



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

قطاع نوعية البيئة

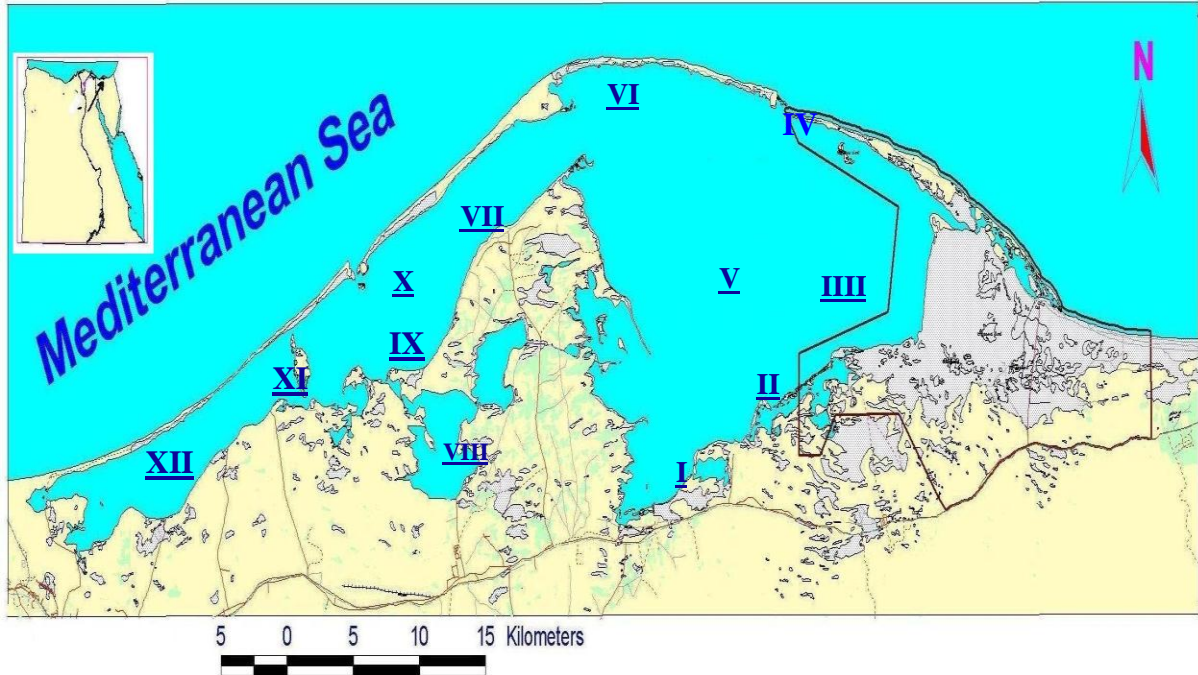
الإدارة المركزية لنوعية المياه

## ملخص

نتائج الرحلة الحقلية الأولى "أغسطس ٢٠١٥"

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

"بحيرة البردويل"



## 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:

تقع بحيرة البردويل فى محافظة شمال سيناء وتشغل معظم الساحل السيناوى على البحر المتوسط وتمتد بطول ٨٥ كم تقريبا ويصل أقصى عرض لها ٢٢ كم وتبلغ مساحتها حوالى ٦٥٠ كم<sup>٢</sup>، وتعتبر بحيرة البردويل من أهم البحيرات المصرية لكونها أقل البحيرات الشمالية تلوثا كما أنها تحتوى على أنواع عالية الجودة من الأسماك والتي يصدر معظم إنتاجها للخارج ، وهى من البحيرات الضحلة عالية الملوحة حيث يتراوح العمق بها بين (٠.٣ - ٢ متر) ويفصل البحيرة عن البحر المتوسط شريط ساحلى رملى يتراوح عرضه من ١٠٠ م الى ١ كم وتتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحتان صناعيتان يطلق عليها البواغيز حيث يحدث تبادل للمياه بين البحيرة والبحر المتوسط من خلال عملية المد والجزر.

