



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

قطاع نوعية البيئة

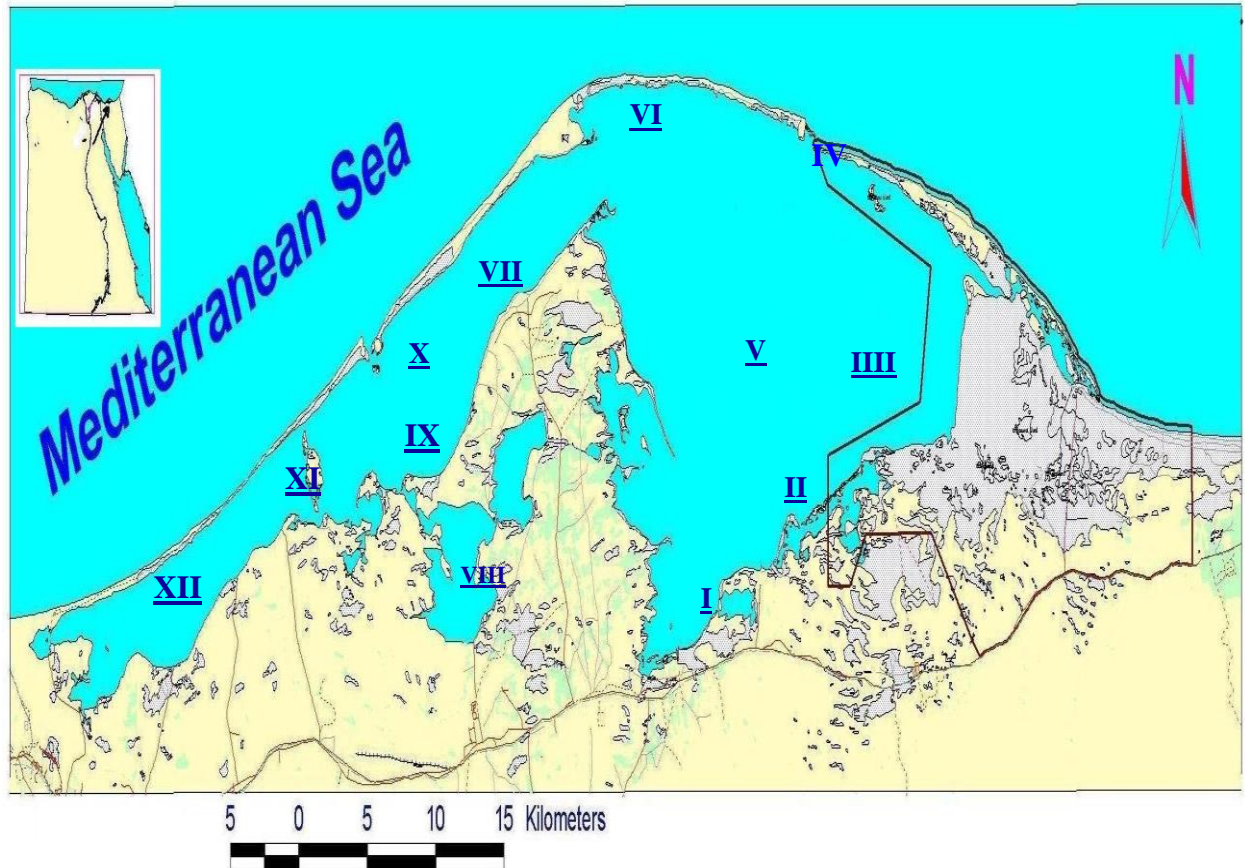
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص

نتائج الرحلة المحلية الأولى " أغسطس ٢٠١٢ "

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

" بحيرة 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 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 ٢، 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 (٠,٣ - ٣ 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 المغذية ، القياسات البكتريولوجية ، مستويات الفلزات الثقيلة ، المبيدات الكلورونية ومشتقاتها والهيدروكربونات البترولية الكلية بالإضافة إلى تقدير كتلة الهائمات النباتية والحيوانية ودراسة بعض الخواص الجيوكيميائية بها.

تم 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 خلال شهر أغسطس ٢٠١٢.

