



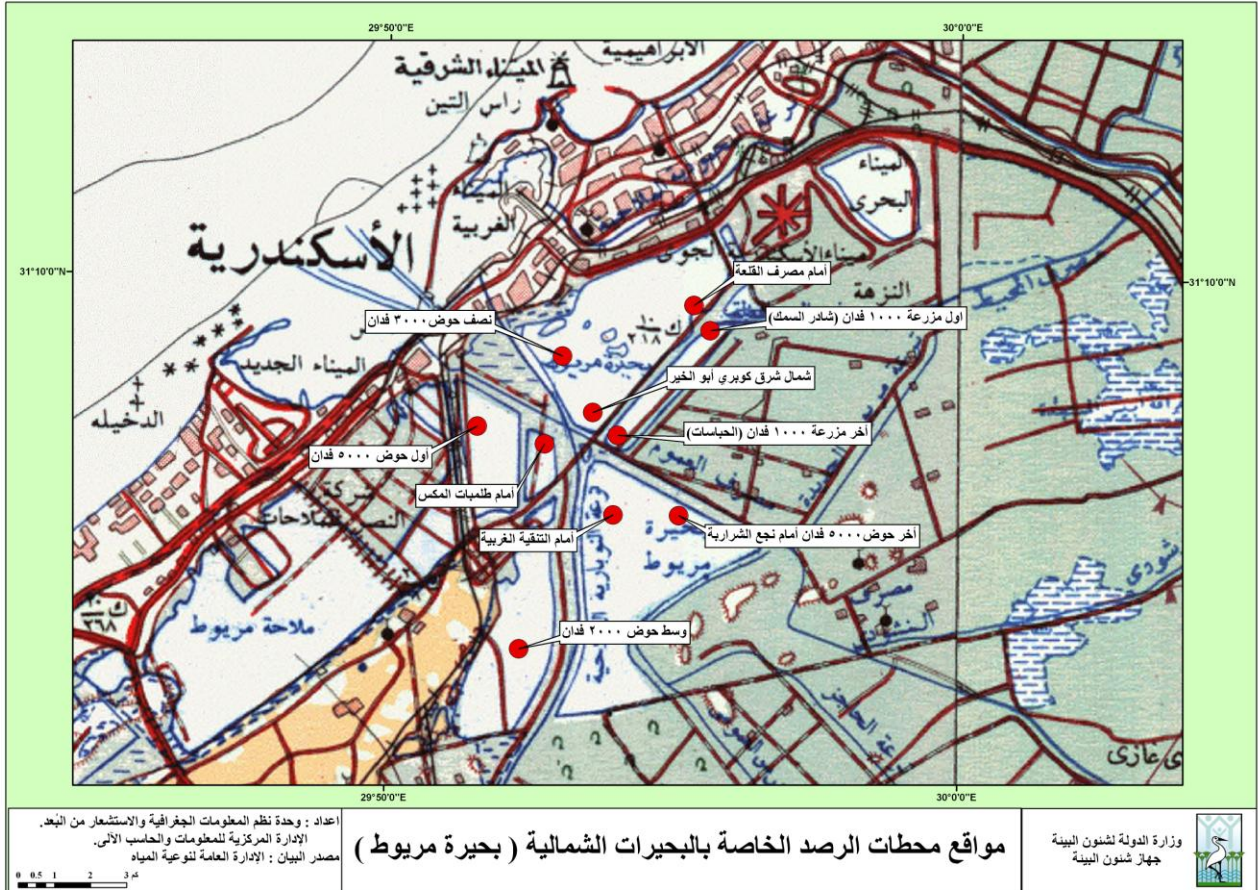
وزارة الدولة لشؤون البيئة
جهاز شؤون البيئة
قطاع نوعية البيئة
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص

التقرير السنوي (٢٠١٢-٢٠١٣)

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات الشمالية

" بحيرة مريوط "



مقدمة

تقع بحيرة مريوط فى غرب الدلتا، البحيرة مقسمة الى عدة احواض مقطعة بواسطة طرق وجسور. لا تتصل البحيرة بالبحر المتوسط حاليا ولذلك تتم عملية ضخ المياه الزائدة بالبحيرة الى البحر المتوسط عن طريق محطة رفع المكس ، تستقبل البحيرة ٣ مصارف رئيسية كمصدر للمياه وهم مصرف القلعة والعموم والنوبارية بالاضافة لبعض المزارع السمكية وصرف الاراضى الزراعية، وتبلغ مساحة البحيرة ٦٢,٨٩ مليون متر مربع، ويتراوح العمق ما بين ٠,٣ الى ٦,٣ متر وذلك بمتوسط ٠,٨٣ متر ، ويمثل الغطاء النباتى حوالى ٦٣,١٪ من المساحة الكلية للبحيرة.

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

جدول باسماء ومواقع محطات الرصد ببحيرة مريوط

النتائج والمناقشة

الخصائص الهيدروكيميائية

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 وهوام حيوانية وهائمات نباتية وبكتيريا. هذا بالإضافة لتأثيرها على كل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه حيث سجل أقل درجة حرارة (١٤,٠٠ درجة مئوية) مسجلة في المحطة ٥ (منتصف حوض الـ ٦٠٠٠ فدان) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ بينما كانت القيمة العظمى (٣٠,٥٠ درجة مئوية) مسجلة في محطة ١ (أول حوض الـ ١٠٠٠ فدان) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ وكان المتوسط السنوي لدرجة حرارة مياه البحيرة ٢٤,٠٠ درجة مئوية .

