



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

قطاع نوعية البيئة

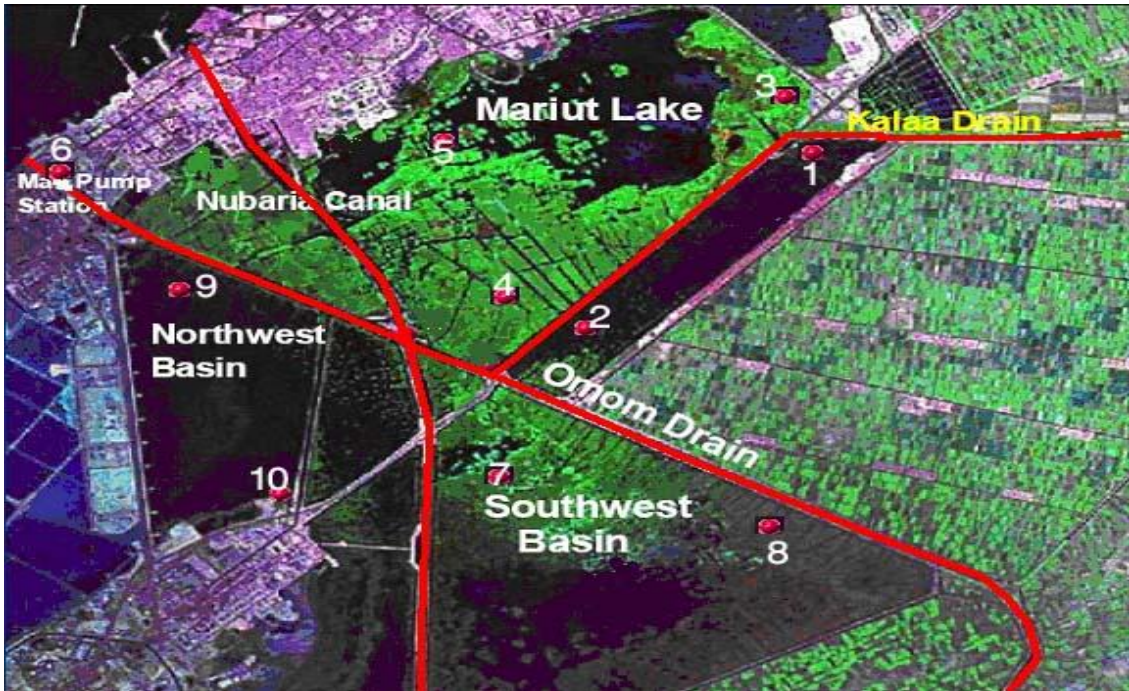
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص

التقرير السنوي (٢٠١٥-٢٠١٦)

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

بحيرة مريوط



مقدمة

تمثل البحيرات المصرية أهمية اقتصادية بالغة نظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فانها تعتبر مربى وحضانات طبيعية لـ مختلف أنواع الأسماك الاقتصادية ليس فقط داخل هذه البحيرات ونظرا لما تتعرض له هذه البحيرات من عمليات صرف مستمرة لـ مختلف 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 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 ٠,٣ متر و ٦,٣ متر بمتوسط ٠,٨٣ مترا.

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

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

النتائج

الخصائص الهيدروكيميائية:

١. درجة الحرارة

درجة حرارة المياه من أهم العوامل المؤثرة على البيئة المائية ككل حيث تؤثر على نشاط كل الكائنات الحية الموجودة في المسطحات المائية من أسماك وهائمات حيوانية ونباتية وبكتيريا. هذا بالإضافة لتأثيرها على كل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه. وقد تراوحت درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية بين أقل درجة حرارة (12.80 درجة مئوية) مسجلة في المحطة ٧ (حوض الـ ٥٠٠٠ فدان) خلال شهر فبراير ٢٠١٦ بينما كانت القيمة العظمى (٣١,٠٠ درجة مئوية) مسجلة في المحطة ٢ (اول حوض الـ ١٠٠٠ فدان العباسات) خلال شهر أغسطس ٢٠١٥ وكان المتوسط السنوي العام لدرجة حرارة مياه البحيرة ٢٢,٧٨ درجة مئوية.