الموقع	المحطة
التلول	١
الروضة	٢
الزرانيق	٣
بوفاز ٢	٤
أم التلول	٥

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 بين أقل قيمة (٢٧,٠٠ درجة مئوية) في المحطة ٤ (بوغاز ٢) بينما سُجلت أعلى قيمة (٣٢ درجة مئوية) بمحطة ٣ (الشوملي) بمتوسط عام في البحيرة (٢٩,٦٣ درجة مئوية).

الشفافية :-

تراوح قيم شفافية المياه بين (٨٠-٢٠٠ سم) حيث كانت أقل قيمة بمحطات ٢ و ٣ و ٦ وأعلى قيمه بالمحطات ١٠ و ١١ وتصل الى القاع .

الملوحة :-

أوضحت النتائج التوافق مع الدراسات السابقة حيث كانت ملوحة مياه البحيرة أعلى من مثيلاتها في البحر المتوسط وذلك نتيجة لضحالة 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 للبوغاز وقد سُجلت أقل قيمة ٣٨,٥٠ جم بمحطة ١٠ (أمام البوغاز ١). بينما سُجلت أعلى قيمة ٦٣,٢٣ جم بمحطة ١٢ (الرابعة) وكان المتوسط العام ٤٧,٦٠ جم.

درجة التوصيل الكهربى :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربى بين أقل قيمة (٥٧,٩٨ مللي سيمن/سم) أمام البوغاز I (بمحطة ١٠) بينما سُجلت أعلى قيمة (٨٩,١٧ مللي سيمن/سم) بمحطة ١٢ (الرابعة) وكان المتوسط العام في البحيرة ٦٩,٨٤ مللي سيمن/سم.

الأس الأيدروجيني :-

أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن قيم أيون الهيدروجين كانت في المعدلات الطبيعية. وتراوحت قيم الأس الأيدروجيني لمياه البحيرة بين (٨,٣٨ – ٩,٠١). وقد سُجلت أقل قيمة بمحطة ٨ (الرواق) وأعلى قيمة بمحطة ٣ (الشوملي) بمتوسط عام في البحيرة ٨,٥٩.

الأكسجين الذائب :-

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظم حيث تراوح تركيز الأكسجين الذائب بين (٣,٢٥ – ٦,١٨ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة في المجلس (محطة ٧) وأعلى قيمة بمحطة ١٠ (البوغاز) بمتوسط عام في البحيرة (٥,٢٢ ملليجرام/لتر).

الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (٠,٢٥ - ٢,٧٠ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة بمحطة ٣ (الشوملى) وأعلى قيمة في محطة ١ (التلول) بمتوسط عام في البحيرة ٠,٩١ ملليجرام/لتر.

الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائيًا بين (٧,٩٧ - ١٥,٠٢ ملليجرام/لتر) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ٤ (البوغاز II ابو ذكري) وأعلى قيمة بمحطة ٢ (الشوملى) نتيجة لنشاط الصيد في هذه المنطقة بمتوسط عام في البحيرة (١٠,٣٩ ملليجرام/لتر).

الكبريتيدات :-

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

الكلورفيل-أ ، المواد العالقة الكلية :-

✓ تراوح قيم الكلوروفيل-أ (٠,٢١ - ١,٠٩ ميكرو جرام / لتركوروفيل) وذلك في المحطة ٣ (الزرائيق) & ٩ (الرابعة) بمتوسط عام للبحيرة ٠,٥٨ ميكرو جرام / لتركوروفيل .
✓ بالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين ٧,١٤ - ٢١,٠٩ ملليجرام / لتر بالمحطات ٦ (مسقط ابليس) & ٧ (المجلس) مع متوسط عام للبحيرة ١١,٧٠ ملليجرام / لتر.

بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بمثيلاتها من الحدود المسموح بها دولياً وجد التالي:

✓ مستويات الكلوروفيل-أ وجدت أقل بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (٥,٠ - ١٤٠ ميكروجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.
✓ المواد العالقة الكلية وجدت أقل من الحدود المسموح بها دولياً (٢٥ ملليجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة .

