



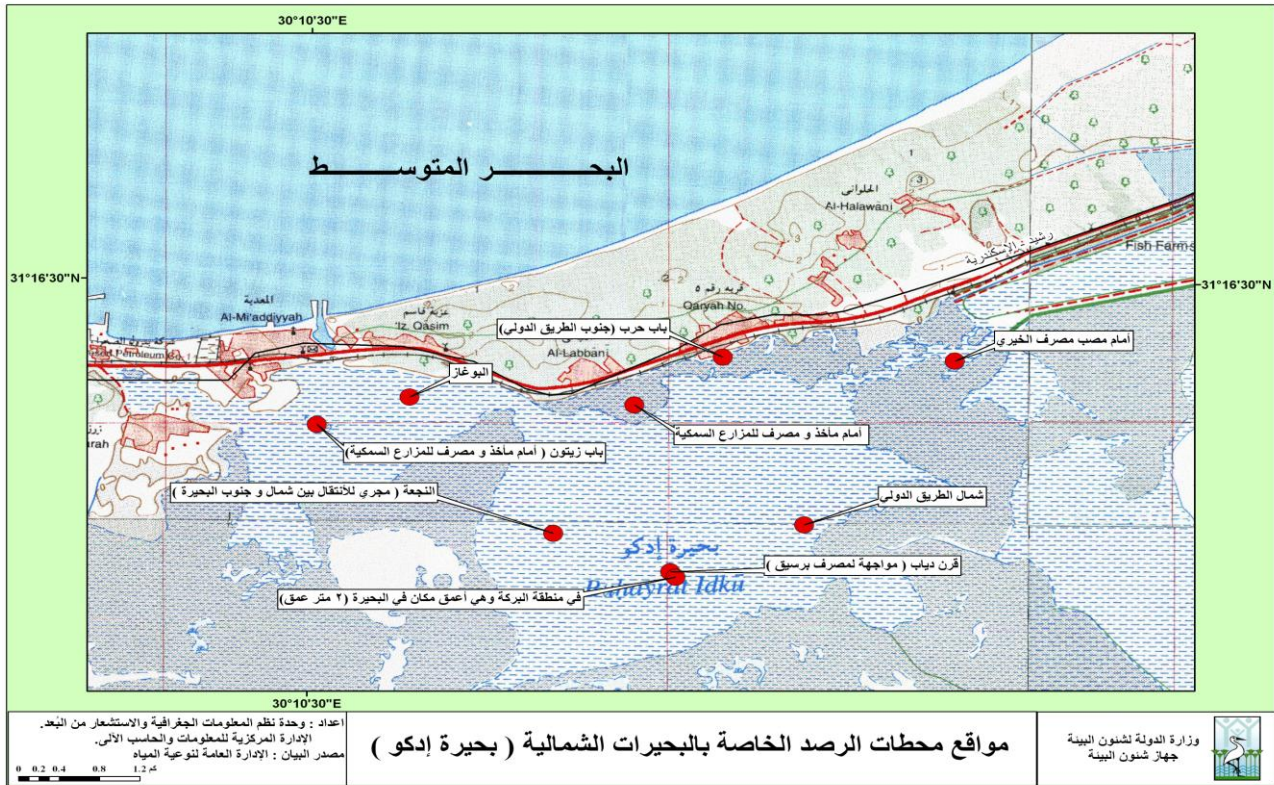
وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة
قطاع نوعية البيئة
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص

التقرير السنوي (2010-2011)

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات الشمالية

" بحيرة إدكو "



مقدمة

تمثل البحيرات الشمالية (البردويل - المنزلة - البرلس - ادكو - مريوط) أهمية اقتصادية بالغة حيث يبلغ إنتاجها من الأسماك حوالي 77% من الإنتاج الاجمالي لجميع البحيرات المصرية. ونظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فإنها تعتبر مربي وحضانات طبيعية لمختلف أنواع الأسماك الاقتصادية ليس فقط داخل هذه البحيرات ولكن أيضا للسواحل المصرية من البحر المتوسط بالكامل. ونظرا لما تتعرض له هذه البحيرات من عمليات صرف مستمرة لمختلف أنواع الملوثات الصناعية والصحية والزراعية مما يؤثر على كل من جودة ونوعية مياه هذه البحيرات وإنتاجها السمكى. ونظرا لعدم وجود برنامج متابعة دورية للوضع البيئى لهذه البحيرات فان حالتها تتدهور مع الوقت مما يؤثر على الحالة الصحية والإقتصادية والإجتماعية نظرا لما تمثله هذه البحيرات من مصادر رزق وغذاء للملايين من أبناء مصر. لذلك فان البرنامج الحالى للرصد البيئى للبحيرات الشمالية 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 وتميئتها المستدامة.

