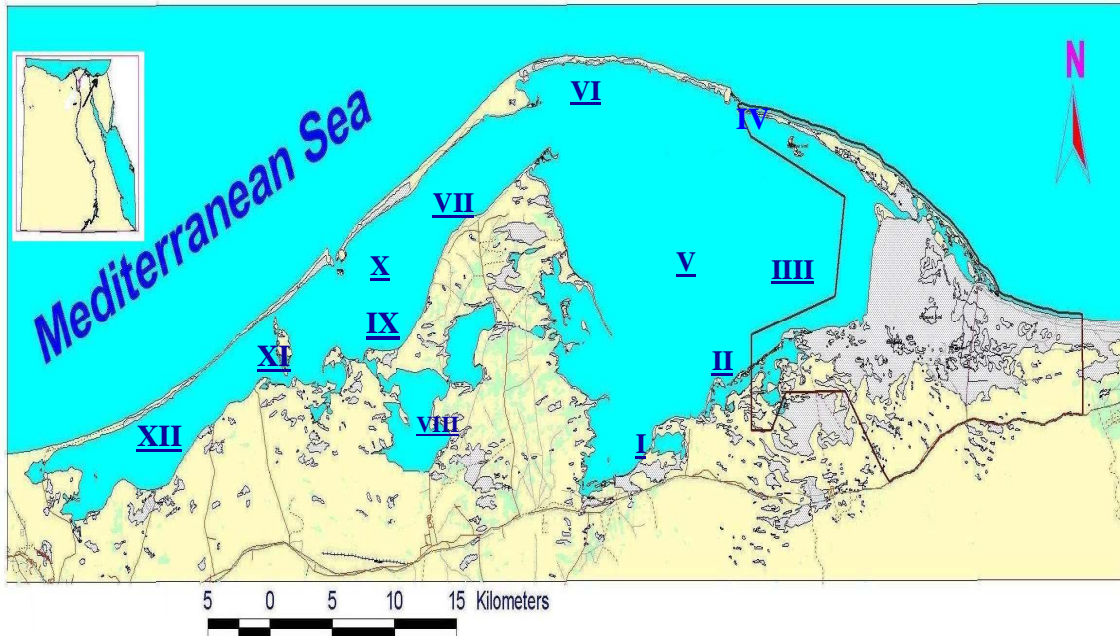


وزارة الدولة لشئون البيئة  
جهاز شئون البيئة  
قطاع نوعية البيئة  
الإدارة المركزية لنوعية المياه

## ملخص نتائج الرحلة الحقلية الثالثة " فبراير 2016 " 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 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 فإن البرنامج المقترح للرصد البيئي للبحيرات المصرية يهدف الى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها في الأوقات و الأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومي 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 85 كم تقريبا ويصل أقصى عرض لها 22 كم وتبلغ مساحتها حوالى 650 كم<sup>2</sup>، وتعتبر بحيرة البردويل من أهم البحيرات المصرية لكونها أقل البحيرات الشمالية تلوثاً 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 (0.3- 3 متر) ويفصل البحيرة عن البحر المتوسط شريط ساحلى رملى يتراوح عرضه من 100 م الى 1 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 المغذية ، 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 12 نقطة موزعة لتشمل مساحة البحيرة والمصارف التي تصب عليها ، وفيما يلي بيان بنتائج تحليل عينات المياه والرواسب التي جمعت من البحيرة والمصارف.

المحطة	الموقع
1	التلول
2	الروضة
3	الزرائق
4	بوغاز 2
5	أم التلول
6	مسقط إبليس
7	الجلس
8	الرواق
9	شمال الرواق
10	بوغاز 1
11	النصر
12	الرابعة

## نوعية المياه

### الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

#### درجة الحرارة:

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة البردويل ما بين (15,90 – 19,80 درجة مئوية) بمتوسط عام في البحيرة (17,38 درجة مئوية).

#### الشفافية:

تراوح قيم شفافية مياه بحيرة البردويل ما بين (80 – 200 سم) بمتوسط عام للبحيرة (140 سم).