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 ٠,٠٠٨ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطات ٥ (منتصف التلول) & ٨ (الرواك) و ٠,٠٣٤ بالمحطة ١ (التلول) مع اعطاء متوسط عام للبحيرة يصل الى ٠,٠١٥ ملليجرام / لتر نيتروجين.
• تراوحت قيم النيتريت بين ٠,٤٢٦ ميكروجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ١٠ (فتحة البوغاز) و ٢,٠٢٢ ميكروجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ١٢ (الرابعة) بمتوسط عام للبحيرة ٠,٧٧١ ميكروجرام / لتر نيتروجين .
• تراوحت قيم النترات بين ٠,٠٠٩ - ٠,٠٨١ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطات ٨ (الرواك) & ٧ (المجلس) على التوالي بمتوسط عام للبحيرة ٠,٠٢٧ ملليجرام / لتر نيتروجين.

- وبالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل الى أن التركيز كان أقل من ١,٠ ملليجرام / لتر نيتروجين بجميع محطات البحيرة حيث تراوح التركيز بين الأقل ٠,٣٠٩ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ٨ (الرواك) والأعلى تركيز (٠,٨٠٢ ملليجرام / لتر نيتروجين) بمحطة ٢ (الروضة) بمتوسط عام للبحيرة ٠,٥٥١ ملليجرام / لتر نيتروجين .

الفوسفور (الفوسفات الفعال والكلى) :-

- تراوحت قيم الفوسفور الفعال يتراوح بين ٠,٣٨١-٦,٨٦٣ ميكروجرام / لتر فوسفور بالمحطات ٧ (الجلس) & ٥ (منتصف التلؤل) بمتوسط عام للبحيرة ١,٧١٦ ميكروجرام / لتر فوسفور .
- وبالنسبة للفوسفور الكلى فقد تراوحت القيم بين ١٧,٢٥٩-٣٧,٥٦٤ ميكروجرام / لتر فوسفور بالمحطات ٨ (الرواك) & ١٠ (فتحة البوغان على التوالى بمتوسط عام للبحيرة ٢٨,٠٨٩ ميكروجرام / لتر فوسفور .

السليكات الفعالة :-

- كانت قيم السليكات الفعالة ولم تتعدى ١,٠ ملليجرام / لتر سليكا فهى تتراوح بين ٠,١٠٧ ملليجرام / لتر سليكا بالمحطة ٩ (شمال الرواك) و ٠,٧٥٨ ملليجرام / لتر سليكا بالمحطة ١٢ (الرابعة) بمتوسط عام للبحيرة ٠,٣٢٥ ملليجرام / لتر سليكا.

مما سبق يتضح ان :-

بحيرة البردويل نظيفة وتركيز كل العناصر بها ضعيفة حيث أنها تقريبا أقل البحيرات كلها لكل العناصر ومتقاربه 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 انضح مايلى :

- الأمونيا وجدت فى الحدود المسموح بها دوليا (٢,٢ – ٠,٠٠٥ ملليجرام) فى جميع مناطق البحيرة.
- النيتريتات وجدت فى حدود المسموح بها دوليا (٦٠ – ٥,٠ ميكروجرام/لتر) بمعظم المحطات وأقل منها ببعض المحطات.
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها بكثير (٢,١٠ – ١٤,٧ ملليجرام/لتر) فى جميع مناطق البحيرة.
- وبحساب النيتروجين العضوى لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلى والنيتروجين الغير عضوى وجدت عامة فى الحدود المسموح بها دوليا ١,٠ ملليجرام/لتر بمعظم محطات البحيرة.
- مركبات الفسفور الفعالة وجدت أقل بكثير من الحدود المسموح بها دوليا (٦٣ – ١٦ ميكروجرام/لتر) بجميع مناطق البحيرة حيث تتراوح بين ٢,٥٣٩-١٥,٢٣٣ ميكروجرام/لتر.
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها فى الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ – ١٠٠ ميكروجرام/لتر) فى كل مناطق البحيرة.

الفلزات الثقيلة:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (١٩,٣ – ٥٧,٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٤٤,٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٣,٠٧ – ٣٠,٢٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٩,٥٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (٤,٢٥ – ٣٩,٢٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٢,٣ ميكروجرام/لتر).

