

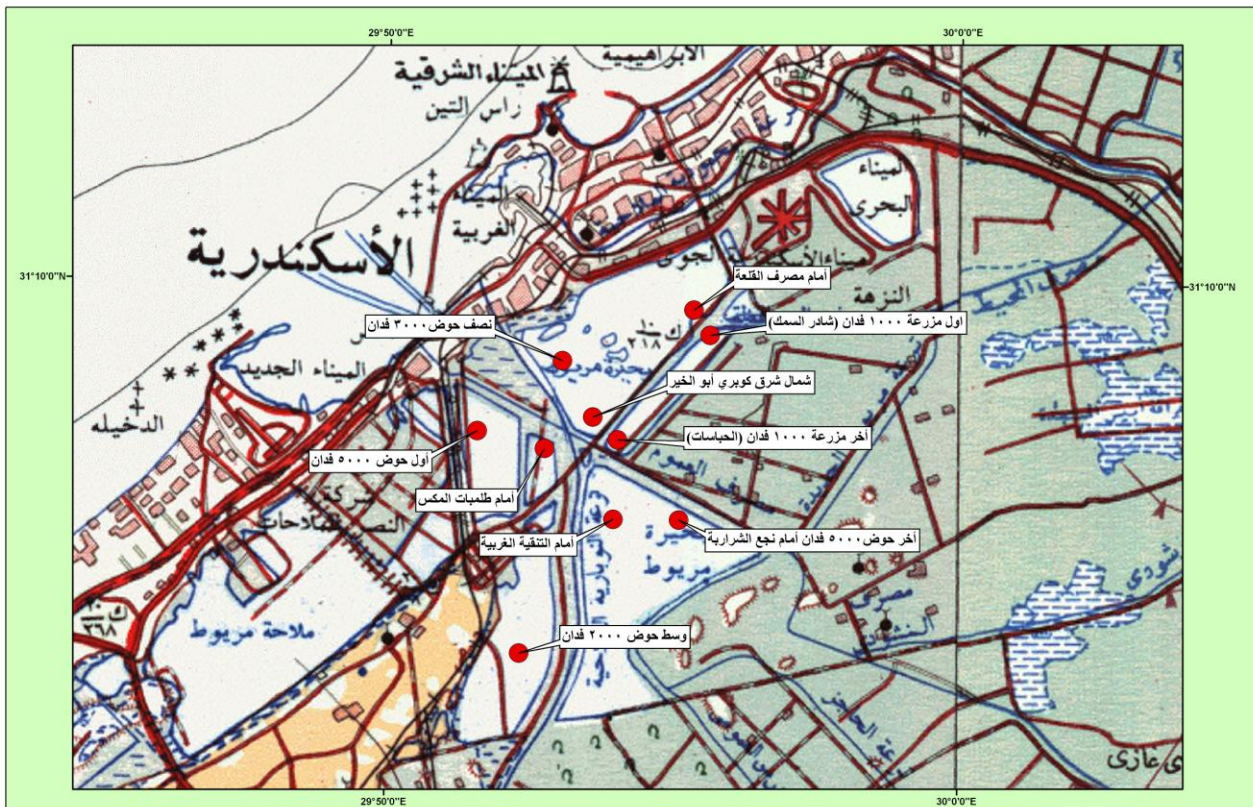
وزارة الدولة لشؤون البيئة
جهاز شؤون البيئة
قطاع نوعية البيئة
الإدارة المركزية لتوعية المياه

ملخص

التقرير السنوي (2011-2012)

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات الشمالية

" بحيرة مريوط "



إعداد : وحدة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من البعد.
الإدارة المركزية للمعلومات والحاسب الآلي.
مصدر البيان : الإدارة العامة لتوعية المياه

مواقع محطات الرصد الخاصة بالبحيرات الشمالية (بحيرة مريوط)

وزارة الدولة لشؤون البيئة
جهاز شؤون البيئة



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 3 مصارف رئيسية كمصدر للمياه وهم مصرف القلعة والعموم والنوبارية بالاضافة لبعض المزارع السمكية وصرف الاراضى الزراعية، وتبلغ مساحة البحيرة 62.89 مليون متر مربع، ويتراوح العمق ما بين 0.3 الى 6.3 متر وذلك بمتوسط 0.83 متر، ويمثل الغطاء النباتى حوالى 63.1% من المساحة الكلية للبحيرة.