#### الملوحة:

أوضحت النتائج أن ملوحة مياه البحيرة أعلى من مثيلاتها في البحر المتوسط وذلك نتيجةً لضحالة بحيرة البردويل وتعرض مياهها للتبخر المستمر. كما تتفاوت درجة ملوحة البحيرة تفاوتاً واضحاً بين المحطات المختلفة تبعاً لقرنها أو بعدها من البواغيز، حيث تقل في المحطات المقابلة للبواغيز، حيث تراوحت الملوحة ما بين (38,00% – 50,01%) وكان المتوسط العام (42,50%).

#### درجة التوصيل الكهربائي:

تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (56,98 مللي سيمن/سم) بينما سُجلت أعلى قيمة (72,60 مللي سيمن/سم) وكان المتوسط العام في البحيرة (62,88 مللي سيمن/سم).

#### الأس الهيدروجيني:

أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوحت قيم الأس الهيدروجيني لمياه البحيرة بين (7,93 – 8,17). بمتوسط عام في البحيرة (8,02).

#### الأكسجين الذائب:

تراوح تركيز الأكسجين الذائب بين (6,09 – 7,48 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (6,58 ملليجرام/لتر).

#### الأكسجين الحيوي الممتص (BOD):

تراوحت قيم الأكسجين الحيوي الممتص بين (0,33 – 1,95 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (0,92 ملليجرام/لتر).

#### الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD):

تراوحت قيم الأكسجين الكيميائي المستهلك بين (5,14 – 10,88 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (7,71 ملليجرام/لتر).

#### الكبريتيدات:

أوضحت الدراسة عدم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في مياه البحيرة نتيجةً لزيادة تركيز الأوكسجين الذائب في مياه البحيرة طوال العام وكذلك عدم وجود مصادر تلوث في البحيرة. وهذه النتائج توضح نقاء وجودة مياه بحيرة البردويل.

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

- سجل الأس الهيدروجيني (pH) مستويات في حدود المسموح بها دولياً (9,0 – 6,0) بجميع مواقع البحيرة (متوسط عام 8,02).
- سجل الأوكسجين الذائب مستويات في حدود المسموح بها دولياً (4,0 – 12,6 ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام (6,58 ملليجرام/لتر).
- سجل الأوكسجين المستهلك حيويًا (BOD) مستويات أقل من الحدود المسموح به دولياً (3,0-6,0 ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة.

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

- تراوح قيم الكوروفيل-أ بين (0,081 – 0,569 ميكروجرام/لتر كلوروفيل) ومتوسط محتوى الكوروفيل في البحيرة (0,311 ميكروجرام/لتر كلوروفيل).
- بالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين (5,74 – 27,88 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (12,884 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 الأمونيا بين (0,01 – 0,134 ملليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة يصل الى (0,062 ملليجرام/لتر نيتروجين).
- اتضح أن النتريت نسبته ضئيلة جداً ويتراوح بين (0,532 – 9,682 ميكروجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (4,416 ميكروجرام/لتر نيتروجين).
- تراوحت قيم النترات بين (0,01 – 0,145 ملليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (0,042 ملليجرام/لتر نيتروجين).
- أما النيتروجين الكلى فقد تراوحت قيمتها بين (1,823 – 2,985 ملليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (2,169 ملليجرام/لتر نيتروجين).

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

- أظهرت النتائج أن تركيز الفوسفور الفعال ضئيل حيث تراوح بين (1,609 – 31,105 ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة (6,972 ميكروجرام/لتر فوسفور).
- تركيز الفوسفور الكلى تراوح بين (23,111 – 210,196 ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة (68,552 ميكروجرام/لتر فوسفور).

### **السليكات الفعالة:**

تراوحت قيم السليكات الفعالة ما بين (0,045 – 0,413 ملليجرام/لتر سليكا) بمتوسط عام للبحيرة (0,181 ملليجرام/لتر سليكا).