شفافية المياه

تعتبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه حيث سجل إنعدام قيم شفافية المياه تقريبا بالمحطات ٣، ٦ (إمام مصرف القلعة وإمام محطة ظلمبات المكس) خلال شهري أغسطس ونوفمبر ٢٠١٢ بينما سجلت أعلى قيمة ٢٥٠ سم في محطة ٩ (شمال الحوض الغربي) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٦٤,٧٥ سم.

الملوحة

يقصد بملوحة المياه مجموع الأملاح الذائبة في المياه (صوديوم و بوتاسيوم و كالسيوم و ماغنسيوم بالإضافة إلى كوريدات و كربونات و بيكربونات و كبريتات) بالإضافة إلى العناصر الشحيحة والأملاح المغذية، حيث سجلت درجة الملوحة بين أقل قيمة ١,٦٥ جم / لتر في محطة ٣ (إمام مصرف القلعة) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ بينما سجلت أعلى قيمة ٦,٨٦ جم / لتر في محطة ٢ (حوض الـ ١٠٠٠ فدان - الحباسات) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ بمتوسط عام في البحيرة ٣,٦٨ جم / لتر.

درجة التوصيل الكهربى

درجة التوصيل الكهربى تعبر عن قدرة المياه لتوصيلها للتيار الكهربى ، والتي تتأثر بكمية الأيونات وحركتها وتكافؤها ودرجة الحرارة. في الدراسة الحالية سجلت درجة التوصيل الكهربى أقل قيمة (٣,٠٠ مللي سيمن/سم) في محطة ٣ (إمام مصرف القلعة) خلال فبراير ٢٠١٣ بينما سجلت أعلى قيمة (١٢,٠٦ مللي سيمن/سم) في محطة ٢ (حوض الـ ١٠٠٠ فدان - الحباسات) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة ٦,٤٣ مللي سيمن/سم.

تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دورا هام في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة والقيمة المثلى لنمو الأسماك ما بين ٦,٥-٨ ، والدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة حيث أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوح قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين أقل قيمة

٧,٤٦ في محطة ٦ (امام ظلمبات المكس) في شهر فبراير ٢٠١٣ وأعلى قيمة ٨,٧٥ في محطة ٤ (شمال شرق كوبرى ابو الخير) في شهر أغسطس ٢٠١٢. بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٨,٢٤.

الأكسجين الذائب (DO)

الأكسجين الذائب يلعب دور كبير فى بقاء الكائنات الحية فى المياه كما يؤثر على الخصائص الكيميائية والفزيائية والحيوية ، ويتاثر وجود الاكسجين الذائب فى المياه بمعدلات البناء الضوئى والتنفس وتبادل الغازات بين الهواء وسطح المياه ، وأوضحت نتائج الدراسة الحالية أنه يتلاشى تماما أمام مصرف القلعة وامام ظلمبات المكس طوال العام وكانت اعلى قيمة ١٤,٢٢ مليجرام/لتر في محطة ١ (حوض الـ ١٠٠٠ فدان) بمتوسط سنوي عام ٥,٨٢ مليجرام/لتر.

الأكسجين المستهلك بيولوجيا (BOD)

الأكسجين المستهلك بيولوجيا يعبر عن كمية الأكسجين المستهلك بواسطة الكائنات الدقيقة ، ويعتبر الزيادة فى تركيز الاكسجين المستهلك بيولوجيا دليل على تلوث المياه.أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن أقل قيمة تم تسجيلها ٢,٩٤ مليجرام/لتر في محطة ٧ (اول حوض الـ ٥٠٠٠ فدان) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ وأعلى قيمة ٧٢٩,٠٠ مليجرام/لتر في محطة ٣ (أمام مصرف القلعة) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (٥٢,١٨ مليجرام/لتر).

الأكسجين المستهلك كيميائيا (COD)

الأكسجين المستهلك كيميائيا يعبر عن كمية الاكسجين المستهلك لأكسدة المواد العضوية وتحويلها الى ثانى اكسيد الكربون وماء ، وكلما قل تركيز الاكسجين المستهلك كيميائيا كان دليل على جودة المياه. تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائيا بين أقل قيمة ٤٢,٦٧ مليجرام/لتر في محطة ٩ (بالحوض الغربى) خلال شهر مايو ٢٠١٣ وأعلى قيمة ٥١٢,٠٠ مليجرام/لتر في محطة ٦ (أمام ظلمبات المكس) خلال شهر نوفمبر ٢٠١٢ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (١٥١,٣٠ مليجرام/لتر).

الكبريتيدات (H2S)

توجد فى المياه فى صورة كبريتيد الهيدروجين ، والذي ينتج بواسطة البكتريا الموجودة فى الرسوبيات والتي تعمل على تحويل الكبريتات الى كبريتيدات وذلك للحصول على الاكسجين ، كما يمكن ان توجد الكبريتيدات من خلال مياه الصرف الصحى والصناعى، ويعتبر هذا المركب كبريتيد الهيدروجين الذائب فى الماء سام للأسماك والكائنات المائية.

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 ٦,٢٥ و ٢١٦,٤٨ مليجرام/لتر على الترتيب خلال شهر فبراير ٢٠١٣ و مايو ٢٠١٢ بالمحطة ٣ (امام مصرف القلعة) وكان المتوسط السنوي العام في الحوض الرئيسى ٤٥,٦٥ مليجرام/لتر.

