

وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

قطاع نوعية البيئة

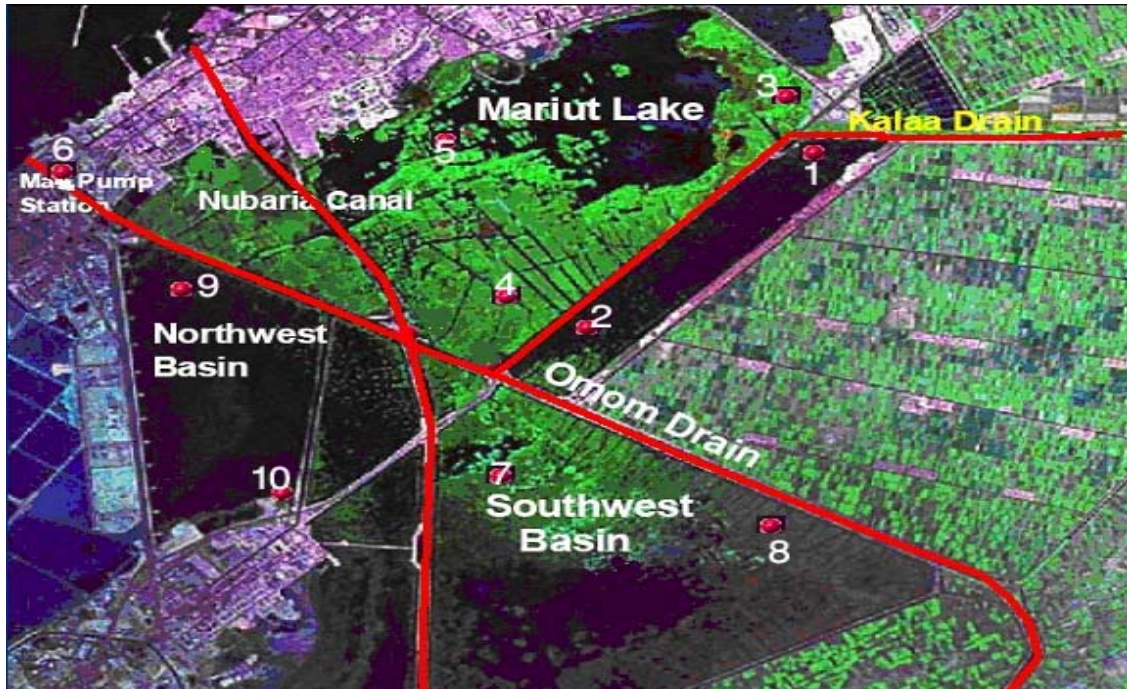
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص

نتائج الرحلة الحقلية الثالثة " فبراير ٢٠١٣ "

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

" بحيرة مربوط "



مقدمة

تمثل البحيرات المصرية أهمية اقتصادية بالغة نظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فأنها تعتبر مرسى وحضانات طبيعية لختلف أنواع الأسماك الاقتصادية ليس فقط داخل هذه البحيرات ونظرا لما تتعرض له هذه البحيرات من عمليات صرف مستمرة لختلف 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 والأماكن 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 مريوط فى أقصى غرب منطقة الدلتا شمال مصر وتنقسم البحيرة إلى عدة أحواض مقطعة بواسطة طرق وجسور كما أنها لا تتصل مباشرة بالبحر المتوسط، ولكن تتم عملية ضخ المياه الزائدة إلى البحر المتوسط عن طريق محطة رفع المكس، يعتبر مصرف القلعة والعموم وكذا ترعة النوبارية المصادر الرئيسية للمياه فى بحيرة مريوط، يحد البحيرة بعض المزارع السمكية والقرى السكنية وكذا الأراضي الزراعية، وتبلغ مساحة البحيرة حاليا حوالى ٦٨,٨ كيلو متر مربع أى ما يعادل ١٧ ألف فدان، ويمثل الغطاء النباتى بها حوالى ٦٣,١٪ من المساحة الكلية للبحيرة، تعتبر بحيرة مريوط حوض مائى ضحل تتراوح أعماقه بين ٠,٢ متر و ٦,٣ متر بمتوسط ٠,٨٣ مترا.

تمت عملية الرصد من خلال ١٠ نقاط موزعة لتشمل أحواض البحيرة والمصارف التي تصب عليها

الموقع	المحطة	الحوض
اول مزرعة ١٠٠٠ فدان (شادر السمك)	١	الأحواض السمكية
أخر مزرعة ١٠٠٠ فدان (العباسات)	٢	
أمام مصرف القلعة	٣	الحوض الرئيسى
شمال شرق كوبري أبو الخير	٤	
نصف حوض ٣٠٠٠ فدان	٥	
أمام ظلمبات المكس	٦	الحوض الجنوبي الغربي
أول حوض ٥٠٠٠ فدان	٧	
أخر حوض ٥٠٠٠ فدان أمام نجع الشرامة	٨	
أمام التنقية الغربية	٩	الحوض الشمالي الغربي
وسط حوض ٢٠٠٠ فدان	١٠	

نوعية المياه

الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

درجة الحرارة :-

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة مريوط بين (١٤.٠٠ - ١٧.٠٠ درجة مئوية) . وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ٥ (وسط حوض الـ ٦٠٠٠ فدان) بينما سُجّلت أعلى قيمة في المحطتين ٣ (أمام مصرف القلعة) و ٦ (أمام ظلمبات المكس) بمتوسط عام ١٥.٣٩ درجة مئوية .