تم أخذ عينات مائية ورسوبية قاعية من البحيرة بغرض إجراء التحاليل الهيدروكيميائية ، الأملاح الغذائية ، القياسات البكتريولوجية ، مستويات الفلزات الثقيلة ، المبيدات الكلورونية ومشتقاتها والهيدروكربونات البترولية الكلية بالإضافة إلى تقدير كتلة الهائمات النباتية والحيوانية ودراسة بعض الخواص الجيوكيميائية بها. تتم عملية الرصد من خلال ١٢ نقطة موزعة لتشمل مساحة البحيرة والمصارف التي تصب عليها ، وفيما يلى بيان بنتائج تحليل عينات المياه والرواسب التي جمعت من البحيرة والمصارف.

المحطة	الموقع
١	التلول
٢	الروضة
٣	الزرايق
٤	بوغاز ٢
٥	أم التلول
٦	مسقط إبليس
٧	الجلس
٨	الرواق
٩	شمال الرواق
١٠	بوغاز ١
١١	النصر
١٢	الرابعة

# نوعية المياه

## الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

### درجة الحرارة :-

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة البردويل ما بين (٢٦,٨ - ٢٨,٢٠ درجة مئوية) بمتوسط عام في البحيرة (٢٧,٤٤ درجة مئوية).

### الشفافية :-

تراوح قيم شفافية مياه بحيرة البردويل ما بين (١٢٥ - ٤٥٠ سم) بمتوسط عام للبحيرة (٢٠٤,١٧ سم).

### الملوحة :-

أوضحت النتائج أن ملوحة مياه البحيرة أعلى من مثيلاتها في البحر المتوسط وذلك نتيجةً لضعف بحيرة البردويل وتعرض مياهها للتبخر المستمر. كما تتفاوت درجة ملوحة البحيرة تفاوتاً واضحاً بين المحطات المختلفة تبعاً لقربها أو بعدها من البواغيز، حيث تقل في المحطات المقابلة للبواغيز، حيث تراوحت الملوحة ما بين (٤٠,٤٩% - ٥٦,١٠%) وكان المتوسط العام (٤٧,٤٩%).

### درجة التوصيل الكهربائي :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (٦١,٩٧ مللي سيمن/سم) بينما سُجلت أعلى قيمة (٨١,٢٤ مللي سيمن/سم) وكان المتوسط العام في البحيرة (٧١,٠٦ مللي سيمن/سم).

### الأس الهيدروجيني :-

أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوحت قيم الأس الهيدروجيني لمياه البحيرة بين (٨,٢٠ - ٨,٤٦).  
بمتوسط عام في البحيرة (٨,٣٠).

### الأكسجين الذائب :-

تراوح تركيز الأكسجين الذائب بين (٤,٣١ - ٧,٢٣ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (٥,٦٨ ملليجرام/لتر).

### الأكسجين الحيوي الممتص (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين الحيوي الممتص بين (٠,٣٣ - ٢,٠٣ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (١,١٥ ملليجرام/لتر).

### الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين الكيميائي المستهلك بين (١٤,٢٠ - ٣٢,٨٦ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (٢٠,٠٦ ملليجرام/لتر).

### الكبريتيدات :-

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

### مقارنة الدراسة الحالية للخصائص الهيدروكيميائية لبحيرة البردويل بالمستويات المسموح بها دولياً وجد الآتي:

- سجل الأس الهيدروجيني (pH) مستويات في حدود المسموح بها دولياً (٩.٠ - ٦.٠) بجميع مواقع البحيرة (متوسط عام ٨.٣٠).
- سجل الأكسجين الذائب مستويات في حدود المسموح بها دولياً (١٢.٦ - ٤.٠ ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام (٥.٦٨ ملليجرام/لتر).
- سجل الأكسجين المستهلك حيوياً (BOD) مستويات أقل من الحدود المسموح به دولياً (٦.٠ - ٣.٠ ملليجرام/لتر) بمعظم مواقع البحيرة بمتوسط عام (١.١٥ ملليجرام/لتر).