- تراوح تركيز الزنك ما بين (١٦,٩٩ – ١٢٦,١ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٤١,٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٣ – ٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٥,٢٣ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (٢ – ٨,٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٥,١٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين (٠,١٥ - ٢,٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠,٤٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (١٦,٥ – ٢٦,٩٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢١,٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,١٣ - ٠,١١ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠,٠٦٦ ميكروجرام/لتر).

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (٣,٦٦ – ٢٣,٧٤ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٣,٠٧ نانوجرام/لتر).
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (٧,٥ – ٢٣ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (١١,١٧ نانوجرام/لتر).

الهيدروكربونات البترولية الكلية :-

- تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين (٠,٣٦ – ٢,١٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٠,٨٧ ميكروجرام/لتر).

الدلائل البكتيرية (القولون الكلية – البرازية - السبحية) :-

تعتبر بحيرة البردويل من أنقى بحيرات مصر الشمالية فهى لا تستقبل مياه مصارف وتعتبر محمية طبيعية وبناءً على ذلك وعند تطبيق معيار جودة المياه (Ministry of health, 2000) فتكون نتائج الرحلة الحقلية - أغسطس - ٢٠١٢ كالتالى :-

١. من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه وجد أن جميع محطات البحيرة تقع فى نطاق الحدود المسموح بها من أعداد البكتريا المشار إليها وتعتبر بحيرة نظيفة فى هذا الوقت من السنة (أغسطس ٢٠١٢).
٢. فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد البكتيريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها فى جميع محطات البحيرة ، وبناءً على ذلك تعتبر البحيرة كلها غير ملوثة وصالحة لتربية وصيد الأسماك فى هذا الوقت من السنة (أغسطس ٢٠١٢).

الهائمات

الهائمات النباتية

توزيع وكثافة الهائمات النباتية ببحيرة البردويل:

- سجل بالبحيرة خلال هذا الشهر ٨٢ نوعا من الفيتوبلانكتون انتمت إلى ستة مجموعات هي الدياتومات وثنائية الاسواط والطحالب الخضراء والطحالب الخضرية والأيوجلينيات والسليكونفلاجيت .

- كانت السيادة للدياتومات بنسبة ٧٧,٨ ٪ من المجموع الكلي للهائمات بالبحيرة حيث تم رصد ٤٨ نوعاً منها وبمتوسط عددي قدره ١١٢٩٠ خلية / لتر، تلتها الطحالب ثنائية السوط وبمتوسط عددي قدره ٢٣٠٠ خلية / لتر وبنسبة ١٥,٩ ٪ وبـ ٢٦ نوعاً.
- بينما الطحالب الخضراء والخضراء المزرق والأبوجليينات فمثلت بـ ٣ أنواع لكل من الأولي والثانية علي التوالي ونوع واحد للطحلب الأخير وبمتوسط ٧١١ ، ١٦٨ ، ٢٥ وحدة / لتر علي التوالي وبنسب ٤,٩ ٪ ، ١,٢ ٪ ، ٠,٢ ٪ علي التوالي بينما السيلكوفلاجيت فمثلت بنوع واحد وبمتوسط ١٢ خلية/ لتر ونسبة ٠,١ ٪ ، والأربع مجموعات تعتبر ضعيفة التمثيل في البحيرة حيث مثلت ٦,٤ ٪ من مجموع الكائنات في البحيرة.
- عموماً الكثافة العددية للهائمات بالبحيرة تراوحت بين ٣١,٢٤٨ × ١٠^٢ وحدة / لتر (محطة ١) و ٣,٣٨٧ × ١٠^٣ وحدة / لتر (محطة ٦) وبمتوسط كثافة ١٤,٥٠٦ × ١٠^٢ وحدة / لتر ، وهذه الكثافة أقل مما سجل في صيف ٢٠١١ (٣٤,٥١٧ × ١٠^٣ وحدة/لتر) وأعلى مما سجل في صيف ٢٠١٠ (١٠,٧٧٠ × ١٠^٣ وحدة/لتر).