الكورفيل – أ، المواد العالقة الكلية والأملاح الغذائية

الكورفيل-أ

وهو الصبغة الموجودة فى الهائمات النباتية ويمكن الاستدلال من خلاله على النشاط الحيوى بالمياه .
وقد تم تسجيل أقل قيمه مطلقة ١,٣٩ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٨ (الحوض الجنوبى) فى شهر نوفمبر
وأعلى قيمه مطلقة ١٦٩,٨٣ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٥ (منتصف الحوض الرئيسى) بشهر مايو ،
معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ٢٦,٩٤ ميكروجرام/لتر.

المواد العالقة الكليه (TSM)

سجلت المواد العالقة الكليه أقل قيمه للمحتوى ١١,٩٣ مليجرام/لتر بالمحطة ٨ (الحوض
الجنوبى) وذلك خلال شهر مايو بينما أكبر قيمه لمحتوى العالقة الكليه كانت ١٤٦,١٥ مليجرام/لتر
بالمحطة ٦ (أمام ظلمبات المكس) فى شهر فبراير ، بمتوسط سنوى عام للبحيرة ٤٠,٠ مليجرام/لتر.

الاملاح المغذية

تمثل المركبات الذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هى المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات الحية
بالبيئة المائية خصوصا البكتريا والطحالب ، كما تلعب دور رئيسى فى عملية التمثيل الغذائى
للنباتات والحيوانات فى هذه البيئة، وتمثل هذه الاملاح فى [مركبات فوسفورية ، سليكا ، امونيا،
والنيتريتات، نترات، نيتروجين كلى]

الامونيا (NH4-N)

الامونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب حيث سجلت
الأمونيا أقل تركيز ٠,٠٣ مليجرام/لتر بالمحطة ٢ (الحياسات السمكية) بشهر نوفمبر بينما أعلى تركيز
كان ١٥,٨٩ مليجرام/لتر بالمحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعه) وذلك فى شهر مايو ، معطيا بذلك
متوسط سنوى عام للبحيرة ٢,٢٤ مليجرام/لتر.

النيتريت

تفاوتت قيم النيتريتات بدرجة كبيرة حيث تراوحت قيم التركيزات بين أقل قيمه مطلقة
٠,٧١ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعه) وأعلى قيمه كانت ٤٢٠,٨٩ ميكروجرام/لتر
بالمحطة ٧ (الحوض الجنوبى) معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ٧٨,٤٠ ميكروجرام/لتر.

النترات (NO3-N)

النترات هى اثبت صور النيتروجين فى البيئة المائية وهى الغذاء الاساسى لكثيرا من الهائمات
النباتية والطحالب. وقد سجلت النترات أقل تركيز ٠,٠٠٧ مليجرام/لتر بالمحطة ٣ (أمام مصب مصرف
القلعه) وذلك فى شهر أغسطس، بينما أعلى تركيز كان ١,٠١ مليجرام/لتر بالمحطة ٥ (الحوض
الرئيسى) وذلك فى شهر نوفمبر معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٢٧ مليجرام/لتر.

النيتروجين الكلى TN

سجل النيتروجين الكلى أقل تركيز ٢,٦٨ مليجرام/لتر بالمحطة ٢ (الحياسات) وذلك فى شهر أغسطس،
بينما أعلى تركيز كان ٢٥,٥٤ مليجرام/لتر بالمحطة ٦ (ظلمبات المكس) وذلك فى شهر نوفمبر، وكان
المتوسط السنوى العام للبحيرة ٨,٠٣ مليجرام/لتر.

مركبات الفوسفور

يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم. نظرا لان الفوسفور عنصر غير غازى ويوجد فى الطبيعية على هيئة املاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعة الحال يوجد بتركيزات قليلة فى البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور فى المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحى او الصرف الصناعى او الزراعى مما يؤدى الى العديد من المشاكل البيئية.

➤ الفوسفور الفعال (PO4-P)

تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الفعال بين ٢,٥٤-٢٥١٧,٧٤ ميكروجرام/لتر فى شهر مايو بمحطة ١ (الحبسات) ومحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) على التوالى ، بمتوسط سنوى عام للبحيرة ٤١٧,٩٠ ميكروجرام/لتر.

➤ الفوسفور الكلى

تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الكلى بين ٥٥,٨٤ بمحطة ٩ (الحوض الغربى) و ٢٣٠٤,٦٤ ميكروجرام/لتر وكانت بالمحطة ٣ (مصّب مصرف القلعة) ، بمتوسط عام للبحيرة ٦٣٩,٠٥ ميكروجرام/لتر.

➤ السيليكات الفعالة (SiO4-Si)

تتواجد السيليكات فى المشطورات الدياتومية غير المتكسدة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسليكا وتتواجد بالتربة حيث سجلت السيليكات أقل تركيز ٠,٦١ مليجرام/لتر بالمحطة ٩ (الحوض الغربى) وذلك فى شهر مايو بينما أعلى تركيز كان ٩٠,١٤ مليجرام/لتر بالمحطة ٣ (أمام مصب مصرف القلعة) وذلك فى شهر نوفمبر ، معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ١٤,٨٩ مليجرام/لتر.

➤ الفلزات الثقيلة

أُضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلى:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (٤٥,٢١١ - ١٤٣,٢٥ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ٩٩,٣ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٤,٨٣ - ١٢٥,٣٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ٣٤,٢٥ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز النحاس ما بين (٩,٥٣ - ٢٨,٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ١٧,٩٩ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الزنك ما بين (٤٤,٩٧ - ٩٥,٥٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ٦٢,٧٥ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٥,٢ - ٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ٦,٥ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز النيكل ما بين (٤,٣٣ - ١٠,٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ٧,١ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (٠,٥٥ - ٣,٢٧ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ١,١٩ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (١٩,٦٣ - ٢٥,٣٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ٢٥,١ ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٩٦٤ - ٠,٢٣٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي ٠,١٥٧ ميكروجرام/لتر.