٢. شفافية المياه

تعتبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه، . أوضحت الدراسة الحالية إنعدام قيم شفافية المياه تقريبا (أقل من ١٠ سم) بالمحطة ٣ (أمام مصرف القلعة) خلال شهرى فبراير ومايو ٢٠١٦ بينما سجلت أعلى قيمة ١٥٠ سم في محطة ١٠ (حوض الـ ٢٠٠٠ فدان) خلال أشهر أغسطس ونوفمبر لعام ٢٠١٥ وفبراير لعام ٢٠١٦ وبمتوسط سنوي عام في البحيرة ٤٧,٨٣ سم. ويرجع نقص شفافية المياه للملوثات والمخلفات المتنوعة التي تلقى في البحيرة عن طريق عدد من المصارف، وأصبحت مياه البحيرة أقل شفافية بل تتميز بالعكارة الواضحة.

٣. الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء). وفى الدراسة الحالية تراوحت درجة الملوحة بين أقل قيمة ١,٨٤ % في محطة ٤ (أسفل كوبرى أبو الخير) خلال شهر أغسطس ٢٠١٥ بينما سُجلت أعلى قيمة ٦,٢٠ % في محطة ٧ (حوض الـ ٥٠٠٠ فدان) خلال شهر مايو ٢٠١٦ بمتوسط عام في البحيرة ٣,٦٦ %.

٤. درجة التوصيل الكهربى

درجة التوصيل الكهربى هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربى، في الدراسة الحالية تراوحت درجة التوصيل الكهربى بين أقل قيمة (٣,٥٢ مللي سيمن/سم) في محطة ٤ (أسفل كوبرى أبو الخير) خلال أغسطس ٢٠١٥ بينما سُجلت أعلى قيمة (٦,٢٠ مللي سيمن/سم) في محطة ٧ (حوض الـ ٥٠٠٠ فدان) خلال شهر مايو ٢٠١٦ وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة ٣,٦٦ مللي سيمن/سم.

٥. تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دورا هاما في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية. أوضحت الدراسة الحالية أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوحت قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين أقل قيمة ٧,٦٢ في المحطة ٦ (أمام ظلمبات المكس) خلال شهر مايو ٢٠١٦ وأعلى قيمة ٨,٥٠ في محطة ١ (أول حوض الـ ١٠٠٠ فدان- الحبسات) في شهر فبراير ٢٠١٦ بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٨,١٥.

٦. الأكسجين الذائب (DO)

الأكسجين الذائب في المياه له الدور الأكبر والمؤثر على جميع الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحيوية داخل المسطحات المائية كما أنه أحد الأسباب الرئيسية في بقاء جميع

الكائنات الحية حيث بدونه تموت هذه الكائنات وتحول المسطحات المائية إلى مستنقعات. أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن تركيز الأكسجين الذائب في المحطات المختلفة في البحيرة يتأثر بقرب المحطات من مصادر التلوث (المصارف) حيث يتلاشى تماما أمام مصرف القلعة طوال العام وإمام ظلمبات المكس خلال أغسطس ٢٠١٥ ومايو ٢٠١٦ وكانت اعلى قيمة ١٤,٨٧ مليجرام/لتر في محطة ٥ (منتصف حوض الـ ٦٠٠٠ فدان) خلال فبراير ٢٠١٦ بمتوسط سنوي عام ٥,٧٤ مليجرام/لتر.

٧. الأكسجين الحيوي الممتص (BOD)

الأكسجين الحيوي الممتص هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة للمواد العضوية، أوضحت الدراسة الحالية أن قيم الأكسجين المستهلك بيولوجيا تراوحت بين أقل قيمة ٩,٥٤ مليجرام/لتر في المحطتين ٨ (نجم الشرارمة) و ١٠ (حوض الـ ٢٠٠٠ فدان) خلال شهر فبراير ٢٠١٦ وأعلى قيمة ١٩٩,٩٠ مليجرام/لتر في محطة ٣ (أمام مصرف القلعة) خلال شهر أغسطس ٢٠١٥ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (٥٤,٠٩ مليجرام/لتر).