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

- تراوح قيم الكلوروفيل-أ بين (٠,٠٤١ - ٠,٨٣١ ميكروجرام /لتر) ومتوسط محتوى الكلوروفيل فى البحيرة (٠,٣٤٠ ميكروجرام/لتر).
- بالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين (٤,٣٨٥ - ١٧,٦٨٥ ملجم/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٥٥,٤١٥ ملجم/لتر)

### **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 (٠,٠١٢ - ٠,٠٩٧ ملجم/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة يصل الى (٠,٠٣١ ملجم/لتر نيتروجين).
  - تبين أن النترت نسبة ضئيلة جداً ويتراوح بين (١,٩٤ - ٤,٩٣٩ ميكروجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (٢,٩٩٩ ميكروجرام/لتر نيتروجين).
  - تراوحت قيم النترات بين (٠,٠١١ - ٠,٢٧٨ ملجم/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (٠,٠٦٣ ملجم/لتر نيتروجين).
  - أما النيتروجين الكلى فتراوحت قيمتها بين (٠,٩٨٨ - ٢,٦٢٣ ملجم/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (١,٥٤٩ ملجم/لتر نيتروجين).

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

- أظهرت النتائج أن تركيز الفوسفور الفعال ضئيل حيث يتراوح بين (٣,٣٨٥ - ١٧,٧٧٢ ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة (٧,٣٣٥ ميكروجرام/لتر فوسفور).
- أما تركيز الفوسفور الكلى يتراوح بين (٣٨,٥٨ - ٢١٢,١٨٧ ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة (١٠٨,٩٧ ميكروجرام /لتر فوسفور).

### **السليكات الفعالة :-**

- تراوحت قيم السليكات الفعالة ما بين (٠,١١٩-١,٠٣٠ ملجم/لتر سليكا) بمتوسط عام للبحيرة (٠,٣٣٥ ملجم/لتر سليكا).

### **مما سبق يتضح ان :-**

بحيرة البردويل نظيفة وتركيز كل العناصر بها ضعيفة حيث أنها تقريبا أقل البحيرات كلها لكل العناصر ومتقاربة جداً وكلها فى حدود مياه البحر وذلك لعدم صب أي ملوثات بها سواء صناعية أو زراعية فالتغيرات بها طفيفة.

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

- الأمونيا وجدت فى الحدود المسموح بها دوليا (٢,٢ - ٠,٠٠٥ ملجم/لتر) بجميع مناطق البحيرة.
- النيتريتات وجدت أقل من الحدود المسموح بها دوليا (٦٠ - ٥,٠ ميكروجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها بكثير (١٠,٢ - ١٤,٧ ملجم/لتر) فى جميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفسفور الفعالة وجدت أقل من الحدود المسموح بها دوليا (٦٣ - ١٦ ميكروجرام/لتر) بمعظم مناطق البحيرة.
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها فى الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ - ١٠٠ ميكروجرام/لتر) بمعظم مناطق البحيرة باستثناء المحطات ٦-١١ (١٢٩ - ٢١٢,١٨٧ ميكروجرام/لتر).

## **الفلزات الثقيلة:**

- تراوح تركيز الحديد ما بين (١٨,٤٠٣ - ٧٨,٩٧٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٣٣,٤٤٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (١.٦٢٦ - ٤.٦٥٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢.٣٤١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (١.٠٤٢ - ٢.١٢٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١.٦٧٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (١٢.٧٧٩ - ٣٧.٠٦٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢٣.٤٧٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٠.١٢٦ - ٥.٩١١ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢.٤٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (٠.٣١٨ - ٣.٦٧٠ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢.٣٨٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (١.٨٣٢ - ٢.٩٥٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢.٢٧٩ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (٢.٨٠٥ - ٣.٧٣٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٣.٢٥٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠.٠١٠ - ٠.٠١٠ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠.٠١٠ ميكروجرام/لتر).

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (٤,٢٨٢ - ٣٣,٢٥١ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (١٨,٠٦٣ نانوجرام/لتر).
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) ما بين (١,٥١٤ - ٦,٦٠٥ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (٢,٨٩٩ نانوجرام/لتر).