➤ المبيدات

المبيدات ومركبات فنائى الفينيل متعددة الكلور الذائبة بمياه بحيرة مريوط خلال ٢٠١٣-٢٠١٢

تراوح مجموع تركيزات مركبات فنيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ١,٩٨ نانوجرام/لتر أمام

محطة SWB8 إلى ١٩,٥٨ نانوجرام/لتر SWB10 بمتوسط ٥,١٢ نانوجرام/لتر .

بينما تراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ١,١٥ نانوجرام/لتر (FB1) إلى ٩,٩١ نانوجرام/لتر (MB10) بمتوسط ٣,٨١ نانوجرام/لتر.

الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية الذائبة بمياه بحيرة مريوط خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية بمياه بحيرة مريوط ما بين ٠,٨٧ ميكروجرام/لتر عند FB1 إلى ٣,٩٤ ميكروجرام/لتر والتي تم رصدها عند MB3 بمتوسط كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ ١,٨٦ ميكروجرام/لتر.

الميكروبيولوجى

إن مياه الصرف الصحى بها اعداد كثيرة من الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات وقد ثبت ان وجود هذه البكتريا فى المياه الطبيعية يدل على احتمال وجود مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية والطفيلية فى هذه المياه.

نتائج الدراسة الحالية كالاتى:

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

- المزرعة السمكية فى شرق البحيرة فى المحطة رقم ١ (شرق المزرعة) لم تتجاوز أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها إلا فى فبراير ومايو أما المحطة رقم ٢ (غرب المزرعة) فتجاوزت أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها فى فبراير وأغسطس.
- جميع المحطات فى الحوض الرئيسى (٣، ٤، ٥، ٦) سجلت أعداد عالية من البكتريا وتعتبر شديدة التلوث على مدار فصول السنة إما الحوض الجنوبى الغربى (٧، ٨) والحوض الشمالى الغربى (٩، ١٠) سجلت أعداد عالية من البكتريا وتعتبر شديدة التلوث فى فصلين فقط من فصول السنة.

فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة :

- فى المزرعة السمكية المحطة فتجاوزت أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها على مدار فصول السنة فى المحطة رقم ١، ٢.
- جميع المحطات فى الحوض الرئيسى (٣، ٤، ٥، ٦) والمحطة ٩ من الحوض الشمالى الغربى سجلت أعداد عالية من البكتريا وتعتبر شديدة التلوث لتأثرها الشديد بمياه المصارف عالية التلوث وذلك على مدار فصول السنة بينما الحوض الجنوبى الغربى (٧، ٨) سجل أعداد عالية من البكتريا فى ثلاث فصول على مدار فصول السنة أما المحطة ١٠ من الحوض الشمالى الغربى سجلت أعداد عالية من البكتريا فقط فى أغسطس وفبراير هذه الدراسة..

الهائمات النباتية

الهائمات النباتية تشكل جزءا أساسيا لإنتاج المواد العضوية بالبحيرة، كما أنها تمثل المستوى الأول فى الهرم الغذائى وكذلك تكون الغذاء الأساسى للكائنات الحيوانية بالبحيرة.

كما يشكل البلاكتون عموماً من نباتى وحيوانى الغذاء الأساسى للأسماك السائدة بالبحيرة. وعلى ذلك فقد تم دراسة الهائمات النباتية فى هذا الجزء لتقييم الإنتاجية بالبحيرة. وعموماً تعتبر بحيرة مريوط من البحيرات الغنية بالبلاكتون وكذلك توضع ضمن البحيرات ذات الإنتاجية العالية.

- سجلت خمس مجموعات من الهائمات النباتية فى البحيرة وهى الدياتومات والطحاب الخضراء والخضراء المرزقة وثنائية السوط والأيوجليينات.
- مثلت البحيرة ١٧١ نوعاً من الهائمات النباتية تنتمى الى ٨٠ جنس وهذا أكبر عدد سجل بالبحيرة مقارنة بالدراسات السابقة حيث سجل ٩٠ نوعاً (Aleem & Samaan, 1969) ، نوعاً ٦٥ (Ghobrial, 1987) و ١٢٠ نوعاً (Fisher, 2008) على سبيل المثال.
- وقد سجل بالبحيرة عدد أكثر من ذلك وهو ٢٠٣ نوعاً فى (٢٠٠٩ - ٢٠١٠).
- كما سجل بالبحيرة عدد أقل وهو ١٧٧ نوعاً فى (٢٠١٠ - ٢٠١١).
- بينما سجل بالبحيرة عدد ١٩١ نوعاً فى (٢٠١١ - ٢٠١٢).
- وسجل من العدد الحالى بالبحيرة (٢٠١٢-٢٠١٣) ٧٣ نوعاً من الدياتومات تنتمى ٣٢ جنس ، ٥٤ نوعاً من الطحاب الخضراء تنتمى الى ٢٥ جنس ، ٢٨ من الطحاب المرزقة تنتمى الى ١٥ جنس و ٦ أنواع من الطحاب الثنائية السوط تنتمى الى ٦ اجناس ، ١٠ أنواع من الأيوجليينات تنتمى الى جنسين.
- وقد سجلت البحيرة متوسط إنتاجية قدره $326,681 \times 10^3$ وحدة / لتر فى فترة الدراسة الحالية وسجلت اعلى متوسط إنتاجية فى الحوض الجنوبى الغربى ($515,3 \times 10^3$ وحدة / لتر) خاصة محطة (٩) $768,7 \times 10^3$ وحدة / لتر يليها الشمال الغربى ($443,1 \times 10^3$ وحدة / لتر) خاصة محطة (٧) $595,5 \times 10^3$ وحدة / لتر ثم الحوض الرئيسى ($346,3 \times 10^3$ وحدة / لتر) وخاصة المحطة (٥) $658,76 \times 10^3$ وحدة / لتر واقل إنتاجية فى المزرعة السمكية ($32,4 \times 10^3$ وحدة / لتر).
- كما سجلت اعلى إنتاجية فى البحيرة فى شهر اكتوبر ٢٠١٢ (نوفمبر ٢٠١٢) بمتوسط ($407,7 \times 10^3$ وحدة / لتر) بينما سجلت اقل قيمة ($293,2 \times 10^3$ وحدة / لتر) فى شهر اغسطس ٢٠١٢ (أغسطس ٢٠١٢).