الهائمات الحيوانية

دلت نتائج تحليل عينات العوالق الحيوانية التي جمعت من البحيرة خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ والمثلة بـ ١٢ عينة على مايلي:

- ❖ تبين من تحليل العينات أن الأعماق التي تم عندها جمع العينات ضحلة أيضاً ولا تتعدى المتر أو المتر والنصف حيث أن معظم الأنواع تمثلت في يرقات مجدافية الأرجل Nauplii of copepods مكونه ٣٣,٥ ٪ من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية بالبحيرة وحوالي ٥٣,٣ ٪ من مجموع مجدافية الأرجل. وقد تمثلت شعبة الرخويات بيرقات صفاحية الخياشيم Veliger of lamellibranches مكونه ١٣,٥ ٪ والرخويات جناحية الأقدام Peteropod shells متمثلة في نوع Limacina inflata بنسبة ٢٠,٨ ٪ مكونين في مجموعهما ٣٤,٣ ٪ من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية. أما القشريات مجدافية الأرجل فقد كونت ٦٢,٨ ٪ من المجموع الكلي للهائمات الحيوانية في البحيرة والتي ساد منها Oithona nana بنسبة ٢٥,٩ ٪ من المجموع الكلي للهائمات وحوالي ٤١,٣ ٪ من مجموع مجدافية الأرجل تليها Euterpina acutifrons مكونه حوالي ٢ ٪ من المجموع الكلي للهائمات وحوالي ٣,٢ ٪ من مجموع مجدافية الأرجل. وقد تمثلت مجدافية الأرجل بخمسة أنواع .
- ❖ معظم العينات كانت ضعيفة في محتواها من الهائمات الحيوانية.
- ❖ بلغ المتوسط العددي لمجموع الهائمات ٢٠٦٣٣٤ كائن/متر مكعب.
- ❖ احتوت المحطة الخامسة (وسط التلؤل) أعلى القيم العددية ٣٨٦٠٠٠ كائن/م^٣ نتيجة زيادة اعداد الرخويات من جناحية الأقدام التي كونت ١٥٠٠٠٠ كائن/م^٣ و يرقات القشريات مجدافية الأرجل ١٢٠٠٠٠ كائن/م^٣ ونوع Oithona nana (١٠٢٠٠٠ كائن/م^٣). تليها المحطة الثامنة أيضاً لزيادة اعداد الرخويات والقشريات (جدول ١٢).
- ❖ بينما احتوت المحطة الأولى (التلؤل) أقل القيم العددية (٥٨٠٠٠ كائن/م^٣).
- ❖ لقد تمثلت مجموعات الهائمات الحيوانية في هذا الموسم بشمانية شعب هي:-

الأوليات Protozoa متمثلة في المثقبات Foraminifera خاصة نوعي Globigerina bulloides و Adelosina sp اللتان ظهرا على المحطتين السابعة (القليس) والثامنة (الرواق) بكميات قليلة (٠,٣ ٪) تليها الجرسيات Tintinnids متمثلة بنوعين أيضاً هما Codenellopsis lusitranica و Tintinnopsis sp مكونان ٠,٨ ٪ من المجموع الكلي للهائمات وقد ظهرا على المحطتين الرابعة (بوغازا) والتاسعة (شمال الرواق). و ظهرت هدييات المياه العذبة Ciliophora بنسبة ضئيلة جداً على المحطتين السابعة (القليس) والتاسعة.

- ❖ ومن الملاحظ تسجيل نوع من العجليات الدواره وهو B.angularis من كائنات المياه العذبة الدالة على التلوث فى المحطتين الثامنة (الرواق) والثانية عشرة (رابعة) بكميات ضئيلة (٠,٢٪) بالإضافة إلى نوع بحرى Brachionus plicatilis وقد ظهر فى المحطة الثالثة (الزرائيق).
- ❖ تمثلت الجوفمعويات Coelenterata بميدوسات الأوبليا Medusae of Obelia فى المحطة العاشرة (بوغازا) مكونه ٠,٥٪.
- ❖ تمثلت الحلقيات فى البحيرة خلال هذا الموسم ببرقات الديدان عديدة الأشواك Trochophore larvae فى المحطة الثانية (الروضة) بنسبة ضئيلة جداً (٠,٢٪).
- ❖ تمثلت المفصليات Arthropoda بالقشريات من مجدافية الأرجل Copepods، متفرعات القرون Cladocera ويرقات ذوابيات الأرجل Cirripedia بالإضافة إلى القشريات غمدية الدرقة Ostracoda من كائنات المياه العذبة.
- ❖ وقد ظهرت يرقات الجلدشوكيات Echinoderm larvae على المحطة العاشرة (بوغازا) بكميات قليلة لا تتعدى ٠,٢٪ من المجموع الكلى للهائمات.
- ❖ وقد سُجِلت الذيلحليات Urochordata متمثلة بنوع واحد فى المحطة السادسة (مسايط إبليس) بنسبة ضئيلة جداً أقل من ٠,٠١٪ (٠,٠٨٪).