## **الهيدروكربونات البترولية الكلية :-**

- تراوح متوسطات التركيز الكلي للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولي ما بين (٠,٠٤ - ٠,٤٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٠,١٩ ميكروجرام/لتر).

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

تم استخدام تواجد البكتيريا الدالة على التلوث بالمخلفات الأدمية بالمياه والمستخدمه 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 الأدمية (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 الكلي 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). تعتبر بحيرة البردويل من أنقى بحيرات مصر الشمالية فهي لا تستقبل مياه مصارف وتعتبر محمية طبيعية وبناء على ذلك وعند تطبيق معيار جودة المياه (Ministry of health, ٢٠٠٠) فتكون نتائج الرحلة الحقلية (أغسطس ٢٠١٥):

١ - من وجهة نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه وجد أن جميع محطات البحيرة تقع في نطاق الحدود المسموح بها من أعداد البكتيريا المشار إليها وتعتبر بحيرة نظيفة في هذا الوقت من السنة (خلال أغسطس ٢٠١٥) حسب مقياس وزارة الصحة المصري.

٢ - في مرابي الأسماك في مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فإن أعداد البكتيريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها في جميع محطات البحيرة، وبناء على ذلك تعتبر البحيرة كلها غير ملوثة وصالحة لتربية وصيد الأسماك في هذا الوقت من السنة (خلال أغسطس ٢٠١٥).

## **الهائمات النباتية**

### **التوزيع الزمني والمكاني لمتوسط العدد الكلي للهائمات النباتية في بحيرة البردويل:**

- سجلت خمسة مجموعات من الهائمات النباتية في البحيرة وهي الدياتومات وثنائية السوط والطحالب الخضراء والخضراء المزرقة والأبوجليينات.
- رصد في بحيرة البردويل ٧١ نوع من الهائمات النباتية مشتملة على ٣٨ جنس، منها ٣٨ نوع من الدياتومات تنتمي إلى ٣٨ جنس و ١٩ نوع من ثنائية الهدب (١٢ جنس) و ٦ نوع من الطحالب الخضراء (٣ جنس) و ٧ أنواع من الطحالب الخضراء المزرقة (٤ أجناس) ونوع واحد لكل من الليوجلينيات.
- سجلت متوسط أعداد الهائمات النباتية في موسم الصيف لعام ٢٠١٥ بقيمة قدرها  $(22.079 \times 10^3)$  وحدة / لتر).
- سجلت أعلى إنتاجية في المحطتين (١ ، ٢) حيث بلغت قيمها على التوالي (٦٠٠٠٢ وحدة/لتر) و (٤٣٢٠٥ وحدة/لتر). بينما كانت أقل إنتاجية في محطة ٤ ومحطة ٧ ومحطة ٦ حيث بلغت قيمها على التوالي (٣٢٦٧ وحدة/لتر) و (٤٣٧٠ وحدة/لتر) و (٥٩١٢ وحدة/لتر).

## **التوصيات**

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

## **الهائمات الحيوانية**

تم جمع عينات المياه من ١٢ محطة في بحيرة البردويل تمثل البيئات المختلفة في البحيرة وذلك لتقدير إنتاجيتها من الهائمات الحيوانية خلال صيف ٢٠١٥ وتبين من تحليل العينات أن الأعماق التي تم عندها جمع العينات ضحلة جداً لا تتعدى المتر أو المتر ونصف حيث أن معظم الأنواع التي سُجلت تمثل في اليرقات خاصة يرقات القشريات مجدافية الأرجل مكونة حوالي ٣٨ % من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية وأكثر من ٦٦ % من مجموع القشريات الكلية والتي تمثلت بتسعة أنواع تليها في الكثرة العددية نوع (أيثونا نانا) مكوناً أكثر من ٢٦ % من مجموع القشريات بالبحيرة وحوالي ١٥ % من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية. كما كونت الرخويات حوالي ٣٧ % من المجموع الكلي للهائمات وقد ساد منها الرخويات جناحية الأرجل بنسبة ٣١ % من المجموع الكلي.