الهائمات الحيوانية

الهائمات الحيوانية هي كائنات حية حيوانية تعيش هائمة فى البيئات المائية المختلفة سواء كانت بيئات بحرية أو مياه عذبة أو مختلطة. وتتميز الهائمات الحيوانية بعدم قدرتها على الحركة الموجهة كونها تتحرك تبعاً لحركة التيار المائى. وترجع أهميتها إلى أنها تمثل الحلقة الثانية فى قاعدة الهرم الغذائى فى البيئة المائية بعد الهائمات النباتية.

النتائج والمناقشة:

عند حساب المتوسط السنوى لإنتاجية الهائمات الحيوانية فى بحيرة مريوط تبين إن إنتاجية الهائمات الحيوانية فى البحيرة تبلغ $126,2 \times 10^3$ كائن/متر^٣ وعند حساب المتوسط السنوى لإنتاجية الهائمات الحيوانية الكلية فى الأربعة مناطق بالبحيرة تبين أن منطقة الحوض الشمالى

الغربي هي أعلى المناطق إنتاجية (٢٤٦,٦ x ١٠^٢ كائن/متر^٣) يليها منطقة الحوض الجنوبي الغربي (١٧٨ x ١٠^٢ كائن/متر^٣) ثم منطقة المزرعة السمكية (٨٦,٣ x ١٠^٢ كائن/متر^٣) بينما كانت منطقة الحوض الرئيسي هي أقل المناطق إنتاجية (٨٤,٩ x ١٠^٢ كائن/متر^٣).

وبحساب المتوسط السنوي لإنتاجية الهائمات الحيوانية في المحطات المختلفة داخل الأحواض الأربعة تبين أن المحطة رقم ٩ التي تمثل التنقية الغربية سجلت أعلى إنتاجية علي مستوى البحيرة (٣٩٦,٨ x ١٠^٢ كائن/متر^٣) بينما كانت المحطة رقم ٣ أمام مصرف القلعة هي أقل المحطات إنتاجية (٣٦ x ١٠^٢ كائن/متر^٣).

وقد أظهر التوزيع الزمني للهائمات الحيوانية في البحيرة في المواسم المختلفة أن أعلى متوسط إنتاجية سجل خلال (مايو ٢٠١٣) حيث بلغ ٢١٥,٩ x ١٠^٢ كائن/متر^٣ بينما أقل متوسط إنتاجية سجل خلال (أغسطس ٢٠١٢) حيث بلغ ٨٣,٥ x ١٠^٢ كائن/متر^٣.

مما تقدم يتضح الآتي:

- ✓ مجتمع الهائمات الحيوانية في بحيرة مريوط يتكون من خمسة مجموعات رئيسية هي: العجليات الدوارة (Rotifera) ، مجدافيات الأرجل (Copepoda) ، الصدفيات (Ostracoda)، الأوليات (Protozoa) ، الديدان (Nematoda) بالإضافة إلي مجموعة متفرعات القرون (Cladocera).
- ✓ أظهر المتوسط السنوي للكثافة العددية الكلية أن مجموعة العجليات الدوارة هي الأعلى كثافة عددية في البحيرة تليها مجموعة مجدافيات الأرجل.
- ✓ أظهر التوزيع المكاني لمتوسط الكثافة العددية الكلية للهائمات الحيوانية إزديادها في منطقة الحوض الشمالي الغربي نتيجة لإزدياد الكثافة العددية لمجموعة العجليات الدوارة.
- ✓ تعتبر مجموعتي العجليات الدوارة والديدان من دلالات التلوث العضوي وإزدياد اعداد الديدان في الحوض الرئيسي دليل علي تلوثه عضويا ويعتبر مصرف القلعة هو المصدر الرئيسي لتواجد هذه المجموعة كونه مصرفا للمخلفات العضوية المنزلية (صرف صحي).

➤ الحيوانات القاعية

من المعروف أن أحياء القاع تلعب دورا هاما في السلسلة الغذائية في الحياة المائية ؛ لكونها الغذاء الرئيسي للعديد من الأحياء المائية خاصة الأسماك ، كما أنها تقوم بنقل الطاقة المخترنة في رسوبيات القاع واعادتها إلى الكائنات الأخرى عن طريق السلسلة الغذائية

- ❖ تم رصد ١٧ نوعا من أحياء القاع الحية في بحيرة مريوط على مدار السنة؛ ممثلة لـ ٦ مجموعات. كانت مجموعة البطنقدميات Gastropoda من الرخويات الأكثر تنوعا بين أحياء القاع، تليها مجموعة القشريات ٦ أنواع Crustacea و ٥ أنواع، على الترتيب؛ وتميز أغلب أفرادهما بقلة الكثافة والإنتشار في المحطات المختلفة. كان النوع Melanoidestuberculata هو الأكثر انتشارا وكثافة في مجموعة البطنقدميات

مقارنة بالأنواع الأخرى من نفس المجموعة. ومثل كل من مجموعتي الديدان عديمة الأشواك Oligochaeta وذات المصرعين Bivalvia بنوع واحد فقط، ومثلت كل والديدان عديدة الأهلاب Polychaeta والحشرات Insecta بنوعين؛ مع ملاحظة تواجد الحشرات فى مرحلتى العذارى المكبلة والطور اليرقى .