الشفافية :-

أوضحت الدراسة الحالية نتيجةً للملوثات والمخلفات المتنوعة التي تلقى في البحيرة عن طريق عدد من المصارف، أصبحت مياه البحيرة أقل شفافية بل تتميز بالعمارة الواضحة حتى وصلت الشفافية في المحطتين ٣ (أمام مصرف القلعة) و ٦ (أمام محطة ظلمبات المكس) الى ١٥ سم بينما سُجّلت أعلى قيمة (١٠٠ سم) بالمحطات ٧٥ و ٨ (وسط حوض الـ ٦٠٠٠ وحوض الـ ٥٠٠٠) بمتوسط عام في البحيرة ٦٧.٠٠ سم .

الملوحة :-

أوضحت النتائج أن هناك تفاوتاً كبيراً بين ملوحة مياه الأحواض المختلفة المكونة للبحيرة، وقد سُجّلت أقل قيمة ١.٩٤ جم / لتر في محطة ٣ (أمام مصرف القلعة) . بينما سُجّلت أعلى قيمة ٥.١٥ جم / لتر في محطة ٢ (حوض الحبسات) بمتوسط عام ٣.٣٦ جم / لتر .

درجة التوصيل الكهربى :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربى بين (٣.٠٠ - ٧.٨١ مللي سيمن/سم) وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ٣ (أمام مصرف القلعة شرق الحوض الرئيسى) وأعلى قيمة ٧.٨١ مللي سيمن/سم في محطة ٢ (حوض الحبسات) بمتوسط عام ٥.١٢ مللي سيمن/سم .

الأس الهيدروجينى :-

تراوحت قيم الأس الهيدروجينى لمياه البحيرة بين (٧.٤٦-٨.٦٤) . وقد سُجّلت أقل قيمة في محطة ٦ (أمام محطة ظلمبات المكس) كما سُجّلت أعلى قيمة في المحطة ٢ (أخر حوض الحبسات) . بمتوسط عام ٨.٠٢ .

الأكسجين الذائب :-

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن تركيز الأكسجين الذائب في المحطات المختلفة في البحيرة يتأثر بقرب المحطات من مصادر التلوث (المصارف) حيث لم يتم تسجيل أى قيمة للأكسجين (٠.٠٠ ملليجرام/لتر) في المحطات ٣ (أمام مصرف القلعة) و ٦ (أمام ظلمبات المكس) . وقد سُجّلت أعلى قيمة ١٤.٢٢ ملليجرام/لتر في محطة ١ (شادر السمك) بمتوسط عام ٨.٠٩ ملليجرام/لتر .

الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (٢.٩٤ - ٥٨.٠٠ ملليجرام/لتر) حيث سُجّلت أقل قيمة في محطة ٧ (أول حوض ٥٠٠٠ فدان) وأعلى قيمة في محطة ٦ (أمام ظلمبات المكس) بمتوسط عام في البحيرة (١٤.٨٧ ملليجرام/لتر) .

الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD) :-

أوضحت النتائج أن قيمة الأكسجين المستهلك كيميائياً قد وصلت الى أعلى قيمة ٣٣٥.٠٠ ملليجرام/لتر بالمحطة ٣ (أمام مصرف القلعة) بسبب تأثير مصرف القلعة المحمل بأنواع مختلفة من الملوثات ، بينما سُجلت أقل قيمة ٥٩.٠٠ ملليجرام/لتر بالمحطتين ٤ (شمال شرق كوبرى أبو الخير)، ٩ (أمام التنقية الغربية) بمتوسط عام ١٢٩.٢٠ ملليجرام/لتر.

الكبريتيدات :-

في الدراسة الحالية تم تسجيل وجود للكبريتيدات في المحطات ٣ أمام مصرف القلعة نتيجة لإلقاء مياه صرف صحي وغيرها وكانت القيمة المسجلة ٦.٢٥ ملليجرام/لتر. كما سجلت المحطة ٦ القيمة ٨.٦٠ ملليجرام/لتر ولم يتم تسجيل وجود للكبريتيدات في باقي المحطات.

بمقارنة مستويات المتغيرات الهيدروكيميائية لبحيرة مريوط خلال الدراسة الحالة بمثيلاتها

من الحدود المسموح بها دولياً وجد الآتى:

• وجد الأس الهيدروجيني (pH) في حدود المستويات المسموح بها دولياً (٦.٠-٩.٠) بجميع اجزاء البحيرة (متوسط عام ٨.٠٢) .

• وجد الاكسجين الذائب أقل من المسموح به (٤.٠-١٢.٦ ملليجرام/لتر) بالمحطتين ٣، ٦ وأعلى من الحدود

بالمحطتين ١، ١٠ أما باقى المحطات فهو فى الحدود المسموح بها وبمتوسط عام بالبحيرة (٨.٠٩ ملليجرام/لتر).