٨. الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD)

توضح قيمة الأكسجين المستهلك كيميائيا كمية الأكسجين اللازم لأكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه وتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء، تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائيا بين أقل قيمة 18.93 مليجرام/لتر خلال شهر فبراير ٢٠١٦ في المحطتين ٤ (اسفل كوبرى ابو الخير) و المحطة ٨ (نجم الشرارمة) وأعلى قيمة ٢٩٤,٥٤ مليجرام/لتر في محطة ٣ (أمام مصرف القلعة) خلال شهر نوفمبر ٢٠١٥ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (٦٨,٢٠ مليجرام/لتر)

٩. الكبريتيدات (H₂S)

توجد الكبريتيدات في الماء في صورة كبريتيد الهيدروجين الذي ينتج من تحويل الكبريتات إلى كبريتيدات للحصول على الأكسجين بواسطة البكتيريا الكبريتية الموجودة في الرسوبيات. وفي الدراسة الحالية لم يتم تسجيل للكبريتيدات بمعظم محطات البحيرة باستثناء محطة ٣ أمام مصرف القلعة و محطة ٦ (نتيجة لإلقاء مياه صرف صحي عن طريق محطات رفع بالقرب من هذه المحطة) وكانت القيم المسجلة بين أقل قيمة ٤,٦٠ مليجرام/لتر بالمحطة ٦ (إمام ظلمبات المكس) خلال شهر مايو ٢٠١٦ و٣١,٩٤٤ مليجرام/لتر بالمحطة ٣ (إمام مصرف القلعة) خلال شهر أغسطس ٢٠١٥ وكان المتوسط السنوي العام لمياه البحيرة ١٦,٨٧ مليجرام/لتر.

بمقارنة المتوسطات السنوية لبعض المتغيرات الهيدروجرافية خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- وجدت مستويات الأسم الهيدروجيني في حدود المسموح بها دولياً (٩,٠ – ٦,٠) (المتوسط العام ٨,١٥) .
- وجدت مستويات الأكسجين الذائب في حدود المسموح بها دولياً في جميع المحطات (٤,٢ – ١٢,٦ مليجرام/لتر)
(المتوسط العام ٥,٧٤ جم/لتر)
- وجدت مستويات الأكسجين الحيوي المتص في الحدود المسموح بها دولياً (٣,٠ – ٦,٠ مليجرام/لتر) (متوسط عام ٥٤,٠٩ مليجرام/لتر).

الكورفيل – أ، المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

١. الكورفيل-أ

استخدم الكوروفيل الموجود في الهائمات النباتية كصبغة أساسية يمكن الاستدلال من خلالها على مستوى النشاط الحيوي بالمياه، اوضحت الدراسة الحالية ان هناك تفاوت في قيم الكوروفيل في البحيره حيث تراوحت بين أقل قيمه مطلقة 0.10 ميكروجرام/لتر بالمحطة 3 (امام مصرف القلعة) في شهر فبراير (الشتاء) وأعلى قيمه مطلقة ١١٥,٢٥ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٥ (منتصف الحوض الرئيسي) بشهر فبراير (الشتاء).

٢. المواد العالقة الكلية (TSM)

سجلت المحطة ١٠ (الحوض الغربى) أقل قيمه ٢٩,٦٨ مليجرام/لتر للمتوسط السنوى وأعلى قيمه ٦٦,٨٤ مليجرام/لتر كانت بمحطة ٨ (الحوض الجنوب الغربى) بمتوسط سنوى عام للبحيرة 49.04 مليجرام/لتر .

٣. الاملاح المغذية

هى عبارة عن مركبات ذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات فى البيئة المائية خصوصا الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والطحالب كما تعتبر أساسية فى عملية التمثيل الغذائى للنباتات والحيوانات فى هذه البيئة وهذه الأملاح عبارة عن مركبات نيتروجينية، فوسفورية وسليكات.

▪ الامونيا ($\text{NH}_4\text{-N}$)

الامونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب. سجلت المحطة ٢ أقل قيمه ٠,٠٦ مليجرام/لتر للمتوسط السنوى وأعلى قيمه ١٢,٣٢ مليجرام/لتر كانت بمحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ١,٩١ مليجرام/لتر..

