

١ - من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه وجد أن أعداد البكتريا المشار إليها تتعدى الحدود المسموح بها في خمسة محطات هي رقم ١ (باب زيتون)، ورقم ٣ (النجعة)، ورقم ٦ (مصب مصرف الخيري)، ورقم ٨ (شمال الطريق الدولي)، ورقم ٩ (البوغاز) وتعتبر ملوثة. بينما في المحطات رقم ٢ (مأخذ ومصرف المزارع السمكية) ورقم ٤ (قرن دياب) ، ورقم ٥ (البركة) ورقم ٧ (باب حرب- جنوب الطريق الدولي) كانت أعداد البكتريا كانت في الحدود المسموح بها لأنها بعيدة عن مصبات المصارف في هذا الوقت من السنة (أغسطس ٢٠١٥).

٢ - في مرابي الأسماك في مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فإن أعداد البكتريا المشار إليها يفوق الحد المسموح به في جميع المحطات متأثرة بمياه المصارف الملوثة وغير صالحة لتربية الأسماك في هذا الوقت من السنة (أغسطس ٢٠١٥) عدا المحطتان رقم ٢ (مأخذ ومصرف المزارع السمكية) ، ورقم ٥ (البركة) كانت أعداد البكتريا كانت في الحدود المسموح بها وصالحة لتربية الأسماك.

## الهائمات النباتية

تشكل الهائمات النباتية جزء أساسيا لإنتاج المواد العضوية بالبحيرة كما تمثل المستوى الأول من الهرم الغذائي وكذلك تكون الغذاء الأساسي للكائنات الحيوانية بالبحيرة كما يشكل البلاكتون النباتي والحيواني الغذاء الأساسي للأسماك السائدة بالبحيرة. وتعتبر بحيرة ادكو من البحيرات الغنية بالفيتوبلانكتون (الهائمات النباتية) و لذلك توضع ضمن البحيرات ذات الإنتاجية العالية. وشملت الدراسة تسعة محطات لتغطي أجزاء البحيرة كلها إلى جانب المصارف الأربعة (المصرف الخيري - مصرف ادكو - مصرف برسوق - مصرف البوصيلي).

- رصدت البحيرة ١٠٠ نوع من الهائمات النباتية التي انتمت إلى ٥٠ منتمية إلى ٥ مجاميع.
- كانت السيادة للدياتومات ٣٠ نوعا انتمت إلى ١٦ جنس بنسبة ٤٠.٢٩ % بقيمه عدديه ٣١٧.٨ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر.
- وتلتها الطحالب الخضراء ٣٠.٥٧ % بالنسبة للمجموع الكلي للهائمات النباتية ، حيث سجل ٣٣ نوعا منتمية إلى ١٧ جنسا وبقيمه عدديه ٢٤١.١٤ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر.
- اما الطحالب الزرقاء المخضرة سجلت ١٩ نوعا منتمية إلى ١٣ جنس بنسبة ٢٤.٧٢ % بالنسبة للمجموع الكلي للهائمات النباتية وبكثافته عدديه ١٩٥.٠ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر.
- والإيوجلينيات ١٦ نوعا منتمية الى جنسين بقيمة عدديه ٣٤.٧ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر وبنسبة (٤.٤٠%) بالنسبة للمجموع الكلي للهائمات النباتية وظهور الإيوجلينيات دليل على التلوث العضوي للبحيرة
- وسجلت الطحالب ثنائية السوط أقل نسبه ٠.٠١ % حيث سجل ٢ نوع انتمت الى جنسين.
- كانت السيادة من الدياتومات سادت لـ *Cyclotella meneghiniana* بنسبة (٣٤.٥١%) بالنسبة للمجموع الكلي للهائمات النباتية بالبحيرة
- ومن الطحالب الخضراء لـ *Scenedesmus spp* (٦ أنواع) بنسبة ١١.٧٤ % ، *Chlorella vulgaris* ٩.١٢ % و *Ankistrodismus spp* (٥.٠١%) ممثله بـ ٤ أنواع بالنسبة للمجموع الكلي للهائمات النباتية بالبحيرة.
- ومن الطحالب الزرقاء المخضرة كانت السيادة *Merismopedia spp* ممثله بنوعين (٢١.٤١%) بسيادة *Merismopedia tenuissima* بنسبه ٢٠.٥٨ % بالنسبة للمجموع الكلي للهائمات النباتية بالبحيرة.
- تراوحت الكثافة العددية للهائمات النباتية بين ١٧١١.٧ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر للمحطة (٣) و ٢٢٤.٦ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر للمحطة (٧) وقد سادت بها الطحالب الخضراء.
- كان متوسط الإنتاجية للهائمات النباتية في البحيرة ٧٨٨.٧ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر. وبذلك قد سجل زيادة في عدد الأنواع ونقص في متوسط القيمة العددية للهائمات النباتية عن الموسم السابق (شتاء ٢٠١٥) حيث رصدت البحيرة ٨٧ نوع من الهائمات النباتية التي انتمت إلى ٤٢ منتمية إلى ٥ مجاميع كان متوسط الإنتاجية للهائمات النباتية في البحيرة ٩٥٩.٧ × ١٠<sup>٣</sup> وحدة/لتر.