الحيوانات القاعية

تم تسجيل ٢٨ نوع من الكائنات القاعية والنباتات المائية hydrophyte من نوع Halophila stipulacea و نوع Posidonia بمعظم المحطات ما عدا المحطات ارقام ٨ و ١١ و ١٢ حيث قدرت متوسط الكثافة بنسبة ٢٨,٤٪ من المجموع الكلى للأحياء القاعية .

ويتكون الهيكل العام الحيوانات القاعية أساسا من اصداف فارغة كلسية من الرخويات ذوات الصدفتين والبطنقدميات والاطومات وشملت هذه البنية ٢٧ نوعاً من الكائنات القاعية الحية شملت على ١١ من الجاميع القاعية منهم ٣ مجاميع سجلت بكثافة عددية عالية حيث قدرت ٢٨,٤٪ و ٢٨,٢٪ و ١٥٪ على التوالي لكل من Sea grasses, polychaetes, bivalves، وباقى الجاميع تراوحت متوسط النسبة المئوية للكثافة العددية بين ٠,٨٪ الى ٦,٤٪

من الانواع السائدة من الاحياء القاعية التى تم رصدها هى كالتالى (الديدان عديدة الاشواك) Neries, Capitella (- النيموتودا) Enoplus (- الديدان عديدة الاشواك) Enchitreaus (- الحشائش البحرية) Posidonia, (Halophela) - الرخويات ذات الصدفتين (Brachiodontes) - اوستركودا (Sclerochilus) .

النباتات المائية

محطة ٣: الطحلب الأخضر Caulerpa taxifolia و العشب البحرى Cymodocea nodosa

محطة ٤: العشب الشعبانى Zostera marina

محطة ٥: الطحلب الأخضر Caulerpa prolifera

محطة ٦: الأعشاب البحرية Z. marina و Cymodocea nodosa و الطحلب الأحمر Nemalion helminthoides

محطة ٩ و ٧: ساد العشب البحرى شعبان الماء Z. marina

سجل الطحلب الأخضر الضار Caulerpa taxifolia فى محطة الزرائيق، للمرة الأولى فى تاريخ بحيرة البردويل. ربما يكون وصل الى مياه البحيرة متسللا من البوغاز من البحر المتوسط. ويعتبر هذا الطحلب ضارا حيث أنه يفرز سموما لحماية نفسه من قنذ البحر و الأسماك و اكلات الحشائش. و عامة كان التنوع النباتى ضعيف فى هذا

الصيد في معظم المحطات، و لكن كان هناك تواجدا لبعض الأنواع المختلفة مثل الطحلب الأحمر Nematolion helminthoides و الأعشاب البحرية مثل ثعبان الماء Zostera marina و Cymodocea nodosa في بعض المحطات هذا بالإضافة الى الطحلب الأخضر الضار C. prolifera، و لذلك لابد من الإشارة الى أن اختراق الطحالب الضارة الخضراء من نوع Caulerpa المشار إليها في التقرير سوف يكون له الأثر السئ على البردويل المسجلة كمحمية طبيعية في قائمة رامسار العالمية و على الثروة السمكية فيها.

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

أوضحت النتائج ان الكربون العضوي في الرسوبيات السطحية الحديثة لبحيرة البردويل تتراوح قيمها بين أعلى قيمة ٣,٣٦٪ في محطة ٥ و اقل قيمة ٠,٣٦ ٪ في محطة ٦ مع متوسط قدره ١,٤ ٪. كما دلت النتائج على ان أعلى محتوى للمادة العضوية في بحيرة البردويل ٦,٠٥ ٪ في محطة ٥ و اقل محتوى ٠,٦٥ ٪ في محطة ٦ مع متوسط ٢,٥٦ ٪.