• وجود زيادة ملحوظة بمستويات الاكسجين المستهلك بيولوجيا بالمحطتين ٣، ٦ عن الحدود المسموح بها دولياً (٦.٠-٣.٠ ملليجرام/لتر) وبمتوسط عام بالبحيرة (١٤.٨٧ ملليجرام/لتر).

• وجود زيادة ملحوظة بالأكسجين المستهلك كيميائياً بالمحطة ٣ (أمام مصرف القلعة) وبمتوسط عام للبحيرة ١٢٩.٢٠ ملليجرام/لتر.

الكورفيل-أ ، المواد العالقة الكلية :-

- تراوح قيم الكورفيل- أ بين ١.٧٤ ميكرو جرام / لتر بالمحطة ٣ (أمام مصرف القلعة بالحوض الرئيسى) و ٥٨.٤٣ ميكرو جرام / لتر بالمحطة ٩ (الحوض الغربى) بمتوسط عام للبحيرة ٢٣.٩٩ ميكروجرام/لتر. وبمقارنة تلك النتائج مع الحدود المسموح بها دولياً وجدت مستويات الكوروفيل- أ فى حدود المسموح بها دولياً (٥.٠-١٤٠ ميكروجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة وأقل من المسموح بها بالمحطات ٣ & ٤ .
- وبالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين أقل قيمة (١٣.٨٥ ملليجرام/لتر) بالمحطة ٨ بالحوض الجنوب الغربى وأعلى قيمة (١٤٦.١٥ ملليجرام/لتر) بالمحطة ٦ (ظلمبات المكس) بمتوسط عام للبحيرة ٤٦.٦٦ ملليجرام/لتر. وبمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالحدود المسموح بها دولياً وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (٢٥.٠ 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 قيم الأمونيا بين ٠.٠٥ ملليجرام / لتر نيتروجين بمحطة ٢ (الحبسات) و ١١.١٨ ملليجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) بمتوسط عام للبحيرة ٢.٣٢ ملليجرام/لتر.
- تراوحت قيم النيتريتات بين ٣.٥٣ - ٢٨٩.١٢ ميكروجرام / لتر نيتروجين بالمحطات ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) & ٤ (الحوض الرئيسى) بمتوسط عام للبحيرة ١٠٣.٧٤ ميكروجرام/لتر.

- تراوحت قيم النترات بين ٠.٠١ - ٠.٩٣ مليجرام / لتر نيتروجين بالمحطة ٣ بالحوض الرئيسى للبحيرة (أمام مصرف القلعة) ومحطة ٢ (الحبسات) بمتوسط عام ٠.٥٢ مليجرام/لتر.
- بالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل الى أن محطة ٢ بحوض المزارع السمكية هى أقل تركيز (٢.٧٠ مليجرام / لتر نيتروجين) بينما أكبر تركيز (١٨.٨٣ مليجرام / لتر نيتروجين) وجد أمام مصرف القلعة بمحطة ٣ بمتوسط عام للبحيرة ٧.٢٤ مليجرام/لتر نيتروجين .

الفوسفور (الفوسفات الفعال والكلى) :-

- أوضحت القياسات أن محطة ٩ (الحوض الغربى) هى الأقل تركيز للفوسفور الفعال (١٠.١٦ ميكروجرام/لتر فوسفور) فى حين أن محطة ٣ أمام مصرف القلعة هى الأعلى تركيز (٢١٦٢.٣ ميكروجرام / لتر فوسفور) وبمتوسط عام للبحيرة ٥١٨.٩٥ ميكروجرام/لتر للفوسفات الفعالة.
- كما تبين من القياسات أن محطة ٧ فى الحوض الجنوبى الغربى أقل تركيزاً فى الفوسفور الكلى (٩٣.٤٠ ميكروجرام / لتر فوسفور) وكانت أيضاً محطة ٣ أمام مصرف القلعة الأعلى تركيزاً (٢٥٧٢.٦٤ ميكروجرام/لتر فوسفور) وبمتوسط عام للبحيرة ٦٧٠.٠٧ ميكروجرام/لتر.

السليكات الفعالة :-

- تراوحت قيم السليكات بين ٢.٩٩ بالمحطة ٩ (الحوض الغربى) و ١٥.٥١ مليجرام / لتر سليكا وذلك بالمحطة ٢ (الحبسات) وبمتوسط عام للبحيرة ٨.٣٥ مليجرام/لتر.

بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لياه البحيرات اتضح مايلى:

- الأمونيا وجدت فى الحدود المسموح بها دولياً (٢.٢ - ٠.٠٠٥ مليجرام/ لتر) بمعظم أحواض البحيرة باستثناء الحوض الرئيسى بالمحطات ٣ (أمام مصرف القلعة) ، ٦ (ظلمبات المكس) فهى أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (١١.١٨ & ١٠.٣٢ مليجرام/لتر).
- النيتريتات وجدت أعلى من الحدود مسموح بها دولياً (٦٠ - ٥.٠ ميكروجرام/لتر) باستثناء المحطات ٢ ، ٣ ، ٦-٨ فهى فى الحدود المسموح بها.
- النترات وجدت عامة أقل بكثير من الحدود المسموح بها (١٠.٠ - ١٤.٧ مليجرام/لتر) بجميع أحواض البحيرة.
- وبحساب النيتروجين العضوى لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلى والنيتروجين الغير عضوى (الأمونيا + النيتريتات + النترات) وجد عامة أكثر من الحدود المسموح بها دولياً (١.٠ مليجرام/لتر) فى جميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفسفور الفعال وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (٦٣ - ١٦ ميكروجرام/لتر) بالحوض الرئيسى بالمحطات ٣ - ٦ (١٩٨٤.٥٧ - ٢١٦٢.٣ ميكروجرام/لتر) وفى الحدود المسموح بها بباقى المحطات.
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (٢٥ - ١٠٠ ميكروجرام/لتر) بمعظم محطات البحيرة حيث تراوحت بين ١١٦.٧٥ - ٢٥٧٢.٦٤ ميكروجرام/لتر باستثناء محطة ٧ .

الفلزات الثقيلة:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (٢٤.٧٨ - ١٣٥.٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة ٨٤.٢ ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٢.٩ - ١٦٧.٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة ٣٨.٧ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز النحاس ما بين (٤.٢ - ٢٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة ١٤.١ ميكروجرام/لتر.

- تراوح تركيز الزنك ما بين (٣٣ - ١٠٩.٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٧٦ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٥ - ٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٦.٣ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (٢.٩ - ١٣.٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٦ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (٠.١٦ - ١.٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠.٧٣ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (١٤.٣ - ٣٤.٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢٤.٩ ميكروجرام/لتر).

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (١.٤٢ - ٤٧.٧ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٦.٩ نانوجرام/لتر).
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (٠.٤٨ - ٥.٨٥ نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (٢.١٥ نانوجرام/لتر).

الهيدروكربونات البترولية الكلية :-

- تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين (٠.٧٢ - ١١.٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٢.٩٣ ميكروجرام/لتر).

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

تعتبر بحيرة مريوط خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الأدمية فهي تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال ثلاث مصارف هي (ترعة النوبارية ومصرفى العموم والقلعة) وبناءً عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه (Ministry of health, 2000) فتكون النتائج كالتالى :-

١. من وجهة نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه :

- ✓ المزرعة السمكية فى شرق البحيرة وجد أن المحطة رقم ١ (شرق المزرعة) المحطة رقم ٢ (غرب المزرعة) سجلت أعداد كبيرة من البكتريا المشار إليها تفوق الحدود المسموح بها وتعتبر ملوثة.
- ✓ جميع المحطات فى الحوض الرئيسى (٣، ٤، ٥، ٦) والمحطة (٨) فى الحوض الجنوبى الغربى والمحطات (٩، ١٠) فى الحوض الشمالى الغربى سجلت أعداد عالية من البكتريا تفوق الحدود المسموح بها وتعتبر شديدة التلوث ماعدا المحطة (٧) فى الحوض الجنوبى الغربى كانت أعداد البكتريا فى الحدود المسموح بها وتعتبر نظيفة.

نوعية الهائمات

الهائمات النباتية

توزيع وكثافة الهائمات النباتية بالمزرعة السمكية

- ❖ مثلت المزرعة السمكية بالمحطتين ١.٢ وسجل بها ٣١ نوع من الهائمات النباتية انتمت الى أربعة مجموعات وهى الدياتومات والطحالب الخضراء والطحالب الخضراء المزرقة والايوجلينيات وكان متوسط الانتاجية بالمزرعة

٤٠.٩٩٤ x ٢١٠ وحدة / لتر وهذا أقل بكثير مما سجل في شتاء ٢٠١١ (٢٤٩.٧٠٤ x ٢١٠ وحدة/لتر) حيث سجل بحوالي ستة أضعاف الإنتاجية الحالية وكذلك أقل من شتاء ٢٠١٢ (٦٩.٦٤٠ x ٢١٠ وحدة/لتر).

❖ وكانت السيادة للدياتومات وللطحالب الخضراء بنسبة ٥٦.١٤٪ ، ٤١.١٩٪ على التوالي من المجموع الكلي للهائمات بالمزرعة السمكية .

❖ أما الدياتومات فمثلت بـ ٢١ نوع وبمتوسط قدره ٣٠.٥٩١ x ٢١٠ ، ١٥.٤٣٣ x ٢١٠ وحدة / لتر في المحطتين ٢٥١ على التوالي حيث لوحظ ان الكثافة في المحطة (١) مثلت بحوالي ضعف المحطة (٢) بسيادة *Cyclotella* ويليها *Skeletonema costatum*.

❖ تم رصد ٦ أنواع من الطحالب الخضراء بقيمة عددية قدرها ٢٤.٤١١ x ٢١٠ ، ٩.٣٦١ x ٢١٠ وحدة / لتر في المحطتين ٢٥١ على التوالي ويلاحظ ان الكثافة في المحطة رقم (١) حوالى أكثر من ضعفي ونصف الكثافة في المحطة (٢) (جدول ١١) حيث سجل ٥ أنواع في المحطة (٢) وأربعة أنواع في المحطة ١ .