❖ سجلت مجموعة الحشرات أعلى متوسط كثافة سنوية (٢٩٠٧٩ كائن/م^٢) بين أحياء القاع الحية المتواجدة فى بحيرة مريوط مكونة نسبة ٧٧,٧٪ من المتوسط السنوى لأحياء القاع فى البحيرة. بينما شاركت المجموعات المتبقية مجتمعة بمتوسطات كثافة سنوية أقل؛ أعلاها كثافة القشريات (٢٠,٨٪)، بينما تراوحت نسب مشاركة باقى مجموعات أحياء القاع ما بين ٠,٠٠٤ و ٠,٨٪، وكانت ذات المصرعين هى الأقل كثافة .

النباتات المائية

التقرير السنوي عن النباتات المائية في بحيرة مريوط عن ٢٠١٢-٢٠١٣

النباتات المائية التى سجلت فى أغسطس ونوفمبر ٢٠١٢ وفبراير ومايو ٢٠١٣ كانت ضعيفة التنوع و تشير الى استمرار التلوث، حيث تواجدت النباتات الدالة عليه مثل ورد النيل *Eichhornia crassipes* و الحامول *Potamogeton* و نخشوش الحوت *Ceratophyllum* خاصة فى الحوض الرئيسى (محطات ٣، ٤، ٥ و ٦) وفى الحوض الجنوبي الغربى. وسجل صنف جديد من الحامول *P. pusillus* للمرة الأولى فى بحيرة مريوط وربما للمرة الأولى أيضا بالرجوع الى المراجع المتاحة فى أغسطس ٢٠١٢. وهذا الحامول الأخير يعرف بقدرته على التأقلم على البيئات المختلفة بدرجة كبيرة وقد سجل فى محطة ٦ (الحوض الرئيسى) ومحطة ٩ (الحوض الشمالى الغربى) وهو الأقل تلوثا فى فصل أغسطس ٢٠١٢، حيث يقع أمام محطة التنقية الغربية، وذلك يؤكد نموه فى بيئات متباينة بحسب المراجع العالمية. وسجل أيضا النبات المغمور *N. flexilis* أغسطس ونوفمبر ٢٠١٢ وفبراير ٢٠١٣ فى الحوض الشمالى الغربى الأقل تلوثا وفى محطة ١٠ أيضا، حيث أنه يفضل النمو فى البيئة النظيفة. وسجل السرخس *Chara tomentosa* فى نفس الحوض السابق ذكره فى مايو ٢٠١٣. كما سجل النبات القائم *Scirpus* فى نفس الحوض، و معروف بتحملة للملوحة العالية. كما تواجدت النباتات المغمورة الأخرى و التى تتحمل التلوث مثل *Cabomba caroliniana* و نوع من حورية الماء صنف *N. flexilis* بالإضافة الى خس الماء *Pistia stratiotes* فى مختلف الأوقات خلال العام و لكن ليست بكثرة.

الرواسب

الرواسب القاعية

تم جمع عينات الرواسب القاعية من البحيرات المختلفة ولنفس المواقع التى تم جمع عينات المياه منها باستخدام الكباش الخاص بذلك بغرض إجراء التحاليل والقياسات المختلفة عليها :-

النتائج والمناقشة

❖ الحجم الحبيبي

الحجم الرملي (Sand)

من هذه الدراسة يتضح أن الرسوبيات القاعية لبحيرة مريوط فى اغسطس ٢٠١٢ كانت تحتوي علي الحجم الرملي بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة ٢٣,١% عند محطة رقم (٦) منطقة جنوب الحوض الغربى واقل قيمة ٦,٤٦% ظهرت فى المحطة ٤ ، مع متوسط قدرة ١٢,٠٢% . بينما فى فبراير ٢٠١٣ اوضحت نتائج الرسوبيات القاعية لبحيرة مريوط انها تحتوي علي الحجم الرملي بنسب تتراوح بين اعلى قيمة ٤١,٨١% فى محطة ٦ منطقة جنوب الحوض الغربى واقل قيمة ٤,٣٦% فى محطة ٤ مع متوسط قدرة ١٤,٧% .

{Mud (Silt & Clay) } الغرين

فى اغسطس ٢٠١٢ تراوحت نسب الغرين ما بين اعلي قيم ٩٣,٥٤% عند محطة (٤) واقل قيم ٧٦,٩% عند محطة (٦) منطقة جنوب الحوض الغربى مع متوسط قدرة ٨٧,٩٨% . بينما فى فبراير ٢٠١٣ تراوحت نسب الغرين ما بين اعلي قيمه ٩٥,٦٤% عند محطة (٤) واقل قيمه ٥٨,١٩% عند محطة (٦) منطقة جنوب الحوض الغربى مع متوسط قدرة ٨٥,٣٠% ، بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الغرين ما بين اعلى قيمة (٩٤,٥٩%) فى (محطة ٤) واقل قيمة (٦٧,٥٥%) فى (محطة ٦) منطقة جنوب الحوض الغربى مع المتوسط السنوي العام قدرة ٨٦,٦٤% .