بحيرة إدكو

تقع على مسافة 35 كم من مدينة الإسكندرية عند خط طول وعرض 30°N 31°E latitude على الترتيب وتحصل بحيرة ادكو مثلها في ذلك مثل بحيرات مصر الشمالية على مخزونها من المياه من مصدر رئيسي وهو المصارف التي تلتقي بها وتصب إليها مياه الصرف الزراعي الناتج عن المناطق المنزرعة حولها ، إضافة لذلك تتبادل بحيرة ادكو بعض مياهها مع مياه خليج أبي قير من خلال بוגاز المعديّة وهو عبارة عن فتحة 20 متر متصلة بالبحر المتوسط و تسمح بمرور وتنوع الأسماك فى البحيرة ولا يزيد عمقها عن 1.5 متر. ويصل إلى بحيرة ادكو من مياه المصارف ما يقدر بنحو 1,738 مليار متر مكعب سنويا من خلال مصرف كوم بلاج الذي يصب مياهه في الجزء الشرقي من البحيرة ومصرف برسيق الذي يتصل بالبحيرة في الجزء الجنوبي منها. تصل مساحة البحيرة الآن 4000 فدان، تمثل «المتنفس الوحيد» لأرزاق 10 آلاف صياد. في عام 1982 كانت مساحة بحيرة إدكو 17 ألف فدان تستغل فى الصيد الحر وكانت خالية تماما من المزارع السمكية،ولكن في خلال سنتين فقط صدرت قرارات من الهيئة باستقطاع 9646 فدان للاستزراع السمكي. أما اليوم، فأصبح المسطح المائي الحر (مساحة الصيد المتاحة للصيادين) لا يتجاوز ال 4000 فدان، أما الباقي فهو تعديات و يبلغ متوسط إنتاجها من الأسماك 9500 طن سنويا.

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. تراوح درجة مياه البحيرة بين أقل درجة حرارة (14.75 درجة) مسجلة في محطة 6 (جزيرة الميت) خلال شهر فبراير بينما كانت القيمة العظمى(31.2 درجة) مسجلة في محطة 9 (البوغاز) خلال شهر أغسطس وكان المتوسط السنوي العام لدرجة حرارة مياه البحيرة 22.37 درجة مئوية. ومع أن النتائج توضح التفاوت الواضح لدرجة الحرارة خلال الشهور المختلفة إلا أن درجة حرارة مياه البحيرة مناسبة لحياة ونمو الأسماك معظم شهور السنة.

شفافية المياه

تعتبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه، مما يجعل درجة الشفافية أحد العوامل الهامة المؤثرة على العمليات الحيوية التي تتم داخل المسطحات المائية. تراوح قيم شفافية المياه بين أقل قيمة لدرجة الشفافية 5 سم بالمحطات 1، 2 (المزرعة السمكية) ، 7 (النجعة) بينما سُجلت أعلى قيمة 80 سم في محطة 6 خلال في شهر مايو 2011 بمتوسط سنوي عام في البحيرة 22سم.

الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء) وأوضحت الدراسة الحالية أن الملوحة في بحيرة اذكو قليلة على العموم. ومع ذلك كان هناك تفاوت واضح في درجة الملوحة بين المحطات المختلفة حيث تراوحت درجة الملوحة بين أقل قيمة 0.9 ‰ بالمحطات 4، 5، 7 خلال شهر نوفمبر بينما سُجلت أعلى قيمة 29.03 ‰ بالمحطة 9 (البوغاز) خلال شهر مايو 2011 بمتوسط عام في البحيرة 2.34 ‰.

درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربائي، تراوحت درجة التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (1.66 مللي سيمن/سم) بمحطة 4 (الدهره) خلال شهر نوفمبر 2010 بينما سُجلت أعلى قيمة (44.43 مللي سيمن/سم) في محطة 9 (البوغاز) خلال شهر مايو 2011 وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة 4.02 مللي سيمن/سم.

تركيز أيون الهيدروجين (pH)

تركيز أيون الهيدروجين من أهم العوامل المؤثرة على البيئة المائية حيث له تأثير كبير على جميع العمليات الحيوية داخل المسطحات المائية. كما يلعب تركيز أيون الهيدروجين دورا هاما في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية، وأوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوحت قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين أقل قيمة 7.17 في محطة 6 (جزيرة الميت) في شهر نوفمبر 2010 وأعلى قيمة 9.04 في محطة 1 (المزرعة السمكية) في شهر فبراير 2011 وبمتوسط عام لمياه بحيرة 7.98.