- وكذلك قد سجل أعداد مشابهة في عدد الأنواع ونقص في متوسط القيمة العددية للهائمات النباتية عن الموسم السابق له (صيف ٢٠١٤ الذي رصد ١٠٠ نوع من الهائمات النباتية التي انتمت إلى ٤٩ جنس منتمية إلى ٥ مجاميع و كان متوسط الإنتاجية للهائمات النباتية في البحيرة (٨٣١.٥٣ × ١٠<sup>٢</sup> وحدة/لتر).

### **الهائمات الحيوانية**

تم جمع عينات للهائمات الحيوانية من تسعة محطات تمثل البيئات المختلفة ببحيرة إدكو خلال موسم الصيف (أغسطس ٢٠١٥). وقد أظهرت النتائج أن أعلى إنتاجية للهائمات الحيوانية سجلت في المحطة رقم ٤ التي تمثل قرن دياب (مواجهه لمصرف برسوق ولكن تبعد عنه بعده مئات من الأمتار) بكثافة عددية قدرها ٩٢٦ × ١٠<sup>٢</sup> كائن / متر<sup>٢</sup> تليها المحطة رقم ٢ والتي تمثل مأخذ ومصرف للمزارع السمكية بكثافة عددية قدرها ٦٠٣ × ١٠<sup>٢</sup> كائن / متر<sup>٢</sup>. بينما أقل إنتاجية للهائمات الحيوانية سجلت في المحطة رقم ٨ شمال الطريق الدولي (٢٣٥ × ١٠<sup>٢</sup> كائن / متر<sup>٢</sup>)، المحطة رقم ٣ والتي تمثل النجعة (مجرى للانتقال بين شمال وجنوب البحيرة) (٢٣٧ × ١٠<sup>٢</sup> كائن / متر<sup>٢</sup>).

### **من ناحية التركيب النوعي للهائمات الحيوانية فقد سجلت في البحيرة خلال موسم الصيف ستة مجموعات حيوانية هي:-**

الأوليات (Protozoa) ، الديدان (Nematoda) ، العجليات الدوارة (Rotifera) ، الصدفيات (Ostracoda) ، متفرعات القرون (Cladocera) ، مجدافيات الأرجل (Copepoda). وقد سادت مجموعة العجليات الدوارة (Rotifera) مجتمع الهائمات الحيوانية في البحيرة حيث شكلت نسبة ٧١.٦١ % من مجموع الكثافة العددية الكلية للهائمات الحيوانية تلتها مجموعة متفرعات القرون (Cladocera) ولكن بنسبه تمثيل أقل ١٨.٤٩ % من مجموع الكثافة العددية الكلية للهائمات الحيوانية. وقد مثلت كل من و الصدفيات (Ostracoda)، مجدافيات الأرجل (Copepoda) بنسب متقاربة ٥ % ، ٤.٧ % من مجموع الكثافة العددية للهائمات الحيوانية علي التوالي. ومن الملاحظات الهامة وجود مجموعة الديدان Free living nematods بنسبة ضئيلة جدا (٠.١٥ % من مجموع الكثافة العددية الكلية للهائمات الحيوانية) وقد تواجدت خلال موسم الصيف في المحطة رقم ٢ (مأخذ ومصرف للمزارع السمكية) ، المحطة رقم ٥ في منطقة البركة وهي أعمق مكان في البحيرة (٢ متر عمق) وتعتبر هذه المجموعة أحد دلالات التلوث العضوي الناتج عن الصرف الصحي المنزلي. وقد مثل مجتمع الهائمات الحيوانية في بحيرة إدكو خلال موسم الصيف ١٢ جنس تنتمي غالبيتها إلي مجموعة العجليات الدوارة (٦ أجناس). وقد مثلت مجموعة مجدافيات الأرجل (Copepoda) بثلاث اجناس هم: *Acanthocyclops, Nitocera and Thermacyclops* بينما تمثلت مجموعة متفرعات القرون (Cladocera) بجنسين هما: *Cirrodaphnia and Moina*. كما تبين شيوع أجناس *Brachionus, Filinia and Moina* من مجموعة العجليات الدوارة Rotifera في معظم المحطات بالبحيرة.