▪ النيتريتات ($\text{NO}_2\text{-N}$)

ينتج النيتريت نتيجة اكسدة البكتريا للمواد الغير عضوية للحصول على الطاقة وهذا الغاز بدوره غير مستقر فهو يؤكسد الى نترات بواسطة بكتريا معينة او يختزل الى امونيا بواسطة بكتريا أخرى معاكسة للاولى. ويعتبر غاز النيتريت من الغازات السامة ووجوده بتركيزات عالية يؤكد على وجود مصدر للتلوث. وقد سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى ٧,٥٠ ميكروجرام/لتر مثله بمحطة ١ وأعلى قيمه ٣٠٧,٢٠ ميكروجرام/لتر مثله بمحطة ٤ (منتصف الحوض الرئيسى) معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ١٠٢,٧٢ ميكروجرام/لتر.

▪ النترات ($\text{NO}_3\text{-N}$)

النترات هى أكثر صور النيتروجين ثباتا فى البيئة المائية وهى الغذاء الأساسى لكثيرا من الهائمات النباتية والطحالب وقد سجلت المحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) أقل قيمه للمتوسط السنوى ٠,٠١٧ مليجرام/لتر وأعلى قيمه ١,٣٩٠ مليجرام/لتر كانت بمحطة ٤ (الحوض الرئيسى) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٤٨٠ مليجرام/لتر.

▪ النيتروجين الكلى (TN)

بينت الدراسة ان المتوسط السنوى تراوح بين ٣,٢٤-٢٢,٢٠ مليجرام/لتر بالمحطات ١ (الشوادر) & ٣ (مصب مصرف القلعة) على التوالى وكان المتوسط السنوى العام للبحيرة ٦,٨٠ مليجرام/لتر.

▪ مركبات الفوسفور

يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم ، نظرا لان الفوسفور عنصر غير فاذى ويوجد فى الطبيعىة على هيئة املاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعىة الحال يوجد بتركيزات قليلة فى البيئىة المائية. يزداد تركيز الفوسفور فى المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحى او الصرف الصناعى او الزراعى مما يؤدى الى العديد من المشاكل البيئىة حيث تم رصد تلك المركبات كما يلى:

١. الفوسفور الفعّال (PO₄-P)

تراوح المتوسط السنوى بين أقل قيمة ١٨,٢٠ ميكروجرام/لتر بالمحطتين ٢&١ (المزرعة السمكية) وأعلى قيمة ١٧٤٩,٠٩ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) بمتوسط سنوى عام للبحيرة ٢٩٩,٧٦ ميكروجرام/لتر

٢. الفوسفور الكلى

تراوح المتوسط السنوى بين أقل قيمة ٨٥,٥٣ ميكروجرام/لتر بالمحطة ١ (الشوادر) وأعلى قيمة ٢٨٧٩,٥٠ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) بمتوسط عام للبحيرة ٥٩٢,٩٨ ميكروجرام/لتر

▪ السيليكات الفعّالة (SiO₄-Si)

تتواجد السيليكات فى الدياتومات غير المتكسبة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة، سجلت المحطة ٥ (الحوض الرئيسى) أقل قيمه للمتوسط السنوى (٥,٦٦ مليجرام/لتر) وأعلى قيمه (١٦,٧٩ مليجرام/لتر) كانت بمحطة ٢ (الحبسات) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٩,٧٣ مليجرام/لتر

أوضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلى:

- تراوح المتوسط السنوي لتركيز الحديد ما بين (٤,٦٢٩ - ٣١٦,٠٦ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز المنجنيز ما بين (٠,١٠٥ - ١١٥,٦٣٩ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز النحاس ما بين (٠,٧٣ - ١٢,٣١٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز الزنك ما بين (٥,١٢٧ - ٦١,٥٣٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز الكروم ما بين (٠,٢٧٧ - ٧,٨١٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز النيكل ما بين (١,٥٧ - ٢٩,٥٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز الكاديوم ما بين (٠,٠٢ - ٢,١٣٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز الرصاص ما بين (ND - ١٨,٩٢٧ ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوي لتركيز الزئبق ما بين (٠,٠١٣٣ - ٠,٢٠٥٦ ميكروجرام/لتر).