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

- مستويات الكلوروفيل-أ وجدت أقل من الحدود المسموح بها دولياً (5,0 – 140 ميكروجرام/لتر) بجميع المحطات بالبحيرة.
- المواد العالقة الكلية وجدت في حدود أقل من المسموح بها دولياً (25 ملليجرام/لتر) بمعظم محطات البحيرة باستثناء محطة 3 (27,88 ملليجرام / لتر).

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دولياً (2,2 - 0,005 ملليجرام/لتر) بجميع مناطق البحيرة.
- النيتريتات وجدت أقل من الحدود المسموح بها دولياً (60 - 5,0 ميكروجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.
- النتترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها بكثير (10,2 - 14,7 ملليجرام/لتر) في جميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفوسفور الفعالة وجدت أقل من الحدود المسموح بها دولياً (63 - 16 ميكروجرام/لتر) بجميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفوسفور الكلية وجدت أنها في الحدود المسموح بها دولياً (25 - 100 ميكروجرام/لتر) بمعظم مناطق البحيرة باستثناء المحطات 4، 6، 8، 10 (103.997- 210.196 ميكروجرام/لتر).

### الفلزات الثقيلة:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (10,08 - 32,32 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (19,43 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (1,69 - 10,24 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (5,87 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (0,40 - 1,29 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0,77 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (3,36 - 20,23 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (6,71 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (1,85 - 7,71 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (3,00 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (2,40 - 4,82 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (3,35 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (0,25 - 1,22 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0,69 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (3,95 - 6,24 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (4,62 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0,0003 - 0,2000 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0,0376 ميكروجرام/لتر).

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (2,184 - 11,568 نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (6,861 نانوجرام/لتر).
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (0,980 - 3,524 نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (1,698 نانوجرام/لتر).

### الهيدروكربونات البترولية الكلية :-

- تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين (0,32 - 0,58 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0,46 ميكروجرام/لتر).

### الدلائل البكتيرية (القولون الكلية - البرازية - السبجية) :-

تم استخدام تواجد البكتيريا الدالة على التلوث بالمخلفات الآدمية بالمياه والمستخدمة محلياً وعالمياً ( 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 (500 خلية/100مل) من بكتيريا Total coliforms (TC) وألا تزيد عن (100 خلية/100 مل) لكل من بكتيريا Fecal coliform (FC) وبكتيريا Fecal streptococci (FS) على التوالي. كما استخدم المقياس المصري لوزارة الصحة والسكان (2000 Ministry of health) والذي يحدد عدم زيادة العدد الكلى لبكتيريا Total coliforms (TC) في مياه البحيرات (مراي الأسماك) عن (70 خلية/100 مل) كذلك في مياه المصارف والمسموح بصرفها في مياه البحيرات عن (5000 خلية/100 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, 2000) فتكون نتائج الرحلة الحقلية (فبراير 2016):

1 - من وجهة نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه وجد أن جميع محطات البحيرة تقع في نطاق الحدود المسموح بها من أعداد البكتريا المشار إليها وتعتبر بحيرة نظيفة في هذا الوقت من السنة (خلال فبراير 2016) حسب مقياس وزارة الصحة المصري.

2 - في مرابي الأسماك في مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد 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 فبراير 2016).

## 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 المزرقمة والأبوجليات.
- رصد في بحيرة البردويل 83 نوع من الهائمات النباتية مشتملة على 45 جنس، منها 48 نوع من الدياتومات تنتمي إلى 24 جنس و 21 نوع من ثنائية الهدب (13 جنس) و 6 نوع من الطحالب الخضراء (3 جنس) و 7 أنواع من الطحالب الخضراء المزرقمة (4 أجناس) ونوع واحد لكل من اليوجلينيات.
- سجلت متوسط أعداد الهائمات النباتية في موسم الشتاء لعام 2016 بقيمة قدرها  $24.759 \times 10^3$  وحدة / لتر .
- سجلت أعلى إنتاجية في المحطتين 1 ، 2 حيث بلغت قيمها علي التوالي 67749 وحدة في اللتر و 48006 وحدة في اللتر. بينما كانت أقل إنتاجية في محطة 4 ومحطة 7 ومحطة 8 حيث بلغت قيمها علي التوالي 3900 وحدة في اللتر و 6606 وحدة في اللتر و 4906 وحدة في اللتر.