### **الحيوانات القاعية**

لدراسة أحياء القاع في بحيرة ادكو خلال أغسطس ٢٠١٥ جمعت رسوبيات قاع ٩ محطات من البحيرة (المحطات من ١ إلى ٩) إضافة إلى رسوبيات أخرى من المصارف الرئيسية المتصلة بالبحيرة وهي : البوصيلي ، والخيري ، وادكو ، ورسوق:

- من الملاحظ وجود فقر شديد في أحياء القاع ببحيرة ادكو خلال هذا الصيف. أظهر تحليل رسوبيات قاع البحيرة عن تواجد 10 أنواع من أحياء القاع الحية ممثلة ل ٥ مجموعات. اختفت أحياء القاع من المحطات (١ إلى ٦)، ولكنها ظهرت بالمحطات (٧-٩). سجل أعلى مجموع كثافة لأفراد أحياء القاع بالمحطة (٨) يليها المحطتين (٩ ثم ٧ على الترتيب) وبمجموع كثافة (٤٦٢ و ٢٦٤ و ٢٣١ كائن/م<sup>٢</sup>) على الترتيب.

- رصد ١٠ أنواع من أحياء القاع الحية ممثلة ل ٥ مجموعات. سجلت مجموعة البطنقدميات أعلى كثافة وتنوعا بين أحياء القاع الأخرى، حيث شاركت بمتوسط كثافة كلية ٧٠ كائن/م<sup>٢</sup> و ٤ أنواع، مكونة نسبة ٦٦%، وساهمت المجموعات المسجلة الأخرى (Oligochaeta و Crustacea و Polychaeta و Insecta) بالنسب ١٣.٢ و ٧.٥% للمجموعتين الأوليتين وينوعين لكل مجموعة، وكلا المجموعتين الأخيرتين بالنسب ٦.٦% وينوع واحد لكل مجموعة؛ مع تمثيل مجموعة الحشرات بالطور اليرقي *Chironomus larvae*

- سجل النوع *Melanoides tuberculata* من البطنقدميات أعلى متوسط كثافة بين أحياء القاع على مستوى البحيرة وصلت إلى ٤٨ كائن/م<sup>٢</sup>، وظهر بالمحطات من (٧-٩)، وسجل أعلى كثافة بالمحطة (٨) وصلت إلى ٢٣١ كائن/م<sup>٢</sup> وبنسبة ٥٤.٨% من نسبته الكلية بالبحيرة وبنسبة ٥٠% من النسبة الكلية بين أحياء القاع بالمحطة، بكثافة ٢٣١ كائن/م<sup>٢</sup> ومشاركا بنسبة ٥٤.٨% من نسبته الكلية بالبحيرة، وبنسبة ٥٠% من النسبة الكلية لأحياء القاع بالمحطة، وانخفضت نسبة مشاركته في المحطتين (٧ و ٨) إلى ٩٩ كائن/م<sup>٢</sup> بكل

محطة، وبنسبة ٢٣.١% من نسبه الكلية المسجلة بالبحيرة، وبنسبة ٤٣ و ٣٨% من النسبة الكلية بين أحياء القاع بكل محطة على الترتيب. انخفض متوسط الكثافة الكلية للأصواع الأخرى على مستوى البحيرة يتصدرهم النوع *Hydrobia stagnorum* من نفس المجموعة ويمتوسط كثافة كلية ١١ كائن/م<sup>٢</sup> وسجل بالمحطة (٨) فقط وكثافة ٩٩ كائن/م<sup>٢</sup>، وشارك بنسبة ٢١% من النسبة الكلية بين أحياء القاع بالمحطة. سجل باقي الأصواع متوسط كثافة سنوية ٤ أو ٧ كائن/م<sup>٢</sup>، ورصد كل نوع بمحطة واحدة فقط في المحطات (٧ أو ٨ أو ٩)؛ باستثناء الطور اليرقي للحشرات والذي سجل بالمحطتين (٨ و ٩) بالرغم من انخفاض كثافته إلى أقل القيم (٣٣ كائن/م<sup>٢</sup> بكل محطة). وسجلت الأصواع الأخرى إما ٣٣ كائن/م<sup>٢</sup> أو ٦٦ كائن/م<sup>٢</sup> بالمحطة المتواجد فيها.