المبيدات

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٤,١٦٣ - ١٨,٠٤٣ بمتوسط عام سنوي ٦,٥٩٩ نانوجرام/لتر
كما تراوحت قيم تركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) ما بين ١,١١ - ٦,٣٩٩ بمتوسط عام سنوي ٢,٥٣٥ نانوجرام/لتر

الهيدروكربونات البترولية

تراوح متوسط التركيزات الكلوية للمواد الهيدروكربونية الذائبة في مياه بحيرة مريوط ما بين ٠,٢٤٧ ميكروجرام/لتر عند MB6 إلى ٠,٧٣٧ ميكروجرام/لتر والتي تم رصدها عند FB1 بمتوسط كلّي لجميع عينات البحيرة يبلغ ٠,٣٨١ ميكروجرام/لتر.

الميكروبيولوجى

تعتبر مياه الجارى واحدة من أخطر المشاكل على الصحة العامة فى معظم دول العالم الثالث، لأن أغلب هذه الدول ليس لديها شبكات صرف صحى متكاملة ، بل وفى بعض المدن لا توجد شبكات صرف صحى وتحتوى مياه الجارى على كمية كبيرة من المركبات العضوية واعداد رهيبه من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية وتؤثر هذه الكائنات فى المركبات العضوية وغير العضوية مسببة نقصا فى الاكسجين إذا أقيت فى البحيرات وبذلك تختنق الكائنات التي تعيش فيها وقد تموت. وعند موت الكائنات البحرية تبدأ البكتريا أو الكائنات الدقيقة التي تعمل لاهونيا بتحليلها محدثة تعفن وفسادا فى طبيعة المياه.

تم استخدم مقياس المجموعة الأوروبية (European commission, 1988) لمياه شواطئ والاستحمام وهو نفس المقياس المصرى (Ministry of health, 1996 and 2000) والذي أقر الحدود المسموح بها فى هذه المياه ،وبناءا عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه وإستخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة فتكون نتائج الدراسة الحالية كالتالى:

عند إستخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة:

* من وجهه نظر الصحة العامة تعتبر البحيرة كلها ملوثة على مدار فصول السنة ماعدا المحطة ٧ فى الحوض الشمالى الغربى المحطة ١٠ فى الحوض الجنوبى الغربى.

* فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة تعتبر البحيرة كلها ملوثة على مدار فصول السنة.

* فى مياه المصارف وجد أن مصرفى العموم والقلعة كانت ملوثة اما مياه مصرف النوبارية فكانت نظيفة .

الهائمات النباتية

تشكل الهائمات النباتية جزوا أساسيا لإنتاج المواد العضوية بالبحيرة ، كما تمثل المستوى الأول من الهرم الغذائى والوجبة الأساسية للكائنات الحيوانية بالبحيرة.

واتضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلى:

مثلت البحيرة ب ١٣٦ نوعا من الهائمات النباتية تنتمي الى ٦٠ جنس

▪ وقد تم تسجيل :

- ٤٥ نوعا من الدياتومات تنتمي ١٨ جنس
- ٤٣ نوعا من الطحالب الخضراء تنتمي الى ٢١ جنس.
- ٢٦ من الطحالب الخضراء المزرقة تنتمي الى ١٥ جنس
- ٣ أنواع من الطحالب الشائبة السوط تنتمي الى ٣ اجناس
- ١٩ نوع من الايوجلينات تنتمي الى ثلاث اجناس.

وقد سجلت البحيرة متوسط انتاجية وقدره ٥٥١,٩ « ٣١٠ وحدة / لتر في فترة الدراسة الحالية وسجلت اعلى متوسط انتاجية في الحوض الرئيسي (٩٧٦,٤ « ٣١٠ وحدة/ لتر) وخاصة المحطة (٥) في الشتاء ٤٢١٢,٩ « ٣١٠ وحدة / لتر ويليهما المزرعة السمكية (٧١٤,٨ « ٣١٠ وحدة/ لتر) وخاصة في الشتاء ١٠٩٨,٧ وحدة / لتر ثم الحوض الشمال (٤٠٦,١ « ٣١٠ وحدة/ لتر) واقل انتاجية في الحوض الجنوب الغربى

الهائمات الحيوانية

الهائمات الحيوانية هي كائنات حية تنتمي للمملكة الحيوانية تعيش هائمة في البيئات المائية المختلفة سواء كانت بيئات بحرية أو عذبة أو مختلطة . وتتميز الهائمات الحيوانية بعدم قدرتها علي الحركة الموجهة كونها تتحرك تبعا لحركة التيار المائي . وترجع أهميتها إلي أنها تمثل الحلقة الثانية في قاعدة الهرم الغذائي في البيئة المائية بعد الهائمات النباتية .