## وقد تمثلت مجموعات الهائمات الحيوانية في هذا الموسم بتسعة طوائف هي :-

- ١- الأوليات: تمثلت بنوعين من المثقبات ونوع من الهدبيات ، بالإضافة إلي سبعة أنواع من الجرسيات مكونين في مجموعهم ٢.٩% من المجموع الكلي للهائمات وقد سادت المثقبات علي الجرسيات ، وقد تركزت الأوليات في معظمها علي المحطات الغربية .
- ٢- الإسفنجيات: تمثلت في الأشواك وظهرت علي ثلاث محطات فقط هي ١٠,٩,٨ مكونة حوالي ٠.٤٦%.
- ٣- الجوفمغويات: تمثلت في ميدوسات الأوبيليا وظهرت علي المحطة الحادية عشرة بنسبة ٠.١%.
- ٤- الديدان الخيطية: ظهرت علي المحطة العاشرة بنسبة ضئيلة جداً (٠.٠٥%)
- ٥- الحلقيات: تمثلت ببرقات الديدان عديدة الأشواك وتركزت علي المحطات الوسطي من الخامسة حتي الثامنة فقط بنسبة حوالي ٠.٦%.
- ٦- العجليات الدوارة تمثلت بثلاثة أنواع كما في الجدول (جدول ١٢) وقد ظهوروا علي المحطات الأولى والثانية والسابعة بكميات ضئيلة جداً (٠.٢٥%).
- ٧- المفصليات تمثلت بتسعة أنواع من القشريات مجدافية الأرجل وبقراقتها بنسبة ٤٦.٥% بالإضافة إلي يرقات نوع من متفرعات القرون ونوع من غمديات الدرقا وقد سادت في معظمها علي المحطات الغربية وقد كونت القشريات في مجموعها ٤٦.٩% من المجموع الكلي للهائمات.
- ٨- الجلدشوكيات ظهرت علي المحطة السادسة فقط بنسبة ٠.١% .
- ٩- الرخويات تمثلت ببرقات صفائحية الخياشيم مكونة ٦.١٣% من المجموع الكلي للهائمات بالإضافة الرخويات جناحية الأرجل بأكثر من ٣٠% من المجموع الهائمات الحيوانية الكلية . هذا وقد بلغ عدد الأنواع الموجودة في البحيرة حوالي ٢٨ نوعاً وساد منهم يرقات مجدافية الأرجل بنسبة ٣٧.٥% تليها الرخويات مكونة ٣٦.٩٣%.

## الحيوانات القاعية

تتكون الرواسب بعضها من مواد عضوية (sludge) وهي مكونة من فضلات صرف صحي وزراعي وصناعي والبعض الآخر من طمي رملي (Silt) ورملي وأصداف كمايلي:

- ١- مواد عضوية وفضلات نباتية وحيوانية (sludge) بالمحطات رقم ١ و ٦
- ٢- طمي رملي (silt) واصداف بالمحطات رقم ٢ و ٣ و ٨ و ١١
- ٣- طمي رملي وحشائش بحرية بالمحطة رقم ٥
- ٤- طمي رملي بالمحطة رقم ١٢
- ٥- رمل واصداف بالمحطة رقم ٧
- ٦- مواد عضوية طمي رملي واصداف بالمحطة رقم ٩
- ٧- مواد عضوية ورمل ناعم بالمحطة رقم ١٠
- ٨- رمل ناعم بالمحطة رقم ٤

تم تسجيل ٣٢ نوع من الكائنات القاعية حيث ان الكائنات القاعية الحية كانت متمثلة في عدد ١٩ نوع أساسا في قاع البحيرة كما هو مسجل بجدول رقم ١٣ منهم بالإضافة الي عدد ١٣ نوع من الكائنات الغير حية متمثلة في العديد من الاصداف من الرخويات والاطومات والانابيب الكلسية للديدان عديدة الاشواك.