الأحواض	المحطة	Location
الحوض الرئيسي	1	اول مزرعة 1000 فدان (شادر السمك)
	2	آخر مزرعة 1000 فدان (الجابسات)
	3	أمام مصرف القلعة
	4	شمال شرق كوبري أبو الخير
	5	نصف حوض 3000 فدان
	6	أمام ظلمبات المكس
الحوض الجنوبي	7	أول حوض 5000 فدان
	8	آخر حوض 5000 فدان أمام نجح الشراية
الحوض الشمالي الغربي	9	أمام التنقية الغربية
	10	وسط حوض 2000 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 متوسط سنوي 22.03 درجة مئوية في محطة رقم 6 وسجل أعلى متوسط سنوي 23.08 درجة مئوية بالمحطة رقم 3 بمتوسط سنوي عام 22.60 درجة مئوية .

وبالرغم من التفاوت الواضح بدرجة حرارة البحيرة خلال العام إلا أنها كانت مناسبة لنمو الأسماك معظم شهور السنة.

شفافية المياه

تعبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه حيث سجل أقل متوسط سنوي 7.50 في محطة رقم 3 وسجل أعلى متوسط سنوي في محطة رقم 8 بمتوسط سنوي عام في البحيرة 30.0 سم .

ويرجع نقص الشفافية نتيجة للملوثات والمخلفات المتنوعة التي تلقى في البحيرة عن طريق المصارف ، والذي أدى إلى تعكير مياه البحيرة.

الملوحة

يقصد بملوحة المياه مجموع الأملاح الذائبة في المياه (صوديوم و بوتاسيوم و كالسيوم و مغنسيوم بالإضافة إلى كلوريدات وكربونات وبيكربونات وكبريتات) بالإضافة إلى العناصر الشحيحة والأملاح الغذائية، حيث سجلت درجة الملوحة أقل متوسط سنوي 1.54 % في محطة رقم 3 وسجل أعلى متوسط سنوي 6.52 % في محطة رقم 1 بمتوسط عام في البحيرة 4.27 % .

درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي تعبر عن قدرة المياه لتوصيلها للتيار الكهربائي ، والتي تتأثر بكمية الأيونات وحركتها وتكافؤها ودرجة الحرارة.

في الدراسة الحالية سجلت درجة التوصيل الكهربائي أقل متوسط سنوي (2.94 مللي سيمن/سم) في محطة رقم 3 وسجل أعلى متوسط سنوي (11.43 مللي سيمن/سم) في محطة رقم 1 وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة 7.65 مللي سيمن/سم

تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دورا هام في ترسيب او ذوبان المعادن الثقيلة والقيمة المثلى لنمو الاسماك ما بين 6.5-8 ، حيث سجلت قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة أقل متوسط سنوي 7.65 في محطة رقم 6 وسجل أعلى متوسط سنوي 8.32 في محطة رقم 5 بمتوسط سنوي عام في البحيرة 7.99.

الأكسجين الذائب (DO)

الأكسجين الذائب يلعب دور كبير في بقاء الكائنات الحية في المياه كما يؤثر على الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحيوية ، ويتاثر وجود الاكسجين الذائب في المياه بمعدلات البناء الضوئى والتنفس وتبادل الغازات بين الهواء وسطح المياه ، وأوضحت نتائج الدراسة الحالية أن أقل متوسط سنوي صفر مليجرام/لتر في محطة رقم 3 وسجل أعلى متوسط سنوي 8.25 مليجرام/لتر في محطة رقم 5 بمتوسط سنوي عام 5.97 مليجرام/لتر

الأكسجين المستهلك بيولوجيا (BOD)

الأكسجين المستهلك بيولوجيا يعبر عن كمية الأكسجين المستهلك بواسطة الكائنات الدقيقة ، ويعتبر الزيادة في تركيز الاكسجين المستهلك بيولوجيا دليل على تلوث المياه. وأوضحت نتائج الدراسة الحالية أقل متوسط سنوي 6.81 مليجرام/لتر في محطة رقم 4 وسجل أعلى متوسط سنوي 80.55 مليجرام/لتر في محطة رقم 3 بمتوسط سنوي عام في البحيرة (25.79) 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. وتراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائيا بين أقل متوسط سنوي 74.88 مليجرام/لتر في محطة رقم 4 وسجل أعلى متوسط سنوي 405.45 مليجرام/لتر في محطة رقم 3 بمتوسط سنوي عام في البحيرة (174.84 مليجرام/لتر) .

الكبريتيدات (H2S)

توجد في المياه في صورة كبريتيد الهيدروجين ، والذي ينتج بواسطة البكتريا الموجودة في 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 للاسماك والكائنات المائية.

لم يتم تسجيل للكبريتيدات بمعظم محطات البحيرة باستثناء محطة 3 أمام مصرف القلعة و محطة 6 وكان المتوسط السنوي العام في الحوض الرئيسى 15.50 مليجرام/لتر .