## الهائمات الحيوانية

واتضح من تحليل العينات أن المحطات ضعيفة في محتواها من الهائمات الحيوانية وأن السيادة كانت لليرقات خاصة يرقات القشريات مجدافية الأرجل نظراً لأن الأعماق ضحلة لاتتعدى المتر أو المتر والنصف في البحيرة حيث كونت يرقات القشريات مجدافية الأرجل أكثر من 34% من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية أي أنها كونت أكثر من نصف عدد القشريات مجدافية الأرجل اليافعة التي كونت أكثر من 49% من المجموع الكلي للهائمات وعموماً فإن القشريات في مجملها كونت 56% من مجموع الهائمات .

تلعبها في الكثرة العددية مجموعة العجليات الدوارة Rotifers التي تمثلت بأربعة أنواع من قاطني المياه الشروب التي ساد منها جنس البراكيونس *Brachionus* الذي تمثل بثلاثة أنواع بالإضافة إلي بيث بعض الأنواع حيث بلغت نسبتها جميعاً حالي 19,5% من المجموع الكلي للهائمات .

وقد كونت الأوليات Protozoa أكثر من 10% من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية.

لقد تمثلت الهائمات الحيوانية في هذا الموسم بعشرة طوائف هي:-

### 1- الأوليات Protozoa :-

كونت الأوليات في مجموعها حوالي 10,8% من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية وقد تمثلت في خمسة أنواع من الجرسيات Tintinnids وثلاثة أنواع من المثقبات Foraminifera ، هذا وقد ظهرت الأوليات في معظمها علي المحطات الشرقية والوسطي .

### 2- الإسفنجيات Porifera :-

تمثلت الإسفنجيات بأشواك الإسفنج وسُجلت فقط علي المحطة الثانية بكميات قليلة جداً.

### 3- الجوفمعويات Coelenterates or Cnidaria :-

تمثلت الجوفمعويات في المحطة بالميدوسات وظهرت علي المحطات الرابعة والسادسة والعاشره بكميات قليلة جداً .

### 4- الديدان الخيطية Free living nematodes :-

ظهرت فقط علي المحطة الثامنة نظراً لتلوثها بالصرف الصحي والتي احتوت أكبر كمية من العجليات الدوارة Rotifers الدالة علي التلوث بالصرف الصحي .

### 4- الحلقيات Annelids

تمثلت في المحطة بيرقات الديدان عديدة الأشواك Spionid larvae polychaetes وظهرت في معظمها علي المحطات الغربية والشرقية مكونة 1,7% من المجموع الكلي للهائمات .

### 5- العجليات الدوارة Rotifers :-

تمثلت بأربعة أنواع بالإضافة إلي بيض بعض الأنواع وكونت في مجموعها أكثر من 19% من مجموع الهائمات الكلية وتركزت علي المحطة الثامنة التي احتوت علي أكبر كميات من الهائمات الحيوانية عموماً في البحيرة كلها 884000 كائن/م<sup>3</sup> .

### 6- المفصليات Arthropods :-

تمثلت في البحيرة بالقشريات Crustaceans خاصة مجدافية الأرجل Copepods مكونة أكثر من 49% من المجموع الكلي للهائمات والتي ساد منها اليرقات مكونة 34% من المجموع الكلي للهائمات في حين كونت القشريات كلها 56% من المجموع الكلي للهائمات .

وقد تكونت مجدافية الأرجل عامة من 13 نوعاً ساد منها نوع من جنس *Oithona* هو: *Oithona nana* وقد سُجل علي جميع المحطات مكوناً 10,8% من المجموع الكلي للهائمات ، كما ظهرت بعض القشريات مثل يرقات ذوابية الأرجل Nauplii larvae of cirripedia بنسبة 6,3% علي المحطتين الثامنة والعاشره ونوع من متفرعات القرون Cladocera علي المحطة الثامنة بكميات قليلة جداً.