❖ كانت الاكثر انتشارا بالمزرعة هي *Chlorella vulgaris*: تليها *Carteria* وهذا مؤشر علي تلوث المزرعة.

❖ وسجلت الطحالب الخضراء المزرقة في هذا الحوض بنسبة ضئيلة (٢.٣٪) وبثلاثة أنواع هم *Microcystis aeruginosa* في محطة (٢) و *O. limnetica* في المحطتين (١ و ٢) و *Lyngbya limnetica* في محطة (١) .

❖ أما الطحالب ثنائية السوط فلم تسجل بالمزرعة .

❖ وبالنسبة للأيوغليينات فلم تسجل في محطة (٢) وسجلت في محطة (١) ممثله بنوع واحد هو *Euglena acus* وهي مؤشر علي وجود نسبة من التلوث العضوي بالمزرعة .

توزيع وكثافة الهائمات النباتية بالحوض الرئيسي (محطات ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦)

➤ سادت الدياتومات هذا الحوض ومثلت بـ ٥٩.٩٨٪ ويليها الطحالب الخضراء بـ ٣٢.٥٤٪ من المجموع الكلي للهائمات به وبكثافة قدرها ١٢٠.١٦٢ x ٢١٠ ، ٦٥.١٩٩ x ٢١٠ خلية / لتر على التوالي .

➤ سجلت الدياتومات اعلى كثافة لها في محطة (٦) وبقيمة قدرها ٣٤٩.٤٧٠ x ٢١٠ خلية / لتر ممثلة بـ ١٧ نوع سادتها *C. glomerata*، *Cyclotella meneghiniana* وتلتها محطة (٥) بـ ٥٣.٦١٨ x ٢١٠ خلية/لتر وسادها أيضا ال *Cyclotella glomerata*، *meneghiniana* وأقل إنتاجية في المحطة (٣) وعموما ساد النوعين السابق ذكرهما هذا الحوض بالإضافة إلي *Nitzschia spp.* وبلغ عدد الأنواع به ٣١ نوعا من الدياتومات.

➤ أما الطحالب الخضراء كانت أعلى قيمة لها في محطة (٦) أيضا وبقيمة قدرها ١٩٣.٠٥٠ x ٢١٠ وحدة / لتر وسادها *Chlorella vulgaris* تلتها *Crucigenia sp.* تلتها *Scenedesmus spp.* وبلغ عدد الانواع ٢٣ نوعا من الطحالب الخضراء بهذا الحوض بالإضافة إلي تسجيل ال *Chlorella* في المحطتين ٤ و ٥ كمؤشر علي التلوث بهذا الحوض.

➤ أما الطحالب الخضراء المزرقة فقد مثلت بنسبة قدرها ٤.٢٤٪ وكثافة ٨.٤٩٩ « ٣١٠ وحدة / لتر (جدول ١٢) وسجلت أعلى قيمة في المحطة (٦) وقيم متقاربة وقليلة في المحطات (٤ ، ٥) وبقيمة متوسطة لها سجلت في محطة (٣) وقد سجلت بهذا الحوض ٩ أنواع من الطحالب المزرقة وكان أهمها انتشارا *Merismopedia minima* و *Oscillatoria limnetica* سجلت الايوغليينات قيمة قدرها ٦٤٨٢ خلية / لتر وبنسبة ٣.٢٤٪ وسجل من الأيوغليينات ٦ أنواع بسيادة *Euglena caudate* و *E. Rostifera* و *E. oblonga* كمؤشر للتلوث العضوي.

➤ أما ثنائية السوط فلم تسجل بهذا الحوض خلال هذا الفصل.

➤ وظهرت النماتودا في محطة (٣) كمؤشر علي التلوث.

➤ وعلى ذلك فقد تم تسجيل أربعة مجموعات من الطحالب فى الحوض الرئيسي و ٦٩ نوعا وبمتوسط كثافة قدرها ٢٠٠.٣٤٢ $\times 10^2$ وحدة/لتر وهي أعلى كثافة عن المزرعة كما فى جدول (١٢) فى هذا الموسم .

كثافة وتوزيع الهائمات النباتية بالحوض الجنوبي الغربى محطتى ٧ ، ٨

❖ تم تسجيل خمس مجموعات من الطحالب فى هذا الحوض وهى الدياتومات والطحالب الخضراء والطحالب المزرقه والايوجلينات وثنائية السوط ، مسجلة ٤٢ نوعا وبمتوسط انتاجية $10^2 \times 146.727$ وحدة / لتر.

❖ سادت الدياتومات هذا الحوض وبنسبة ٦٩ % من مجموع الهائمات به ومثلت بـ ٢٤ نوعا وبمتوسط كثافة $10^2 \times 100.751$ خلية/لتر وسجلت المحطة (٧) كثافة حوالي $10^2 \times 149.112$ وحدة/لتر بينما المحطة (٨) سجلت $10^2 \times 52.390$ وحدة/لتر ، وقد سادت المحطتين Nitzschia spp. و Cyclotella spp.