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

- مستويات الاس الهيدروجينى فى الحدود المسموح بها دوليا (6.0-9.0) .
- مستويات الاكسجين الذائب فى الحدود المسموح بها دوليا (4.0- 12.6 ملجم/لتر) .
- مستويات الاكسجين المستهلك بيولوجيا أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (3.0-6.0 ملجم/لتر) .

الكورفيل – أ، المواد العالقة الكلية والأملاح الغذائية

الكورفيل-أ

وهو الصبغة الموجودة فى الهائمات النباتية ويمكن الاستدلال من خلاله على النشاط الحيوى بالمياه . حيث سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى 5.60 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 3 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 184.88 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 5 بمتوسط سنوى عام للبحيرة 49.39 ميكروجرام/لتر .

المواد العالقة الكلية (TSM)

وقد سجلت الدراسة ان المواد العالقة تراوحت ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوى 35.78 مليجرام/لتر بمحطة رقم 8 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 91.24 مليجرام/لتر بمحطة رقم 1 بمتوسط سنوى عام للبحيرة 57.74 مليجرام/لتر .

وبمقارنة نتائج المتوسط السنوى للكوروفيل-أ والمواد العالقة الكلية والذي تم الحصول عليه خلال الدراسة الحالية وجد التالى:

سجل الكوروفيل- أ نتائج في حدود المستويات المسموح بها دوليا (5.0- 140 ميكروجرام/لتر) . سجلت المواد العالقة الكلية مستويات أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (25 ميكروجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة.

الاملاح الغذائية

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 نيتروجينية ، فوسفورية ، سليكا ، امونيا، والنيتريتات، نترات، نيتروجين كلى] مركبات النيتروجين (امونيا ، نيتريتات ، نترات ، نيتروجين كلى)

الامونيا (NH4-N)

الامونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب حيث سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى 0.42 مليجرام/لتر بمحطة رقم 8 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 8.12 مليجرام/لتر بمحطة رقم 3 بمتوسط سنوى 1.75 مليجرام/لتر.

✚ النيتريت

وقد سجلت أقل قيمة للمتوسط السنوى للنيتريت 8.68 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 3 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 223.12 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 6 بمتوسط سنوى 96.71 ميكروجرام/لتر

✚ النترات (NO3-N)

النترات هى اثبت صور النيتروجين فى البيئة المائية وهى الغذاء الاساسى لكثيرا من الهائمات النباتية والطحالب.

وقد سجلت أقل قيمة للمتوسط السنوى 0.06 ملليجرام/لتر بمحطة رقم 3 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 1.14 ملليجرام/لتر بمحطة رقم 4 بمتوسط سنوى 0.59 ملليجرام/لتر.

✚ النيتروجين الكلى TN

وقد سجلت أقل قيمة للمتوسط السنوى للنيتروجين الكلى 4.96 ملليجرام/لتر بمحطة رقم 10 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 26.89 ملليجرام/لتر بمحطة رقم 3 بمتوسط سنوى 9.08 ملليجرام/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)

وقد سجلت أقل قيمة للمتوسط السنوى 16.94 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 1 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 1446.76 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 3 بمتوسط سنوى 237.97 ميكروجرام/لتر

✚ الفوسفور الكلى

وقد سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى 103.37 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 2 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 2015.51 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 3 وذلك بمتوسط سنوى 498.32 ميكروجرام/لتر.

✚ السيليكات الفعالة (SiO4-Si)

تتواجد السيليكات فى المشطورات الدياتومية غير المتكلسة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة حيث سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى 2.33 ملليجرام/لتر بمحطة رقم 5 وأعلى قيمه للمتوسط السنوى 18.90 ملليجرام/لتر بمحطة رقم 2 بمتوسط سنوى 8.42 ملليجرام/لتر.

❖ الفلزات الثقيلة

أُتضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلي:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (82.975 - 191.382 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 119.188 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (11.075 - 122.865 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 30.686 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز النحاس ما بين (10.235 - 27.053 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 16.257 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز الزنك ما بين (68.609 - 137.066 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 101.915 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز الكروم ما بين (4.897 - 8.222 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 5.961 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز النيكل ما بين (5.053 - 11.682 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 7.025 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (0.437 - 4.519 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 1.825 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (20.827 - 36.485 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 27.6697 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.2843 - 0.4998 ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوي 0.3782 ميكروجرام/لتر

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات نئائي الفينيل متعددة الكلور الذائبة بمياه بحيرة مريوط خلال 2011-2012

- تراوح مجموع تركيبات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوي 15.63 نانوجرام/لتر بمحطة رقم 8 إلى أعلى قيمه للمتوسط السنوي 60.89 نانوجرام/لتر بمحطة رقم 1 بمتوسط سنوي 31.89 نانوجرام/لتر .
- تراوح مجموع تركيبات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوي 5,47 نانوجرام/لتر بمحطة رقم 7 إلى أعلى قيمه للمتوسط السنوي 19,70 نانوجرام/لتر بمحطة رقم 3 بمتوسط سنوي 12,71 نانوجرام/لتر .