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 بدوره تموت هذه الكائنات وتتحول المسطحات المائية إلى مستنقعات آسنة. تراوحت قيم الأكسجين بين أقل قيمة 1.05 ملليجرام/لتر في محطة 2 (مخرج المزرعة) خلال شهر أغسطس وأعلى قيمة 17.75 ملليجرام/لتر في محطة 7 (النجعة) خلال شهر نوفمبر 2010 بمتوسط سنوي عام في البحيرة (8.56 ملليجرام/لتر).

الأكسجين المستهلك بيولوجيا (BOD)

الأكسجين المستهلك حيويًا هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة ، أوضحت الدراسة الحالية أن قيم الأكسجين المستهلك بيولوجيا تراوحت بين أقل قيمة 1.72 ملليجرام/لتر وأعلى قيمة 27.08 ملليجرام/لتر في محطة 9 (البوغاز) في شهرى مايو 2011 و أغسطس 2010 بمتوسط سنوي عام في البحيرة (11.72 ملليجرام/لتر).

الأكسجين المستهلك كيميائيا (COD)

توضح قيمة الأكسجين المستهلك كيميائيا كمية الأكسجين اللازم لأكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه وتحولها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء ، وفي الدراسة الحالية تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائيا بين أقل قيمة 33.20 ملليجرام/لتر في محطة 9 (البوغاز) خلال شهرمايو 2011 وأعلى قيمة 254.50 ملليجرام/لتر في محطة 6 (ملتقى الثلاث مصارف ، أدكو ، البوصيلي، الخيري) خلال شهر نوفمبر 2010 بمتوسط سنوي عام في البحيرة (106.27 ملليجرام/لتر).

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. أوضحت الدراسة الحالية عدم وجود الكبريتيدات في مياه بحيرة .

بمقارنة المتوسطات السنوية لبعض المتغيرات الهيدروجرافية خلال الدراسة الحالية بمثلثاتها من المستويات المسموح

بها دولياً وجد الآتى:

- وجدت مستويات الأس الايدروجيني في حدود المسموح بها دوليا (9.0 – 6.0) لجميع مواقع البحيرة.
- وجدت مستويات الاكسجين الذائب في حدود المسموح بها دولياً في جميع المحطات (4.0-12.6) باستثناء المحطة 9 والتي وجد أعلى من هذه الحدود (12.93 mg/l).
- وجدت مستويات الاكسجين المستهلك بيولوجيا أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (3.0-6.0mg/l) في جميع المحطات مما يؤكد زيادة الحمل العضوى بمياه البحيرة.

الكورفيل - أ، المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

الكورفيل-أ

تراوحت تركيزات الكورفيل في بحيرة ادكو بين اقل قيمة 3.7 ميكروجرام/لتر وأعلى قيمة 143.7 ميكروجرام/لتر في شهر نوفمبر (الخريف) في محطة 7 وهي تقع شمال الطريق الساحلى و محطة 9 (البوغاز). بمتوسط سنوى عام للبحيرة 61.1 ميكروجرام/لتر .

المواد العالقة الكلية(TSM)

تتغير تركيزات المواد الكلية العالقة في بحيرة ادكو على مدى واسع حيث سجلت أقل قيمة 15.95 ملليجرام/لتر في شهر فبراير (الشتاء) في المحطة 4 وتقع في منتصف البحيره وأعلى قيمة كانت 151.3 ملليجرام/لتر في شهر مايو (الربيع) في المحطة 9 (البوغاز) بمتوسط سنوى عام 40.81 ملليجرام/لتر .

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

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

الاملاح المغذية

هى عبارة عن مركبات ذائبة في 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 (NH₄-N)

الامونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب. تراوحت تركيزات الامونيا فى مياه البحيرة على مدى واسع بين اقل قيمة 0.03 ملليجرام/لتر فى شهر مايو (الربيع) بالمحطات 1 & 2 (المزرعة السمكية) و 3.25 ملليجرام/لتر خلال شهر فبراير (الشتاء) بمحطة 6(ملتقى الثلاث مصارف ، أدكو، البوصيلى، الخيرى) . حيث اعطت البحيرة متوسط سنوى عام 0.82 ملليجرام/لتر .
عد النيتريت نتيجة اكسدة البكتريا للمواد الغير عضوية للحصول على الطاقة وهذا الغاز بدوره غير مستقر فهو يؤكسد الى نتات بواسطة بكتريا معينة او يختزل الى امونيا بواسطة بكتريا أخرى معاكسة للاولى. ويعيت غاز النيتريت من الغازات السامة ووجوده بتركيزات عالية يؤكد على وجود مصدر للتلوث.