وقد تبين من الدراسة الحالية حدوث ثبات في ترتيب المجموعات الرئيسية التي تكون مجتمع الهائمات الحيوانية في الدراسة الحالية (٢٠١٥-٢٠١٦) و الدراسات السابقة مما يدل علي استقرار النظام البيئي المائي.

- وتعتبر مجموعة العجليات الدوارة من مجموعات الهائمات الحيوانية التي لها القدرة علي النمو والتكاثر في البيئات المائية الملوثة عضويا وقد سجلت أعلي متوسط للكثافة العددية في الحوض الرئيسي (١٠١ « ٣١٠ كائن/متر^٣)
- مجموعة مجدافيات الأرجل ليست لديها القدرة علي المعيشة في البيئات الملوثة عضويا حيث سجلت أقل متوسط للكثافة العددية في الحوض الرئيسي (٣,٦ « ٣١٠ كائن/متر^٣).
- كما تبين أن الأنواع السائدة من ناحية الكثافة العددية من مجموعات العجليات الدوارة في البحيرة Brachionus calyciflorus and B. urceolaris هي من

الأنواع التي لها القدرة علي النمو والتكاثر في البيئات الملوثة عضويا ولها القدرة علي المعيشة والتكيف مع التغير الحاد في الظروف البيئية المحيطة بها.

الحيوانات القاعية

تمثل الأحياء القاعية جزءاً هاماً من البيئة البحرية فهي إحدى الحلقات الهامة في السلسلة الغذائية حيث تنتشر عادة بكثرة في مناطق المد والجزر كما انها تغطي معظم قيعان البيئات المائية وتعتبر غذاءً هاماً ومفضلاً عند كثير من الحيوانات البحرية الاقتصادية كما أن بعضها يمكنه مقاومة التلوث ويعتبر كاشفاً له .

• سجل ١٠ أنواع من أحياء القاع الحية في بحيرة مريوط ممثلة لـ ٦ مجموعات. كون أفراد مجموعة البطنقدميات (٣ أنواع) الكثافة الأعلى (٧٥,٤٪) بين مجموعات أحياء القاع الأخرى، يليها مجموعة الحشرات -الممثلة بالطور اليرقي- بنسبة ١٩,٣٪، تراوح نسب باقى المجموعات المسجلة بالبحيرة بين ٠,٣ و ٢,٨٪. مثل كل من الديدان عديمة الأشواك والقشريات بنوعين والديدان عديدة الأهلاب وذات المصراعين بنوع واحد.

• كان التنوع في أحياء القاع محدودا سواء بالمحطات أو على مستوى الأحواض. سجل أعلى تنوع في الحوض الجنوبي الغربى (٩ أنواع) وتراوح بالأحواض الأخرى بين ٢ و ٤ أنواع. رصد أعلى مجموع كثافة سنوية لأحياء القاع بالحوض الجنوبي الغربى وأقلها بالحوض الرئيسى (٢٧٤٦ و ١٤١ كائن/م^٢ على الترتيب). ازداد تنوع وكثافة أحياء القاع في شهر فبراير ٢٠١٦ إلى ٩ أنواع و ١٦٠٢ كائن/م^٢ وانخفض إلى نوعين و ٤٦٢ كائن/م^٢ في شهر أغسطس ٢٠١٥.

النباتات المائية

• في الحوض الرئيسى

رصد فيها ورد النيل الطافى و أيضا النبات المغمور نخشوش الحوت Ceratophyllum demersum كما تواجد فيها العشب البطباط Polygonum (sp.) و المعروف بقدرته على امتصاص المعادن الثقيلة، وتواجد هذه النباتات عامة يساعد على التخلص من الملوثات.