❖ الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية الذائبة بمياه بحيرة مريوط خلال 2011-2012

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه بحيرة مريوط ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوى 0,38 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 5 إلى أعلى قيمه للمتوسط السنوى 2,40 ميكروجرام/لتر بمحطة رقم 3 بمتوسط سنوي للبحيرة يبلغ 0,98 ميكروجرام/لتر. وبمقارنة تلك المستويات بما ورد باللائحة التنفيذية لجهاز شئون البيئة المصرى بالقانون رقم 4 لسنة 1994م ملحق رقم (1) المعايير والمواصفات لبعض المواد عند تصريفها فى البيئة البحرية والذى ذكر أن الحد الأقصى للمعايير والمواصفات للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى تبلغ 0,5 ملليجرام/لتر (500 ميكروجرام/لتر) نجد أنها لم تتعدى ذلك الحد، ولم تتعدى متوسطات المستويات المقاسة بالبحيرة المستوى العالمى (Mazmanidi et al 1976) وهو 50 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 1 (شرق المزرعة) لم تتجاوز أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها على مدار السنة إلا فى فبراير ومايو أما المحطة رقم 2 (غرب المزرعة) فتجاوزت أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها على مدار فصول السنة عدا نوفمبر.
- جميع المحطات فى الحوض الرئيسى (3، 4، 5، 6) والحوض الجنوبى الغربى (7، 8) والحوض الشمالى الغربى (9، 10) سجلت أعداد عالية من البكتريا وتعتبر شديدة التلوث على مدار فصول السنة.

فى مرايبى الأسماك فى مياه البحيرة:

- فى المزرعة السمكية تجاوزت أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها على مدار فصول السنة فتجاوزت أعداد البكتريا الحدود المسموح بها فى أغسطس فقط.
- جميع المحطات فى الحوض الرئيسى (3، 4، 5، 6) والجنوبى الغربى (7، 8) والشمالى الغربى (9، 10) سجلت أعداد عالية من البكتريا وتعتبر شديدة التلوث لتأثرها الشديد بمياه

المصارف عالية التلوث وذلك على مدار فصول السنة عدا المحطة 10 فلم تتجاوز أعداد البكتريا الحدود المسموح بها فى أغسطس فقط.

• مما سبق يتضح أن:-

* من وجهة نظر الصحة العامة تعتبر البحيرة كلها ملوثة على مدار فصول السنة.

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

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

وقد سجلت خمس مجموعات من الهائمات النباتية فى البحيرة والمصارف وهى الدياتومات والطالب الخضراء والخضراء المزرقة وثنائية السوط والأيوغليينات.

- مثلت البحيرة 191 نوعا من الهائمات النباتية وهذا أكبر عدد سجل بالبحيرة مقارنة بالدراسات السابقة حيث سجل بالبحيرة عدد أقل وهو 177 نوعا فى (2010 – 2011).
- وسجل من العدد الحالى بالبحيرة (2011-2012) 72 نوعا من الدياتومات ، 67 نوعا من الطالب الخضراء ، 29 من الطالب الخضراء المزرقة ، 14 نوعا من ثنائية السوط ، 9 من الأيوغليينات.
- وقد سجلت البحيرة متوسط إنتاجية وقدره «265.472 310 وحدة / لتر فى فترة الدراسة الحالية وسجلت اعلى إنتاجية فى الحوض الرئيسى (465.731 « 310 وحدة / لتر) واقل إنتاجية فى المزرعة السمكية (34.056 « 310 وحدة/ لتر) .
- كما سجلت اعلى إنتاجية فى البحيرة فى شهر مايو 2012 بمتوسط (367.680 « 310 وحدة/لتر) حيث مثلا بنسبة حوالى 35% من مجموع الهائمات بالبحيرة بينما سجلت اقل قيمة فى شهر فبراير 2012 (140.521 « 310 وحدة /لتر) وبنسبة 13%.