الكربون العضوي و المحتوي العضوي

المادة العضوية هي مادة قليلة الكثافة يرتبط ترسيبها ارتباطا وثيقا بترسيب الأحجام الناعمة حيث تتبع نفس السلوك فكلاهما يترسب في أوساط الترسيب الهادئة، و تؤثر المادة العضوية في النظام البيئي بشكل كبير حيث تعمل كمصدر غذائي لكثير من المجموعات الحيوانية .
وأوضحت النتائج أن الكربون العضوي في الرسوبيات الحديثة لبحيرة مريوط فى فبراير ٢٠١٣ ، تراوح بين اعلي قيمة ٥,٨% عند محطة (١) واقل قيمة ٣,٠٤% عند محطة (٤) مع متوسط قدرة ٤,٩٢% ، بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الكربون العضوي ما بين اعلي قيمة ٥,٧٧% بمنطقة شرق الحوض الشرقى عند مصرف القلعة (محطة ٣) ، واقل قيمة ٢,٦٢% فى محطة ٤ مع متوسط عام قدرة ٤,٣٩% .
و دلت النتائج علي أن محتوى المادة العضوية فى اغسطس ٢٠١٢ يتراوح بين اعلي قيمة ١٢,٣٨% بمنطقة شرق الحوض الشرقى عند محطة (٣) واقل قيمة ٢,٩% عند محطة (٤) وذلك مع متوسط قدرة ٦,٩٥% . بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ سجل اعلى قيمة ١٠,٤٤% فى محطة ١ واقل قيمة ٥,٤٧% فى محطة (٤) مع متوسط قدرة ٨,٨٥% . بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لمحتوى المادة العضوية ما بين اعلي قيمة ١٠,٣٩% بمنطقة شرق الحوض الشرقى محطة (٣) واقل قيمة ٤,٧٢% عند محطة (٤) مع متوسط عام فى البحيرة قدرة ٧,٩% .

المحتوي المائي المطلق

يعتبر المحتوى المائي للرسوبيات من أهم العوامل المؤثرة في العمليات الكيميائية والفيزيائية و البيولوجية التي Baruah and Barthakur, 1997 تؤثر علي رسوبيات النظام البيئي و بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة لبحيرة مريوط فى اغسطس ٢٠١٢ أوضحت النتائج أن اعلي قيمة ٩٠,٠% عند محطة ٩ واقل قيمة ٦٢,٠% عند محطة ٤ مع متوسط قدرة ٧٧,٣% ، و فى فبراير ٢٠١٣

أوضحت النتائج أن اعلي قيمة ١٢,٩٩٪ محطة (١٠) وربما يرجع ذلك للزيادة في الاحجام الناعمة(الغرين) التي يجلبها المصارف وبالتالي زيادة المسافات البينية بين الجزيئات و اقل قيمة ١,١٥٪ محطة (٤) مع متوسط قدرة ٧,١٦٪ .

بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة المحتوي المائي ما بين اعلي قيمة ٥٠٪ في محطة (٩) و اقل قيمة ٣٤,٢٣٪ عند محطة (٤) مع المتوسط السنوي العام قدرة ٤٢,٢٣٪.

مركبات الفوسفور

١. الأورثوفوسفات (الفوسفور الغير عضوي)

أوضحت النتائج أن تركيبات الفوسفور المتاح أو الغير عضوي في رسوبيات الحوض الرئيسي لبحيرة مريوط أعلى من باقي أحواض البحيرة . وقد سُجِلت في خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ أعلى قيمة (١٣٣٤ ميكروجرام/جرام) في محطة ٣ و اقل قيمة (١٧٣ ميكروجرام/جرام) في محطة (١٠). بمتوسط عام في البحيرة ٧٤٣ ميكروجرام/جرام بينما سُجِلت في فبراير ٢٠١٣ اعلي قيمة ١٤٢٤ ميكروجرام/جرام في محطة ٥ و اقل قيمة ٣٦٣ ميكروجرام/جرام في محطة ٧ مع متوسط قدرة ٨٨٢ ميكروجرام/جرام وكان المتوسط السنوي للفوسفور الغير عضوي في البحيرة يتراوح بين اعلي قيمة ١٣٤٩ ميكروجرام/جرام في محطة ٥ و اقل قيمة ٣٨٧ ميكروجرام/جرام في محطة ٧ بمتوسط سنوي عام ٨١٢ ميكروجرام/جرام.

٢. الفوسفور العضوي

محتوى رسوبيات بحيرة مريوط من الفوسفور العضوي سُجِلت قيم اقل من الفوسفور الغير العضوي. وقد سُجِلت أعلى قيمة خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ (٢٥٩ ميكروجرام/جرام) في محطة ٧ ، بينما سُجِلت أقل قيمة (٥ ميكروجرام/جرام) مسجلة في محطة ٩. بمتوسط عام في البحيرة ٧٨ ميكروجرام/جرام. بينما في شهر فبراير ٢٠١٣ سُجِلت اعلي قيمة ٧٢٩ ميكروجرام/جرام في محطة ٩ و اقل قيمة ١٠ ميكروجرام/جرام في محطة ١ مع متوسط قدرة ١٨٣ ميكروجرام/جرام. وكان المتوسط السنوي للفوسفور العضوي يتراوح بين اعلي قيمة ٣٦٧ ميكروجرام/جرام في محطة ٩ (الحوض الجنوبي) و اقل قيمة ١٧ ميكروجرام/جرام في محطة ٣ مع متوسط عام قدره ١٣١ ميكروجرام/جرام.