والنباتات المائية hydrophyte متمثلة في نوعين *Halophila stipulacea* و نوع *Posidonia* سجلنا بمعظم المحطات ما عدا المحطات رقم ١ و ٤ و ١٠ و ١١ و ١٢ حيث قدرت متوسط الكثافة العددية بـ ٣١٩ فرع / متر مربع وبنسبة ٢٤.٤% من المجموع الكلي للاحياء القاعية حيث قدر متوسط المجموع الكلي للكثافة العددية للمجاميع بـ ١٣٠٢ كائن / متر مربع. ويتكون الهيكل العام الحيوانات القاعية أساسا من اصداف فارغة كلسية من الرخويات نوات الصدفتين والبطنقدميات والاطومات حيث شملت هذه البنية ١٣ نوعاً من الكائنات القاعية الغير حية ومن لكائنات الحية القاعية شملت على ١٩ نوعاً، وتم رصد ١٠ مجاميع

من الكائنات القاعية منهم ٨ مجاميع Sea grasses, Algae, nematodes, polychaetes, Insecta larvae, Ostracoda, bivalves,

حيث قدرت الكثافة العددية بمتوسط عددي على الترتيب بـ 319 فرع / متر مربع و ٤٢ فرع / متر مربع و ٣٥ كائن / متر مربع و ١٠٥ كائن / متر مربع و ٨١ كائن / متر مربع و ٥٥٧ كائن / متر مربع و ٢٨ كائن / متر مربع و ١٣٧ كائن / متر مربع وبالتالي تم تقدير تلك المتوسطات على الترتيب بنسبة ٢٤.٥% و ٣.٧% و ٢.٧% و ٨.١% و ٦.١% و ٤٢.٧% و ٢.٢% و ١٠.٥% من متوسط الكثافة العددية الذي قدر بـ ١٣٠٢ كائن / متر مربع.

**من الأنواع السائدة من الأحياء القاعية التي رصدها هي كالتالي:**

١- الديدان عديدة الأشواك (*Nereis pelagica*, *Capitella capitata*, *Nereis irrorata*, *Cirratulus ciratus*)

(*Glycera convolata*)

٢- النيموتودا (*Enoplis mersdionalis*)

٣- الحشائش البحرية (*Halophila stipulacea*, *Posidonia oceanica*)

٤- أوستركودا (*Sclerochilus contortus*)

٥- الرخويات ذات الصدفتين (*Brachiodontes*, *Crista pectinata*, *Tellina ablicans*, *Loripes lucinalis*)

## **النباتات المائية**

المحطات ٢ و ١٠: تواجد ثعبان الماء *Zostera marina* سائدا

المحطات ٣ و ٥: ساد الطحلب الأخضر *Caulerpa prolifera* بمفرده

محطة ٦: تواجد فيها الطحلب الأخضر *C. prolifera* و ثعبان الماء (*Z. marina* (eelgrass) و العشب

*Cymodocea nodosa*

محطة ٧: رصد الطحلب الأخضر *C. prolifera* و العشب *Cymodocea nodosa*

المحطات ٨ و ٩: تواجد كلا من الاعشاب *Cymodocea nodosa* و ثعبان الماء *Zostera marina*

محطة ١١: ساد العشب الأخضر *Ruppia cirrhosa* بمفرده

بحيرة البردويل في صيف ٢٠١٥ سجلت فيها الأعشاب المتوطنة في معظم المحطات تحت الاختبار، مثل ثعبان الماء *Zostera marina* كما تواجد هذا العشب عند بوغاز II أيضا و مسقط ابليس و الرواق. كما رصد معه العشب *Cymodocea nodosa* و أيضا *Ruppia cirrhosa*. و من ناحية أخرى رصد الطحلب الأخضر *Caulerpa prolifera* في كثير من المحطات أيضا و الذي تتسبب جذوره في نقص الاكسجين و نفور الاسماك في أماكن تواجده (المحطات ٣ و ٥ و ٧). هذا و لا بد من الاشارة الى أن هذه المحمية الطبيعية تستمد حيويتها من استيطان الاعشاب المتوطنة التي لا تزال تنمو على مدار العام.