❖ الدياتومات

- كما ذكر من قبل سجل 72 نوعا من الدياتومات بالبحيرة خلال فترة الدراسة وتشكل الجزء الأساسى من الإنتاجية العامة بالبحيرة حيث سجلت بنسبة 44.63 % من المجموع الكلى للهائمات.
- وقد سجلت الإنتاجية اعلى قيم (188.436 « 310 خلية/لتر) فى الحوض الرئيسى كما سجلت اقل قيمة فى المزرعة السمكية (18.512 × 310 خلية / لتر) وسجل المتوسط السنوى للدياتومات بالبحيرة قيمة قدرها (118.478 « 310 خلية /لتر)

- سجلت أعلى قيم بالحطاطات 5، 6 ، 9 على التوالي وبقِيم (390.280 « 310)، (169.374 « 310) ، (125.938 « 310 خلية/لتر) من الحوض الرئيسي ثم الحوض الشمالي الغربي على التوالي لقربها من المصارف .
- سجلت أعلى قيمة للدياتومات فى شهر مايو 2012 وبنسبة 42٪ من مجموع الدياتومات وبقِيمة قدرها 200.658 « 310 خلية/لتر .
- وقد سادت أنواع Nitzshia spp. و Cyclotella spp. من الدياتومات وهى أنواع تدل على الخصوبة العالية (Smayda, 1965) كما أنهما يتحملا التلوث (Mihnea, 1985) ويعتبر النوع الثانى مؤشرا للتلوث Palmer, 1969 .

❖ الطحالب الخضراء فى المواسم المختلفة فى بحيرة مريوط

- تم تسجيل 67 نوعا من الطحالب الخضراء ببحيرة مريوط خلال فترة الدراسة وهى تلى الدياتومات فى الكثافة العددية وبنسبة 43.35 ٪ من مجموع الهائمات (وبقِيمة قدرها 115.082 « 310 وحدة /لتر).
- سجلت أعلى إنتاجية لها فى شهر مايو 2012 وبنسبة 34٪ من مجموع الطحالب الخضراء بالبحيرة (بمتوسط عددي 156.673 « 310 وحدة/لتر) .
- وقد سجلت أعلى إنتاجية للطحالب الخضراء فى الحوض الرئيسى بمتوسط كثافة 210.767 « 310 وحدة/لتر وسجلت أقل قيمة من الطحالب الخضراء فى حوض المزرعة السمكية (متوسط 12.784 « 310 وحدة /لتر).

❖ الطحالب الخضراء المزرقة فى المواسم المختلفة ببحيرة مريوط

- تم تسجيل 29 نوعا من الطحالب الخضراء المزرقة بالبحيرة وبنسبة قدرها 10,65٪ من مجموع الهائمات (28.275 « 310 وحدة /لتر).
- سجلت أعلى قيمة لها فى شهر نوفمبر 2011 وبنسبة 66٪ من مجموع الطحالب الخضراء المزرقة بالبحيرة وبمتوسط 74.515 « 310 وحدة/لتر وأقل قيم سجلت فى شهر فبراير 2012 وبنسبة 4٪ (4.609 × 310 وحدة/لتر) .
- وسجلت أعلى قيمة للطحالب الخضراء المزرقة فى الحوض الرئيسى (بمتوسط 60.974 « 310 وحدة/لتر) خاصة المحطاطات (3) ، (5) بمتوسط (8.547 ، 9.577 « 310 وحدة /لتر على التوالي) وأقل قيم سجلت فى المزرعة السمكية (1.305 « 310 وحدة/لتر)
- وقد سادت الأنواع من Merismopedia spp., Microcystis, Oscillatoria spp. وهى أنواع داله على التلوث (Mihnea, 1985).

❖ الطحالب ثنائية السوط فى المواسم المختلفة ببحيرة مريوط

- مثلت ثنائية السوط بنسبة قليلة فى البحيرة حيث بلغت حوالى 0.27٪ من مجموع الهائمات وبمتوسط قدره 716 خلية/لتر وبعدها الأنواع أربعة عشر نوعا.

- سجلا شهري نوفمبر وأغسطس 2011 نسب قدرها 33٪ و 35٪ من الطحالب ثنائية السوط بالنسبة للمجموع الكلى لها. أما شهر فبراير 2012 فسجل نسبة 24٪ وأقل قيمة قدرت في شهر مايو 2012 (8٪).

- قيم ثنائية السوط تتراوح بين 1.455 «310 خلية/لتر و 150 خلية/لتر .
- عموما هي أكثر انتشار في المزرعة السمكية (1.409 «310 خلية/لتر).