### **يستنتج مما سبق أن:**

البحيرة تعاني تدهورا ونقصا واضحا في أحياء القاع بصورة أكثر تأثيرا وسوء خلال هذا الموسم (الصيف) مما ينعكس على بقية الأحياء الأخرى المتواجدة في البحيرة، حيث أن أحياء القاع تمثل الغذاء الرئيسي للعديد منها خاصة الأسماك؛ وهذا يؤدي إلى تدهور المخزون السمكي بالبحيرة.

### **النباتات المائية**

محطة ١: تواجد النبات الطافي ورد النيل *Eichhornia crassipes* و النبات القائم *Typha capensis*

محطة ٢: تواجدت النباتات المغمورة نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum* و حامول الماء صنف *Potamogeton pectinatus* و النبات الطافي ورد النيل (*E. crassipes*) water hyacinths و النبات العشبي *Ludwigia stolonifera*

محطة ٣: رصد النبات الطافي ورد النيل و أيضا النبات القائم و هو البوص من نوع *Scirpus maritimus*

محطة ٥: ساد ورد النيل فقط water hyacinths

محطة ٦: رصد ورد النيل و العشب القائم *Polygonum sp.* و البوص من نوع *Scirpus maritimus*

محطة ٧: رصدت النباتات الطافية ورد الليل water hyacinths و عدس الماء *Spirodela polyrhiza* و النباتات القائمة *Ludwigia stolonifera* و *Polygonum sp.*

تنوع النباتات المائية في بحيرة ادكو كان ضعيفا في صيف ٢٠١٥. و كانت النباتات الدالة على التلوث منتشرة و بالاكتر ورد النيل water hyacinths في معظم المحطات تحت الاختبار، خاصة أمام المصارف و منها مصارف المزارع السمكية و مصرف الخيري. كما رصدت النباتات المائية الدالة على التلوث مثل النباتات المغمورة نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum* و حامول الماء *Potamogeton pectinatus* أمام مصارف المزارع السمكية (المحطات ١ و ٢)، و تواجد معهم أيضا النبات العشبي *Ludwigia stolonifera* و هو نبات مائي معمر طافي و عشبي ينمو في البحيرات و المياه الضحلة و المستنقعات و يستطيع هذا النبات امتصاص المعادن الثقيلة. كما رصد أيضا في المحطة ١ النبات القائم *Typha capensis* و على الرغم من نموه الكثيف و غير المرغوب فانه ذو كفاءة عالية في قدرته على التخلص من الملوثات. النبات القائم *Scirpus maritimus* هو نبات عشبي متسلق روافد المياه أو ضفاف المستنقعات و يتحمل درجات الملوحة العالية قد سجل وجوده عند مصب مصرف الخيري (محطة ٦) و أيضا شمال و جنوب البحيرة. وفي محطة ٧ (جنوب الطريق الدولي) سجل تنوعا بسيطا للنباتات المائية ما بين النباتات الطافية: عدس الماء *Spirodela polyrhiza* و *L. stolonifera* و النبات القائم *Polygonum sp.* ربما كان تواجدهم بعيدا قليلا عن مصادر التلوث.



## التوصيات

- ارتفعت نسبة الهائمات النباتية المنتمية للمياه العذبة مما يشير إلى وجود مصدر تلوث أو مصدر لمياه عذبة.
- يجب المحافظة دائما علي فتحتي البوغاز الصناعية مفتوحة دائما لانتشار الهائمات النباتية نسبيا بالقرب منهما.
- المحافظة علي البحيرة من التلوث لظهور بعض الهائمات النباتية الدالة علي التلوث وأيضا الأنواع الخاصة بالمياه العذبة وهذا يعني دخول مياه عذبة أو مياه صرف إلى البحيرة ويجب معرفة مصدرها والحد منها ويرجح أنها من الأراضي المستصلحة زراعيا بشمال سيناء.
- ويجب عمل دراسات إضافية لمعرفة الأسباب المؤدية إلى نقص الإنتاجية بالبحيرة.
- يجب الحد من زيادة الملوحة في البحيرة.