• في الحوض الجنوبي الغربي

رصد النبات الطافي خس الماء Pistia stratiotes و المعروف بتواجده وسط البيئة الملوحة، كما تواجد العشب المعمر الذي ينمو سريعا في المناطق الاستوائية و شبه الاستوائية و هو Panicum repens و يطلق عليه الطوربيد لتحمله التلوث و الملوحة المتوسطة

• الحوض الشمالي الغربي

لم يكن هناك تنوع أيضا و رصد النبات الوحيد المغمور حورية الماء الشوكية Najas marina و أيضا ينمو في الوسط الملوث

الرواسب

الحجم الحبيبي

▪ الحجم الرملي (Sand)

بينت الدراسة أن الرسوبيات القاعية لبحيرة مريوط تحتوي علي الحجم الرملي بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة ٩٥,٠٩٪ عند محطة رقم (٢) و اقل قيم ظهرت في المحطة ٤ وهي ٠,٧٥٪ ، مع متوسط قدرة ٢٥,٥٪

▪ الغرين [Mud (Silt & Clay)]

تراوحت نسب الغرين ما بين اعلي قيمه ٩٩,٢٥٪ عند محطة (٤) و اقل قيمه ٤,٩١٪ عند محطة (٢) مع متوسط قدرة ٧٤,٥٪

▪ الكربون العضوي و المحتوي العضوي

- تراوحت نسب المتوسط الكلى لنسبة الكربون العضوى فى بحيرة مريوط فى ٢٠٠٩- ٢٠١٥ ما بين اعلى قيمة ٦,٥٧٪ فى محطة ٣ واقل قيمة فى محطة ٤ حيث سجلت ٢,٩٩٪ مع متوسط قدرة ٤,٧٨٪
- **المحتوى المائى المطلق**
- أوضحت النتائج أن المتوسط الكلى يتراوح بين اعلى قيمة ٨٢,٦٪ عند محطة (٥)، واقل قيمة ٦٠,٤٪ عند محطة (٦) مع متوسط قدرة ٧٢٪ .

المغذيات

- **الفسفور الغير العضوي**
- تراوحت قيمة المتوسط الكلى لتركيز الفسفور الفعال بين ١٢٨٩-٥٣٥ ميكروجرام/جرام، فى محطتى ٥ & ٢ مع متوسط قدرة ٨٦٣ ميكروجرام/جرام.
- **الفسفور العضوي**
- سجل المتوسط الكلى لحتوى رسوبيات بحيرة مريوط من الفسفور العضوي سجلت قيم اقل من الفسفور الغير العضوي، وقد سُجِلت أعلى قيمة (٤٦٩ ميكروجرام/جرام) فى محطة ٣ ، بينما كانت أقل قيمة (١٤٥ ميكروجرام/جرام) مسجلة فى محطة ٢ بمتوسط قدرة ٢٤٧ ميكروجرام/جرام.
- **النيتروجين الكلى**
- اوضحت نتائج المتوسط الكلى للنيتروجين الكلى فى رسوبيات بحيرة مريوط فى الفترة من ٢٠٠٩ وحتى ٢٠١٥ ان اعلى قيمة للنيتروجين الكلى هى ٢,٦٥٪ فى محطة ١٠ واقل قيمة ١,١٣٪ فى محطة ٤ مع المتوسط ١,٨٨٪ .

الفلزات الثقيلة

- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الحديد ما بين (١٦١٩ - ١٦٥٨٥ ميكروجرام/لتر).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز المنجنيز ما بين (١١٩ - ٣٤٠ ميكروجرام/لتر).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز النحاس ما بين (٢,٠١ - ٩٥,٠١ ميكروجرام/لتر).

- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الزنك ما بين (٤٣,٦ - ٢٦١,٦٧ ميكروجرام/لتر).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الكروم ما بين (٢٨,٣٥ - ١٠٠,٨٣ ميكروجرام/لتر).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز النيكل ما بين (٢,٦٨ - ٦١,٩٦ ميكروجرام/لتر).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الكادميوم ما بين (٠,٣٦ - ٠,٨٨ ميكروجرام/لتر).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الرصاص ما بين (٢١,٦٩ - ٤٧,٥ ميكروجرام/لتر).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الزئبق ما بين (٠,٠٢٨ - ٠,١٧٤ ميكروجرام/لتر).

المبيدات

- ✓ تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٠,٧٤٩ نانوجرام/جرام عند 9 MWB إلى ١,٨٠٩ نانوجرام/جرام MB4 بمتوسط ١,٢٥٧ نانوجرام/جرام
- ✓ وتركيزات مركبات المبيدات الكمية (TP) ما بين ٠,٢٦٦ نانوجرام/جرام (9 MWB) إلى ٠,٤٥٢ نانوجرام/جرام (٧ SWB) بمتوسط ٠,٣٦٥ نانوجرام/جرام.