❖ الأيوجليينات في المواسم المختلفة في بحيرة مريوط

- مثلت الأيوجليينات نسبة قدرها 1.1٪ من مجموع الهائمات بالبحيرة وبعده 9 أنواع.
- سجلت الأيوجليينات في جميع الأحواض وهذا دليل على تلوثها ولكن بقيم مختلفة.
- سجلت أعلى قيمة في الحوض الرئيسي (4.936 «310 خلية/لتر) وأقل قيمة في المزرعة السمكية (46 خلية/لتر).
- وقد أظهرت النتائج أن فبراير و مايو 2012 سجلا بنسبة قدرها 46٪ ، 27٪ من مجموع الأيوجليينات أما شهري أغسطس ونوفمبر 2011 فقد سجلا نسبة 23٪ ، 4٪ .
- وتعتبر الأيوجليينات مؤشر للتلوث العضوى بالبحيرة (Mihnea, 1985).

❖ الهائمات الحيوانية

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

❖ النتائج والمناقشة:

في الدراسة الحالية (2011 – 2012) تم تقسيم البحيرة إلي أربعة مناطق هم:

1. منطقة المزرعة السمكية وتضم المحطات أرقام 1 ، 2 .
2. منطقة الحوض الرئيسي وتضم المحطات أرقام 3 ، 4 ، 5 ، 6 .
3. منطقة الحوض الجنوبي الغربي وتضم المحطات أرقام 7 ، 8 .
4. منطقة الحوض الشمالي الغربي وتضم المحطات أرقام 9 ، 10 .

- وبحساب المتوسط السنوي لإنتاجية الهائمات الحيوانية الكلية في الأربعة مناطق بالبحيرة تبين أن منطقة المزرعة السمكية هي أعلى المناطق إنتاجية (382.7 «310 كائن/متر3) بينما كانت منطقة الحوض الرئيسي هي أقل المناطق إنتاجية (185.2 «310 كائن/متر3).
- وبحساب المتوسط السنوي لإنتاجية الهائمات الحيوانية في المحطات المختلفة داخل الأحواض الأربعة تبين أن المحطة رقم 5 التي تمثل نصف حوض 3000 فدان في منطقة الحوض الرئيسي سجلت أعلى إنتاجية علي مستوى البحيرة (565.7 «310 كائن/متر3) بينما كانت المحطة رقم 3 أمام مصرف القلعة هي أقل المحطات إنتاجية (27.2 «310 كائن/متر3) .

- وقد أظهر التوزيع الزمني للهائمات الحيوانية في البحيرة في المواسم المختلفة أن أعلى متوسط إنتاجية سجل خلال موسم الصيف (أغسطس 2011) حيث بلغ «466.4 310 كائن/متر³ بينما أقل متوسط إنتاجية سجل خلال موسم الشتاء (فبراير 2012) حيث بلغ 60.9 « 310 كائن/متر³.

❖ الحيوانات القاعية

- من المعروف أن أحياء القاع تلعب دورا هاما في السلسلة الغذائية في الحياة المائية ؛ لكونها الغذاء الرئيسى للعديد من الأحياء المائية خاصة الأسماك ، كما أنها تقوم بنقل الطاقة المختزنة في رسوبيات القاع واعادتها إلى الكائنات الأخرى عن طريق السلسلة الغذائية
- تم رصد 23 نوعا من أحياء القاع الحية في بحيرة مريوط على مدار السنة؛ ممثلة بـ7 مجموعات منها : الديدان عديمة الأشواك Oligochaeta (نوعان) ، الـ Hirudinea (نوعا واحدا) .
- سجلت مجموعة الحشرات أعلى متوسط كثافة سنوية (263183 كائن/م²) بين أحياء القاع الحية المتواجدة في بحيرة مريوط مكونة نسبة 92.7% من المتوسط السنوى لأحياء القاع في البحيرة.
- تعتبر العذارى المكبلية من أهم أحياء القاع المتواجدة في البحيرة لمشاركتها بأعلى متوسط كثافة سنوية (26239 كائن/م²)، بالرغم من إختفائها من كل محطات الحوض الرئيسى؛ بينما انخفض متوسط الكثافة السنوية لكل من الطور اليرقى والعذارى الحرة كثيرا (73 و 6 كائن/م² على الترتيب).