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 البردويل أوضحت النتائج أن أعلى قيمة ٦٤ ٪ سجلت عند محطة (٥)، و اقل قيمة ١٣ ٪ عند محطة (٤) بمتوسط ٢٩ ٪.

الفوسفور الغير عضوي

أوضحت النتائج أن تركيزات الفوسفور الغير عضوي (الفسفور الفعال) في رسوبيات بحيرة البردويل. سُجلت أعلى قيمة (٤٩٢,٣١ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧. بينما سُجلت أقل قيمة (١٠٨,٢٦ ميكروجرام/جرام) في محطة ٦. بمتوسط عام في البحيرة ٢٢٨,٥٣ ميكروجرام/جرام.

الفوسفور العضوي

محتوى رسوبيات بحيرة البردويل من الفوسفور العضوي سجلت قيم أقل من الفوسفور الغير العضوي. وقد سُجلت أعلى قيمة (٤٠١,٣٩ ميكروجرام/جرام) في محطة ٤، بينما كانت أقل قيمة (٢٩,١ ميكروجرام/جرام) مسجلة في محطة ١. بمتوسط عام في البحيرة ١٩٧,٠٧ ميكروجرام/جرام.

الفسفور الكلي

أوضحت النتائج أن توزيع الفسفور الكلي في رسوبيات البحيرة غير متشابه مع توزيع الفوسفور العضوي. وقد سُجلت أعلى قيمة (٦٩٦,٧٦ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧ بينما سُجلت أقل قيمة (١٥٩,٢٢ ميكروجرام/جرام) في محطة ١. بمتوسط عام في البحيرة ٤٢٥,٥٩ ميكروجرام/جرام.

النيتروجين الكلي

مع أن نتائج النيتروجين الكلي في رسوبيات بحيرة البردويل توضح أن له توزيع منتظم ومتقارب داخل البحيرة، حيث ان الفرق بين اعلى قيمة وهى ١,٨٦٪ هى محطة ٧ واقل قيمة وهى ١,٢٦٪ فى محطة ٦ يعتبر طفيف حيث ان المتوسط قدرة ١,٥٠٪.

العناصر الثقيلة

- يتراوح تركيز الحديد بين (١٨٧٤ - ٢١٤١٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط قدره (٧٧١٢ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز المنجنيز من (٣٧ - ٤٠٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام (٢٢٤ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزنك من (١٢,٧٩ - ١٢٣,٩٦ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٥١ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النحاس بين (٢,١٣ - ٢٩,٦٧ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (١٢,٤٣ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النيكل بين (٠,٠٠ - ٤٤,٩٦ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (١٨,٦ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكروم بين (٦,٥٩ - ٦٩,٦٢ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٢٦,٥ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الرصاص بين (٤,٢ - ١٧,٣٢ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٨,٢٧ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكاديوم بين (٠,٠٠ - ٠,٤٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠,٣ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزئبق بين (٠,٠٠١ - ٠,٨١٥ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠,٢٥٥ ميكروجرام/جرام).

المبيدات (TP) ومركبات ثنائى الفينيل متعددة الكلور (PCBs)

تراوحت مجموع تركيزات مركبات (PCBs) بين (٠,١٤٠ - ٠,٤٣٣ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام للرواسب (٠,٢٤٥ نانوجرام/جرام)، وتراوحت تركيزات المبيدات الكلية (TP) ما بين (٠,١٤٧ - ٠,٨٤٠ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام (٠,٣٧٧ نانوجرام/جرام) بعينات رواسب البحيرة.

الهيدروكربونات البترولية

✚ المواد الهيدروكربونية برواسب بحيرة البردويل خلال أغسطس ٢٠١٢

تراوح متوسط التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الكلية ما بين ٠,٠٣٢ ميكروجرام/جرام عند محطة ٣ إلى ٠,٢٦٩ ميكروجرام/جرام عند محطة ١٠ بمتوسط كلى ٠,٠٩٨ ميكروجرام/جرام.