❖ أما الطحالب الخضراء فسجلت نسبة ٢٥ % والطحالب الخضراء المزرقه فسجلت نسبة ضئيلة ضئيلة ٤ % من مجموع الهائمات بالحوض وبمتوسط كثافة قدره ٣٥.٩٥٢ و $10^2 \times 6.091$ وحدة/لتر علي التوالي وبعدد أنواع ١٠ و ٣ وكان تسجيل Chlorella sp. بكثافة كمؤشر علي التلوث فى المحطتي ٧ و ٨ .

❖ ومن الطحالب الخضراء Characium sp. يليه Scendesmus spp. فى المحطتين ومن الطحالب الخضراء المزرقه Oscillatoria limnetica فى المحطتين .

❖ اما الايوجلينات فسجلت بنسبة أقل من المجموعتين السابقتين وتمثل ٢ % وبمتوسط كثافة ٢٢١٥ خلية / لتر وهى المؤشرعلى التلوث بهذا الحوض وسجل به ٤ أنواع من الـ Euglena وكذلك فإن كثافتها فى المحطة (٧) بلغت حوالي ضعف المسجل فى (٨) وهذا المؤشر علي تلوث محطة (٧) عن المحطة (٨) .

❖ اما ثنائية الاسواط فسجلت بهذا الحوض بنسبة ضئيلة وهى ١ % وبمتوسط كثافة ١٧٢٨ خلية/لتر وبنوع واحد فقط فى محطة ٧.

❖ وقد سجلت الروتيفرا و الـ Ciliophora فى المحطتين كمؤشر علي التلوث كما سجلت الـ Ostracoda فى محطة ٨.

توزيع وكثافة الهائمات النباتية بالحوض الشمالى الغربى فى محطتى ٩، ١٠

○ سجل بهذا الحوض ٣٨ نوعا من الهائمات انقسمت الى خمس مجموعات ايضا هم الدياتومات والطحالب الخضراء والخضراء المزرقه والايوجلينات وثنائية السوط وكان متوسط الكثافة به $10^2 \times 1033.830$ وحدة / لتر وهو أعلى الاحواض فى الكثافة .

○ وكانت الدياتومات هى السائدة بهذا الحوض حيث مثلت بنسبة ٦٤.٥٧ % من مجموع الهائمات بهذا الحوض وبمتوسط كثافة قدرها $10^2 \times 667.034$ وحدة / لتر ، وسجل لها ١٦ نوع وسادت المحطتين الـ Cyclotella spp. تليها Nitzschia spp. فى المحطة ٩ ، ١٠ .

○ بينما سجلت الطحالب الخضراء نسبة ٢٤.٤٨ % وبمتوسط كثافة $10^2 \times 356.497$ وحدة/لتر ممثلة بـ ١٤ نوع بسيادة الـ Chlorella spp. يليها Scenedesmus spp. .

- اما الطحالب الخضراء المزرقمة فسجلت بنسبة قدرها ٠.٥٢ % من مجموع الهائمات بهذا الحوض وبمتوسط كثافة 10×0.40 وحدة/ لتر مثلت بـ ٥ انواع وكانت كثافتها اعلى فى محطة (٩) عن (١٠) بحوالى ثلاثة أضعاف وانتشرت بهذا الحوض *Microcystis* و *Merismopedia* و *Oscillatoria*.
- أما الأيوجليينات فسجلت بنسبة قليلة ايضا (٠.٣٥ %) وبمتوسط كثافة ٣٥٩٩ خلية/لتر ممثلة بنوعين في المحطة (١٠) ونوع واحد في محطة (٩) وهذا مؤشر علي التلوث العضوي بهذا الحوض .
- تم تسجيل ثنائية السوط في هذا الحوض بنسبه ٠.٠٨ % وبمتوسط كثافة ٨١٠ خلية / لتر وبنوع واحد في محطة (٩).
- سجلت الروتيفيرا في محطة (٩) والـ *Ciliophora* في محطة (١٠) كمؤشر علي التلوث.