❖ النباتات المائية

❖ التقرير السنوي عن النباتات المائية في بحيرة مريوط عن 2011-2012

- أحواض المزارع السمكية (محطة 1 و 2) تواجد فيها النباتات المغمورة حامول الماء Potamogeton pectinatus و حورية الماء الشوكية Najas marina في صيف 2011. عامة في فصل الصيف تواجدت النباتات الدالة على التلوث في معظم المحطات تحت الاختبار، ربما لازدياد التلوث وارتفاع درجة الحرارة في البحيرات الضحلة. ساد النبات المستعمر الطافي ورد النيل Eichhornia crassipes في معظم قطاعات بحيرة مريوط خاصة الحوض الرئيسى،
- أمام مصرف القلعة (محطة 3)، في جميع فصول السنة. و أيضا انتشر النبات القائم البوص Phragmites australis على ضفاف بحيرة مريوط في جميع فصول السنة أيضا. كما تواجد النبات الطافي خس الماء Pistia stratiotes في الحوض الرئيسى خاصة في فصل الخريف و الشتاء. و النباتات المذكورة سابقا تعرف بالتأقلم الشديد على جميع أنواع الملوثات و هى أيضا تقوم بمعالجتها بكفاءة عالية. ومن ناحية أخرى سجلت النباتات المغمورة التى تتحمل التلوث و لها أيضا دورا في معالجة المياه انتشارا في البحيرة في مواسم ازدهارها و هى الخريف و الربيع، ومنها Myriophyllum spicatum و نخشوش الحوت Ceratophyllum

demersum ، و قد تواجدت أمام ظلمبات المكس (محطة 6). و من الأعشاب التي سجلت للمرة الأولى منذ بدء المشروع الجارى، Ludwigia palustris الذى نما أمام ظلمبات المكس خريف 2011. أما فى الحوض الجنوبي الغربى (محطة 7 و 8)، فبالإضافة الى ورد النيل و خس الماء فقد تواجد السرخس Chara sp. فى خريف 2011 و جورية الماء من نوع Najas flexilis شتاء 2011-2012. و النباتان الاخيران لا يتحملا التلوث و ربما يدل هذا على تحسن فى نوعية المياه فى خريف و شتاء 2011 فى الحوض الجنوبي الغربى. أما فى الحوض الشمالى الغربى فى شتاء 2011-2012 فقد تواجد حورية الماء الشوكية N. marina و نوع من البرديات Scirpus maritimus و أيضا النبات القائم Panicum repens فى محطة 10 بالحوض الشمالى الغربى، و هذا يؤكد تحسن نوعية الماء فى هذا الحوض أيضا. وفى فصل الشتاء أيضا ساد نوع من الحامول و هو Potamogeton perfoliatus بمفرده فى محطة النوبارية. و فى فصل الربيع سجل النبات الطافى عدس الماء من نوع Spirodela polyrrhiza فى الحوض الرئيسى أمام ظلمبات المكس (محطة 6)، كما سجل فيها أيضا للمرة الأولى منذ بدء المشروع الجارى نوع من خس الماء و هو Rorippa palustris.

من النتائج التى رصدت للنباتات المائية على مدار عام 2011-2012 فى المحطات تحت الاختبار يتبين أن التنوع النباتى ضعيف جدا و قليل خاصة فى الحوض الرئيسى، مما يدل على استمرار التلوث و ضعف كفاءة محطة التنقية الشرقية. و ربما كان الحوض الشمالى الغربى و الذى يقع أمام محطة التنقية الغربية ازدهرت فيه النباتات ذات الحساسية العالية للتلوث، و لكنها قليلة التنوع. لذلك يوصى بالاستمرار فى أعمال تنقية مياه بحيرة مريوط فى جميع الأحواض، حيث أن نتائج فصل الربيع 2012 تشير الى امكانية استرداد التنوع النباتى للبحيرة و أيضا بظهور أنواع نباتات جديدة لم تسجل من قبل خاصة فى الحوض الرئيسى.

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)

يتضح من دراسة الرسوبيات القاعية لبحيرة مريوط ان المتوسط السنوى للحجم الرملي يتراوح بين أعلى قيمة 30.08 % بمحطة رقم 2 (شمال حوض المزرعة) وأقل قيمة 2.3 % بمحطة رقم 4 مع المتوسط السنوى العام 18.86 %.

الغرين {Mud (Silt & Clay)}

تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الغرين مابين اعلى قيمة (97.71٪) بمحطة رقم 4 واقل قيمة (69.92٪) بمحطة رقم 2 شمال حوض المزرعة مع المتوسط السنوى العام قدرة 81.14٪

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 .

تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الكربون العضوي مابين اعلى قيمة 5.71٪ بمحطة رقم 9 بمنطقة غرب الحوض الجنوبي ، واقل قيمة 3.02٪ بمحطة رقم 6 بمنطقة (جنوب الحوض الغربى) مع متوسط عام قدرة 4.22٪

بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي للمادة العضوية مابين اعلى قيمة 10.28٪ بمحطة رقم 10 بمنطقة غرب الحوض الجنوبي و اقل قيمة 5.44٪ بمحطة رقم 6 عند جنوب الحوض الغربى مع متوسط عام فى البحيرة قدرة 7.6٪

بشكل عام فإن نسبتي الكربون العضوي و المحتوي العضوي في رسوبيات القاع تزداد قيمتهما في المناطق التي يزداد فيها الحجم الناعم (الغرين) وذلك لزيادة المسافات البينية بين جزيئات الرسوبيات وفى المناطق التي تقع بالقرب من مصبات المصارف

المحتوي المائي المطلق

يعتبر المحتوى المائي للرسوبيات من أهم العوامل المؤثرة في العمليات الكيميائية و الفيزيائية و البيولوجية التي Baruah and Barthakur, 1997 تؤثر علي رسوبيات النظام البيئي بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة لبحيرة مريوط فقد تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة المحتوى المائي مابين اعلى قيمة 79.6٪ بمحطة رقم 5 واقل قيمة 62.9٪ بمحطة رقم 4 بمتوسط سنوى قدرة 71.7٪.

بشكل عام فإن المحتوى المائي المطلق في رسوبيات القاع تزداد قيمته في المناطق التي يزداد فيها الغرين و العمق حيث يزداد بمناطق شمال و شرق الحوض الشرقي و جنوب الحوض الغربى و منطقة شمال حوض المزرعة حيث مناطق زيادة الأحجام الدقيقة ذات المسافات البينية الكثيرة تكون عالية المحتوى المائي

❖ مركبات الفوسفور

1. الأورثوفوسفات (الفوسفور الغير عضوى)

المتوسط السنوى للفوسفور الغير عضوى فى البحيرة يتراوح بين اعلى قيمة 1172.29 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 5 واقل قيمة 275.3 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 8 بمتوسط سنوى عام 707.41 ميكروجرام/جرام.

2. الفوسفور العضوي

تراوح المتوسط السنوى للفسفور العضوى بين اعلى قيمة 269.15 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 9 في (الحوض الجنوبي) واقل قيمة 61.77 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 5 (شمال الحوض الشرقى) مع متوسط عام قدره 157.73 ميكروجرام/جرام

3. الفسفور الكلي

تراوح المتوسط السنوى للفسفور الكلى لبحيرة مريوط بين اعلى قيمة 1238.99 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 9 (الحوض الجنوبي) واقل قيمة 503 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 8 (شرق الحوض الجنوبي) مع متوسط عام قدره 865.14 ميكروجرام/جرام

❖ الفلزات الثقيلة

❖ تراوح تركيز الحديد ما بين (2993 – 18345 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام قدره 10270 ميكروجرام/لتر .

❖ تراوح تركيز المنجنيز ما بين (357- 908 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 499 ميكروجرام/لتر

❖ تراوح تركيز النحاس ما بين (13.90 – 145.03 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 59.40 ميكروجرام/لتر.

❖ تراوح تركيز الزنك ما بين (81.31- 414.05 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 198.39 ميكروجرام/لتر

❖ تراوح تركيز الكروم ما بين (3.23 – 281.54 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 60.56 ميكروجرام/لتر.

❖ تراوح تركيز النيكل ما بين (5.20 – 44.74 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 27.12 ميكروجرام/لتر.

❖ تراوح تركيز الكاديوم ما بين (. – 1.99 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 0.76 ميكروجرام/لتر

❖ تراوح تركيز الرصاص ما بين (17.00 – 97.88 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 44.28 ميكروجرام/لتر

❖ تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.015 – 0.386 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام قدره 0.136 ميكروجرام/لتر

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات البايفينيل متعددة الكلور الذائبة فى رواسب بحيرة مريوط خلال 2010-2011

❖ تراوح المتوسط السنوى لمركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين اقل قيمة 0,129 نانوجرام/جرام بمحطة رقم 6 إلى اعلى قيمة 0,336 نانوجرام/جرام بمحطة رقم 2 بمتوسط عام 0,21 نانوجرام/جرام .

❖ **تراوح المتوسط السنوى للمبيدات الكلية (TP) ما بين أقل قيمة 0,118 نانوجرام/جرام بمحطة رقم 8 إلى أعلى قيمة 0,265 نانوجرام/جرام بمحطة رقم 4 بمتوسط سنوي عام 0,16 نانوجرام/جرام.**

❖ **الهيدروكربونات البترولية**

المواد الهيدروكربونية البترولية فى رواسب بحيرة مريوط خلال 2012-2011

سجلت مستويات المواد الهيدروكربونية الكلية برواسب البحيرة المختلفة أقل قيمة للمتوسط السنوي 0,19 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 9 إلى أعلى قيمة للمتوسط السنوي 0,67 ميكروجرام/جرام بمحطة رقم 5 بمتوسط كلى 0,36 ميكروجرام/جرام