الهيدروكربونات البترولية

- سجلت مستويات المواد الهيدروكربونية الكلية برواسب البحيرة المختلفة ما بين ٠,١٨٠ ميكروجرام/جرام مسجلة أمام MB6 إلى ٠,٤٧٤ ميكروجرام/جرام مسجلة عند MB3 بمتوسط كل ٠,٢٩٧ ميكروجرام/جرام

الأسماك

❖ الفلزات الثقيلة

تم دراسة مستويات الفلزات الثقيلة Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, Ni, Pb, Cd & Hg بلحوم الأسماك الشائعة بحيرة مريوط (البلطى النيسى، الأخضر، الحسانى، الجاليسى) بالإضافة إلي القراميط وذلك خلال شهر أغسطس ٢٠١٥، فبراير ٢٠١٦. أظهرت النتائج أن المتوسط السنوى لكل من هذه الفلزات بلحوم أسماك البلطى والقراميط بحيرة مريوط خلال الدراسة العالية كالتى :

الحديد : المتوسط السنوى ١٣,٥٣٧٢ ؛ ١٩,١٣٦١ ميكروجرام/جرام

المنجنيز المتوسط السنوى ٠,٤٩١٣ ؛ ٠,٦٧١٦ ميكروجرام/جرام

النحاس المتوسط السنوى ٠,٤٤١٥ ؛ ٠,٨٢٥٧ ميكروجرام/جرام

الزنك المتوسط السنوى ٨,٧٠٦١ ؛ ١١,٢٧٨٦ ميكروجرام/جرام

الكروم المتوسط السنوى، ٣,٣٠٨٦ ؛ ٤,٥٩٣٨ ميكروجرام/جرام

النيكل المتوسط السنوى ٤,١١٢٠ ؛ ٥,٢٨١٤ ميكروجرام/جرام

الرصاص المتوسط السنوى، ١,١٤١٦ ؛ ١,٩٨٨١ ميكروجرام/جرام

الكاديوم المتوسط السنوى ٠,٢٠٨٥ ؛ ٠,٣٠٣٠ ميكروجرام/جرام

الزئبق المتوسط السنوى ٠,٠٤٥٧ ؛ ٠,٠٥٦٢ ميكروجرام/جرام

وقد لوحظ أن المتوسطات خلال شهرى الدراسة قد تراوحت بين إرتفاع وإنخفاض بدون نمط محدد. لوحظ إرتفاع مستويات الفلزات الثقيلة فى سمك القراميط عنه بسمك البلطى. بمقارنة المستويات الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها عالمياً وجد أن جميع المستويات الحالية تقع في إطار الحدود المسموح بها دولياً لجميع الفلزات الثقيلة طبقاً لمنظمة الصحة العالمية (FAO, 1989)

المبيدات

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٣,٩٧٢ نانوجرام/جرام بعينات البلطي الجاليلي إلى ٦,٣٤٣ نانوجرام/جرام لأسماك القراميط بمتوسط ٤,٧٩٢ نانوجرام/جرام وتركيزات مركبات المبيدات الكمية (TP) ما بين ٤,٠١٨ نانوجرام/جرام (البلطي الجاليلي) إلى ٦,٠١٤ نانوجرام/لتر (أسماك القراميط) بمتوسط ٤,٧٠٧ نانوجرام/جرام. كما تراوحت مجموع مركبات TP & PCBs ما بين ٧,٩٩٠ نانوجرام/جرام بعينات البلطي الجاليلي إلى ١٢,٣٥٧ نانوجرام/جرام بأسماك القراميط بمتوسط كلى ٩,٤٩٩ نانوجرام/جرام. وبمقارنة النتائج الحالية بالمستويات العالمية نجد أنه لم تتعدى متوسطات مستويات HCHs, PCBs, DDTs المقاسة بأسماك بحيرة مريوط الحد المسموح به بيئياً وهو ٥٠٠٠ نانوجرام/جرام، ٢٠٠٠ نانوجرام/جرام، ٢٠ نانوجرام/جرام طبقاً لمنظمة السويد للأغذية (SFR 1983). وكذلك الحال بالنسبة لمركبات aldrine & Dieldrin مقارنة بمنظمات WHO & USEPA.