الهائمات الحيوانية

- أظهرت النتائج أن منطقة الحوض الجنوبي الغربي هى أعلى المناطق انتاجية للهائمات الحيوانية بمتوسط قدره 10×258 كائن/متر^٣ يليها منطقة الحوض الشمالى الغربى بمتوسط قدره 10×251 كائن/متر^٣ بينما كانت منطقة المزرعة السمكية أقل المناطق انتاجية بمتوسط قدره 10×23.5 كائن/متر^٣. كما أظهرت النتائج تبايناً واضحاً في الكثافة العددية للهائمات الحيوانية في المحطات التى تمثل كل من الأحوض الأربعة حيث سجلت المحطة رقم ٧ والتي تمثل اول حوض ٥٠٠٠ فدان أعلى انتاجية قدرها ٣٨٤ $10 \times$ كائن/متر^٣ والمحطة رقم ٩ والتي تمثل التنقية الغربية 10×386 كائن/متر^٣. بينما انخفضت الانتاجية إلي أقل قيمة على مستوى البحيرة على الاطلاق في المحطة رقم ٣ أمام مصرف القلعة (10×21 كائن/متر^٣). كما سجلت المحطة رقم ٦ والتي تمثل ظلمبات المكس إنتاجية عالية مقارنة بباقي محطات الحوض الرئيسى حيث بلغت 10×1.7 كائن/متر^٣.
- من ناحية التركيب النوعى للهائمات الحيوانية فقد سجلت الدراسة ٢١ نوعاً من الهائمات الحيوانية تنتمى إلي ١٣ جنس مثلتها خمسة مجموعات حيوانية هى: الأوليات (Protozoa)، الديدان (Nematoda)، العجليات الدواره (Rotifera)، الصدفيات (Ostracoda)، ومجدافيات الأرجل (Copepoda).
- وقد اختلفت نسب تواجد المجموعات الحيوانية في المحطات المختلفة في البحيرة حيث سادت مجموعة مجدافيات الأرجل (Copepoda) في المحطات أرقام ١، ٢، ٦ بينما سادت العجليات الدواره في المحطات أرقام ٧، ٨، ٩، ١٠. ومن الملاحظات الهامة سياده مجموعة الديدان Free living nematods في المحطة رقم ٣ أمام مصرف القلعة وهى من المجموعات الدالة على التلوث العضوى الناتج عن الصرف الصحى المنزلى كذلك مجموعة الهديبات الأولية (Protozoa) تعتبر أحد دلالات التلوث العضوى وقد سادت في المحطات أرقام ٤، ٥ في الحوض الرئيسى.
- وقد مثلت مجموعة العجليات الدواره (Rotifera) بأكبر عدد من الاجناس (٩ أجناس) أكثرها شيوعاً: *Brachionus* الذى يعتبر أحد دلالات التلوث العضوى في البيئـة المائية يليه جنس *Synchaeta*.
- وقد مثلت كل من الأوليات (Protozoa)، ومجدافيات الأرجل (Copepoda) بجنسين فقط.
- وقد تواجدت مجموعة الديدان (Free living nematods) في المحطات أرقام ١، ٢، ٣، ٥، ٦، ٧، ١٠.

الحيوانات القاعية

أظهرت نتائج دراسة رسوبيات القاع المجموعة من بحيرة مريوط عن تواجد ٨ أنواع من أحياء القاع الحية ممثلة لـ ٥ مجموعات وهم: الديدان عديمة الأشواك Oligochaeta والديدان عديدة الأهداب Polychaeta والحشرات Insecta (نوعا واحدا لكل مجموعة)، والقشريات Crustacea (٣ أنواع)، وأخيرا البطنقدميات Gastropoda من الرخويات Mollusca والممثلة بنوعين .

استحوذت مجموعة القشريات على النسبة الأعلى من الكثافة الكلية (٩٥٪)، بينما انخفضت نسبة مشاركة المجموع الثلاث الباقية كثيرا، تراوحت ما بين ٣.٩ و ١٢.٠٪.

ترجع الزيادة في الكثافة الكلية لمجموعة القشريات إلى ظهور النوع Cyprideis littoralis من قشريات الأستراكوندا بأعداد كبيرة؛ محتلا المركز الأول بين أحياء القاع بالبحيرة؛ ومسجلا أعلى متوسط كثافة كلية (١٩١١٠ كائن/م^٢). انخفض متوسط كثافة الأنواع الأخرى من أحياء القاع كثيرا، مع ملاحظة ظهور كل من العذارى المكبلة لمجموعة الحشرات والطور اليرقى الكامن للكلايدوسيرا Ehippium larvae من القشريات بكثافات أعلى عن مثيلتها الأقل كثافة. كالنوع Hydrobiastagnorum من البطنقدميات من أقل الأنواع كثافة بالبحيرة (٣ كائن/م^٢).

يعد الحوض الرئيسى هو الأكثر تنوعا (٧ أنواع) في أحياء القاع، وانخفض عددها إلى ٢ وأنواع في باقى الأحواض. سجلت أعلى كثافة في أفراد أحياء القاع بالحوض الجنوبي الغربى وأقلها بالحوض الشمالى الغربى.

النباتات المائية

محطة ٣، ٤ و ٦: تواجد فيها النبات الطافى المستعمر ورد النيل (Eichhornia crassipes water hyacinths) بمفرده

محطة ٥: رصد كلا من ورد النيل E. crassipes و النبات المغمور نخشوش الحوت Ceratophyllum demersum

محطة ٧: ساد النبات المغمور حورية الماء الشوكية Najas marina

محطة ٨: سادت النباتات الطافية ورد النيل E. crassipes و خس الماء Pistia stratiotis

عينات النباتات المائية في بحيرة مريوط شتاء ٢٠١٣ تشير الى الضعف الكبير لتنوع الغطاء النباتى. فقد ساد ورد النيل الذى يدل وجوده على ارتفاع درجة التلوث المائى لمريوط، خاصة فى الحوض الرئيسى (محطة ٣، ٤ و ٦). كما رصد ورد النيل أيضا فى محطة ٥ (بالحوض الرئيسى) مصاحبا للنبات المغمور نخشوش الحوت Ceratophyllum demersum. و فى محطة ٧ بالحوض الجنوبي الغربى ساد النبات المغمور حورية الماء الشوكية (Najas marina) و ذلك يشير الى تحسن نوعية مياه البحيرة. وفى نفس الحوض (محطة ٨) انتشرت النباتات الطافية فقط مثل ورد النيل Eichhornia crassipes و خس الماء Pistia stratiotes.