### 8- الرخويات Molluscs :-

تمثلت الرخويات في البحيرة بجناحية الأرجل Pteropod shells بنوع واحد هو *Limacina inflata* مكوناً 7,8% من المجموع الكلي للهائمات وظهرت علي معظم المحطات كما ظهرت يرقات صفائحية الخياشيم Veligers of lamellibranches بنسبة ضئيلة (0,2%) وسُجلت علي ظهرت علي المحطتين السادسة والعاشره ، أي أن الرخويات كونت في مجموعها 8% من المجموع الكلي للهائمات .

### 9- الشوكفكيات Chaetognatha :-

تمثلت في نوع *Sagitta inflata* الذي سُجل علي المحطتين السابعة والحادية عشره مكوناً 0,2% .

### 10- الذيلحلبيات Pelagic tunicates :-

تمثلت في المحطة بنوع من الذيلحلبيات الدائمة الذيل Appendicularia هو *Appendicularia sicula* الذي سُجل فقط علي المحطة الأولى بنسبة 0,08%

## الكائنات القاعية

تتكون الرواسب بعضها من مواد عضوية (sludge) وهي مكونة من فضلات صرف صحي و زراعي وصناعي والبعض الآخر من طمي رملي (silt) ورملي واصداف

1- مواد عضوية وفضلات نباتية وحيوانية (sludge) بالمحطات رقم 1 و 6

2- طمي رملي (silt) واصداف بالمحطات رقم 2 و 3 و 8 و 11

3- طمي رملي وحشائش بحرية بالمحطة رقم 5

4- طمي رملي بالمحطة رقم 12

5- رمل واصداف بالمحطة رقم 7



- 6- مواد عضوية طمي رملي واصداف بالمحطة رقم 9
- 7- مواد عضوية ورمل ناعم بالمحطة رقم 10
- 8- رمل ناعم بالمحطة رقم 4
- 9- تم تسجيل 34 نوع من الكائنات القاعية حيث ان الكائنات القاعية الحية كانت متمثلة في عدد أساسا في قاع البحيرة.
- 10- والنباتات المائية hydrophyte من نوع *Halophila stipulacea* و نوع *Posidonia* بالمحطات أرقام بمعظم المحطات ما عدا المحطات رقم 4 و 10 و 11 و 12 حيث قدرت متوسط الكثافة بنسبة 11.6% من المجموع الكلي للاحياء القاعية حيث قدر متوسط المجموع الكلي للكثافة العددية للمجاميع بـ 3056 كائن / متر مربع وبعض الطحالب البحرية بنسبة 7.4%.
- 11- ويتكون الهيكل العام الحيوانات القاعية أساسا من اصداف فارغة كلسية من الرخويات ذوات الصدفتين والبطنقدميات والاطومات حيث شملت هذه البنية على عدد 30 نوعاً من الكائنات القاعية الحية وعلى 4 انواع متمثلة باصداف كلسية فارغة .
- 12- تم رصد 12 مجموعة من الاحياء القاعية منهم 4 مجاميع سجلت بكثافة عددية عالية حيث قدرت 11.6% و 15.6% و 17.2% و 14.1% على التوالي لكل من *Sea grasses, polychaetes, Amphipoda, Bivalves*
- 13- وباقي المجاميع تراوحت متوسط النسبة المئوية للكثافة العددية بين 0.4% الى 9% من المجموع الكلي للكائنات الحية المسجلة .