٣. الفوسفور الكلي

أوضحت النتائج أن توزيع الفوسفور الكلي في رسوبيات البحيرة غير متشابه مع توزيع كل من الفوسفور العضوي ولكنه متشابه ومرتبطة بالفوسفور الغير عضوي. وقد سُجِلت أعلى قيمة خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ (١٣٦١ ميكروجرام/جرام) في محطة ٥ بينما سُجِلت أقل قيمة (٢٥٦ ميكروجرام/جرام) في محطة ١٠. بمتوسط عام في البحيرة ٨٢١ ميكروجرام/جرام. بينما في شهر فبراير ٢٠١٣ سُجِلت اعلي قيمة ١٦٢٣ ميكروجرام/جرام في محطة ٥ (شمال الحوض الشرقي) و اقل قيمة ٥٢٣ ميكروجرام/جرام في محطة ٧ بمتوسط ١٠٦٥ ميكروجرام/جرام.

وكان المتوسط السنوي للفسفور الكلى لبحيرة مريوط يتراوح بين اعلى قيمة ١٤٩٢ ميكروجرام/جرام فى محطة ٥ و اقل قيمة ٥٩٦ ميكروجرام/جرام فى محطة ٧ مع متوسط عام قدره ٩٤٣ ميكروجرام/جرام.

النيتروجين الكلى

اوضحت نتائج النيتروجين الكلى فى رسوبيات بحيرة مريوط فى شهر اغسطس ٢٠١٢ ان اعلى قيمة للنيتروجين الكلى هى ٤,١٨ ٪ فى محطة ١ و اقل قية ٠,٨١ ٪ فى محطة ٤ مع المتوسط ٢,٢٨ ٪ بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ اتضح ان اعلى قيمة وهى ٣,١١ ٪ هى محطة ١٠ و اقل قيمة وهى ١,٠٥ ٪ فى محطة ٤ مع المتوسط قدرة ٢,١٢ ٪. بينما المتوسط السنوى للنيتروجين الكلى يتراوح بين اعلى قيمة ٣,٦٤ ٪ فى محطة ١٠ و اقل قيمة ٠,٩٣ ٪ فى محطة ٤ مع المتوسط العام ٢,٢٥ ٪.

❖ الفلزات الثقيلة

- ❖ **تراوح تركيز الحديد ما بين (٢٣٧٤ - ٢٠١٨١ ميكروجرام/ جم) بمتوسط عام قدره ١١١٩٩ ميكروجرام/ جم .**
- ❖ **تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٢٢٣ - ٩٣٨ ميكروجرام/جم) . بمتوسط عام قدره ٤٧١ ميكروجرام/جم .**
- ❖ **تراوح تركيز النحاس ما بين (١٢,٨ - ١٧١,٣٢ ميكروجرام/ جم) . بمتوسط عام قدره ٤٩,٧٧ ميكروجرام/ جم .**
- ❖ **تراوح تركيز الزنك ما بين (٦٣,٩٨ - ٤٦١,٩٧ ميكروجرام/ جم) . بمتوسط عام قدره ١٣٣,٠١ ميكروجرام/ جم .**
- ❖ **تراوح تركيز الكروم ما بين (٩,٢١ - ٥٩,٦١ ميكروجرام/ جم) . بمتوسط عام قدره ٣١,٠٢ ميكروجرام/جم .**
- ❖ **تراوح تركيز النيكل ما بين (١٤,٢٣ - ٥١,٧٧ ميكروجرام/ جم) . بمتوسط عام قدره ٣١,٥٨ ميكروجرام/جم .**
- ❖ **تراوح تركيز الكاديوم ما بين (٠,٢٣ - ٠,٨٦ ميكروجرام/ جم) . بمتوسط عام قدره ٠,٤٨ ميكروجرام/جم .**
- ❖ **تراوح تركيز الرصاص ما بين (٥,٩٦ - ١٠٣,٤٢ ميكروجرام/ جم) . بمتوسط عام قدره ٣٢,٥٦ ميكروجرام/ جم .**
- ❖ **تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٩٣ - ٠,٦٨٠ ميكروجرام/ جم) . بمتوسط عام قدره ٠,٢٠١ ميكروجرام/ جم .**

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات البايفينيل متعددة الكلور الذائبة فى رواسب بحيرة مريوط خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٠,١٣٤ نانو جرام/جرام FB1 إلى ٠,٣٥٢ نانو جرام/جرام MWB9 بمتوسط ٠,٢١٤ نانو جرام/جرام وتركيزات مركبات المبيدات

الكلية (TP) مابين ٠,٠٩٤ نانوجرام/جرام (MB4) إلى ٠,١٧٦ نانوجرام/جرام (امام MWB9) بمتوسط
٠,١٣٣ نانوجرام/جرام. كما تراوحت مجموع مركبات PCBs& TP مابين ٠,٢٤٣ نانوجرام/جرام
MWB10 إلى ٠,٥٢٨ نانوجرام/جرام أمام MWB9 بمتوسط كلى ٠,٣٤٧ نانوجرام/جرام.

❖ الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية فى رواسب بحيرة مريوط خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية بمياه بحيرة مريوط مابين ٠,٨٧
ميكروجرام/لتر عند FB1 إلى ٣,٩٤ ميكروجرام/لتر والتي تم رصدها عند MB3 بمتوسط كلى
لجميع عينات البحيرة يبلغ ١,٨٦ ميكروجرام/لتر.