نوعية الرواسب

تم جمع عينات الرواسب القاعية من نفس المواقع التى تم جمع عينات المياه من البحيرة بغرض إجراء التحاليل والقياسات التالية طبقا للطرق القياسية لكل منها :-

المحتوى العضوي

الكربون العضوي في الرسوبيات الحديثة لبحيرة مريوط تراوح بين اعلي قيمة ٥.٨٪ عند محطة (١)، و اقل قيمة ٣.٠٤٪ عند محطة (٤) مع متوسط قدرة ٤.٩٪. بينما سجل المحتوى العضوي ما بين اعلي قيمة ١٠.٤٪ عند محطة (١)، و اقل قيمة ٥.٥٪ عند محطة (٤) وذلك مع متوسط قدرة ٨.٩٪.

المحتوى المائي

يعتبر المحتوى المائي للرسوبيات من أهم العوامل المؤثرة في العمليات الكيميائية و الفيزيائية و البيولوجية التي تؤثر علي الرسوبيات في النظام البيئي و بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة أوضحت النتائج أن اعلي قيمة ٨١.٧٥ % عند محطة (١٠)، و اقل قيمة ٥٨.٤٧ % عند محطة (٤) مع متوسط قدرة ٧٢.٤٣ %.

الفوسفور الغير عضوي

أوضحت النتائج أن تركيزات الفوسفور المتاح أو الغير عضوي في رسوبيات بحيرة مريوط يتراوح بين أعلى قيمة (١٤٢٤ ميكروجرام/جرام) في محطة (٥). بينما سُجلت أقل قيمة (٣٦٣ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧. بمتوسط عام في البحيرة ٨٨٤ ميكروجرام/جرام.

الفوسفور العضوي

أوضحت النتائج أن محتوى رسوبيات بحيرة مريوط من الفوسفور العضوي وقد سُجلت أعلى قيمة (٧٢٩ ميكروجرام/جرام) في محطة ٩ ، بينما كانت أقل قيمة (١٠ ميكروجرام/جرام) مسجلة في محطة ١. بمتوسط عام في البحيرة ٢١٤ ميكروجرام/جرام.

الفسفور الكلي

أوضحت النتائج أن توزيع الفوسفور الكلي في رسوبيات البحيرة غير متشابه مع توزيع كل من الفوسفور العضوي ولكنه متشابه ومرتبط بالفوسفور الغير عضوي. وقد سُجلت أعلى قيمة (١٦٢٣ ميكروجرام/جرام) في محطة (٥) بينما سُجلت أقل قيمة (٥٢٣ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧. بمتوسط عام في البحيرة ١٠٦٦ ميكروجرام/جرام.

النيتروجين الكلي

توضح نتائج النيتروجين الكلي في رسوبيات بحيرة مريوط أن له توزيع غير منتظم داخل البحيرة وقد سُجلت أعلى قيمة (٣.١١ %) في محطة ١٠ ؛ بينما سُجلت أقل قيمة (١.٠٥ %) في محطة ٤. بمتوسط عام في البحيرة ٢.١١ %.

كبريتيد الهيدروجين

تراوح تركيزات الكبريتيدات في رواسب بحيرة مريوط بين ٧ ميكروجرام/جرام في محطة (٣) و ١٥٠ ميكروجرام/جرام في محطة (١٠).

العناصر الثقيلة

- يتراوح تركيز الحديد بين (٢٩١٠ - ٢٥٣٩٢ ميكروجرام/جرام) بمتوسط قدره (١٢١٠٠ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز المنجنيز بين (٢٦٢ - ٨٩٤ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام (٤٦٠ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزنك بين (٣٣.٣٦ - ١٧٤.٧٩ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٩٦ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النحاس بين (١٤.١٣ - ١٢٥.٨٦ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٥١.٣٢ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النيكل بين (١٥.١ - ٥١.٥٧ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٣٣.٨٧ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكروم بين (١٠.٨٢ - ٦١.٤١ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٣٢.٣٧ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الرصاص بين (٤.٦٦ - ٨٥.٨٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٣٤.١٨ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكاديوم بين (٠.٠ - ٠.٦٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠.٤ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزئبق بين (٠.٠٣٩ - ٠.١٠٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠.٠٦٥ ميكروجرام/جرام).

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

تراوحت مجموع تركيزات مركبات (PCBs) بين (٠.٠٨٦ – ٠.٢٢٣ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام للرواسب (٠.١٣٧ نانوجرام/جرام)، وتراوحت تركيزات المبيدات الكمية (TP) ما بين (٠.٠٣ – ٠.٠٥٨ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام (٠.٠٤٣ نانوجرام/جرام) بعينات رواسب البحيرة.

الهيدروكربونات البترولية

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين ٠.١٢ ميكروجرام/جرام إلى ٠.٧١ ميكروجرام/جرام ، بمتوسط كلى ٠.٢٢ ميكروجرام/جرام.