14- من الانواع السائدة من الاحياء القاعية التي تم رصدها هي كالتالي:

- 1- الديدان عديدة الاشواك (*Neries*) , 2- الليموتودا (*Enoplus*) , 3- الديدان عديمة الاشواك (*Enchitraeus*) , 4- الحشائش البحرية (*Posidonia, Halophela*) , 5- الرخويات ذات الصدفتين (*Brachiodontes*) , 6- اوستركودا (*Sclerochilus*) 7- الطحالب البحرية (green algae)
- وجدت ان كل من *Sea grasses* الأعشاب البحرية و الديدان عديدة الاشواك *Polychaeta* و ومجدافية الاقدام *Amphipoda* و الاصداف *Bivalves* حيث تواجدت بنسبة عالية بمعظم المحطات و قدرت النسبة المئوية على الترتيب بنسب 11.6% و 15.6% و 17.2% و 14.1% على التوالي لكل من *Sea grasses, polychaetes, Amphipoda, Bivalves*. ايضاً تشير النتائج بان بحيرة البردويل من كونها لاجون عالية الملوحة ويتصل مباشرة بالبحر المتوسط وليس له مصادر للمياه العذبة كما هو الحال ببحيرة المنزلة وباقي بحيرات دلتا النيل فان الكائنات القاعية من كائنات البحر المتوسط اى كائنات عالية الملوحة وايضاً الكثافة العددية والتنوع النوعي للاحياء القاعية في معظم مناطق البحيرة اعلى نسبياً بالمقارنة بباقي البحيرات دلتا النيل ونظراً ايضاً الى قلة مصادر التلوث وطبيعة رواسب القاع والتي يجب متابعة الدراسة السنوية والحفاظ على النظام البيئي والاستغلال الامثل لزيادة الثروة السمكية.

## النباتات المائية

المحطات 1, 2, 3, 5 و 8: ساد الطحلب الأخضر *Caulerpa prolifera* بمفرده في جميع هذه المحطات

محطة 4: ساد العشب البحرى المتوطن *Zostera marina* في هذه المحطة بمفرده

محطة 7: تواجد العشب البحرى *Z. marina* و الطحلب الأخضر الخيطى *Spirogyra* sp.

التنوع النباتي في مياه بحيرة البردويل كان ضعيفا جدا شتاء 2015. و هذا ينذر بالخطورة الشديدة على هذه المحمية الطبيعية و المسجلة في قائمة رامسار. فقد تواجد الطحلب الأخضر *Caulerpa prolifera* في معظم المحطات تحت الاختبار, و يعرف هذا الطحلب بنموه في التربة الرملية و هو يمتص النيتروجين بكفاءة عالية و تتسبب جذوره في تحول الاجواء الى بيئة ملوثة و قليلة في الاكسجين, لذلك لا تتواجد أعشاب بحرية في محيط تواجد هذا الطحلب. كما رصد العشب المتوطن ثعبان الماء *Zostera marina* أمام بوغاز II. كما رصد الطحلب الأخضر الخيطى *Spirogyra* sp. في محطة 7 ومعروف انه ينمو في المياه العذبة.

## التحديات التي تواجه تنمية بحيرة البردويل:

- إنسداد البواغيز.
- قلة الوعي البيئي لدى مجتمع الصيادين.
- مشروع وزارة الزراعة لاستصلاح 400 ألف فدان والذي سيؤدى إلى تغيير كبير بكل من خواص المياه والتركيب النوعى للأسماك بالبحيرة.

### مما سبق يتضح الآتى:

1. تعتبر بحيرة البردويل محمية طبيعية وذلك لأنها لا تستقبل مياه مصارف لذا فهي تعتبر أنقى بحيرات مصر الشمالية.
2. نتيجةً لزيادة تركيز الأوكسجين الذائب في مياه البحيرة طوال العام وكذلك عدم وجود مصادر تلوث في البحيرة فإن نتائج الخصائص الهيدروكيميائية توضح نقاء وجودة مياه بحيرة البردويل.
3. تتميز بحيرة البردويل بضعف تركيز العناصر بها حيث أنها تقريباً أقل البحيرات كلها تركيزاً لكل من المغذيات والعناصر الثقيلة وكلها متقاربة جداً في حدود مياه البحر وذلك لعدم صب أي ملوثات بها سواء صناعية أو زراعية ولذلك فالتغيرات بها طفيفة.