شكل النيتريت اقل تركيز فى صور النيتروجين فى مياه البحيرة إلا ان التغير فى تركيزات النيتريت فى مياه البحيرة لوحظ فى مدى واسع حيث تراوح بين اقل قيمة 1.95 ميكروجرام/لتر فى شهر نوفمبر (الخريف) فى محطة 3 وكانت اعلى قيمة 299.7 ميكروجرام/لتر فى شهر فبراير (الشتاء) فى محطة 9 (البوغاز). اما التغير فى المتوسط الشهرى (الموسمى) فكان بين 20.51 - 141.90 ميكروجرام/لتر خلال شهرى أغسطس (الصيف) و مايو (الربيع) على التوالى. وترواح

المتوسط السنوى بين 4.07 - 167.59ميكروجرام/لتر فى المحطتين 1 و 8 على التوالى وبمتوسط سنوى عام 108.94 ميكروجرام/لتر .

النترات (NO₃-N)

النترات هى اثبت صور النيتروجين فى البيئه المائيه وهى الغذاء الاساسى لكثيرا من الهائمات النباتيه والطحالب. تراوحت قيم النترات فى مياه البحيره بين اقل قيمة 0.04 مليجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) بالمحطة 5 وشهر نوفمبر بمحطة 1 وأعلى قيمة 1.14مليجرام/لتر فى شهر فبراير (الشتاء) بالمحطة 9 (البوغاز). بمتوسط سنوى عام 0.41 مليجرام/لتر.

النيتروجين الكلى TN

تراوحت قيم النيتروجين الكلى فى مياه البحيره بين أقل قيمة 2.54 مليجرام/لتر سجلت فى شهر فبراير (الشتاء) بمحطة 1 و أعلى قيمة 10.1 مليجرام/لتر سجلت فى شهر نوفمبر بالمحطة 4. بمتوسط سنوى عام 6.30 مليجرام/لتر .

مركبات الفوسفور

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

الفوسفور الفعال (PO₄-P)

تراوحت تركيزات الفوسفور الفعال فى مياه البحيره بين اقل قيمة 9.27ميكروجرام/لتر فى شهر نوفمبر (الخريف) فى محطة 1 وأعلى قيمة 484.3 ميكروجرام/لتر فى شهر مايو (الربيع) فى محطة 8 ، بمتوسط سنوى عام 254.55ميكروجرام/لتر .

الفوسفور الكلى

سجلت قراءات الفوسفور الكلى لبحيره اذكو ومصارفها تركيزات عالية نسبيا حيث تراوحت تركيزات الفوسفور الكلى فى مياه البحيره بين اقل قيمة 196.3 ميكروجرام/لتر و أعلى قيمة 707.5ميكروجرام/لتر فى شهر مايو (الربيع) بمحطة 9 (البوغاز) ومحطة 6 (ملتقى الثلاث مصارف ، أدكو، البوصيلى، الخيرى) على التوالى . وسجل المتوسط السنوى العام لمياه البحيره 428.0 ميكروجرام/لتر .

✚ السيليكا الفعالة (SiO₄-Si)

تتواجد السيلكات في المشطورات الدياتومية غير المتكلسة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة.

سجلت السيليكا تركيزات متفاوتة فى مياه البحيرة خلال العام حيث كانت اقل قيمة 0.24مليجرام/لتر فى شهر مايو (الربيع) فى المحطة 9(البوغاز) وكانت أعلى قيمة 5.04 مليجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) فى المحطة 2(مخرج المزرعة السمكية). بمتوسط سنوى عام 3.18 مليجرام/لتر.

بمقارنة المتوسط السنوى للمتغيرات المختلفة والتي تم الحصول عليها بمياه بحيرة إدكو خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها دوليا وجد الآتى:

- وجدت الأمونيا في حدود المستويات المسموح بها دوليا بجميع مواقع البحيرة (0.05-2.20 mg/l).
- وجدت النيتريتات أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (5.0-60.0µg/l) بجميع مواقع البحيرة باستثناء المحطات 1، 2 (4.07, 8.27 µg/l على الترتيب).
- وجدت النترات عامة في حدود أقل من المسموح بها دوليا (10.0-14.0 µg/l) بجميع مواقع البحيرة (متوسط عام 0.74mg/l).
- 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 دوليا (1.0مليجرام/لتر) في جميع مناطق البحيرة.
- وجد الفوسفور الفعال أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (16.0-63.0 µg/l) في جميع مواقع البحيرة بمتوسط عام (254.6 µg/l).
- وجد الفوسفور الكلى أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (25-100 µg/l) بجميع مواقع البحيرة (وبمتوسط عام 428 µg/l).

❖ الفلزات الثقيلة

أتضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلي:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (104.8 – 256.2 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (12.5 – 38.3 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (5.1 – 19.7 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (141.4 – 300.7 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (14.9 – 17.6 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (5.4 – 12.0 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين (0.2 – 2.4 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (13.9 – 32.8 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.18 – 0.3 ميكروجرام/لتر).

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات ثنائي الفينيل متعددة الكلور الذائبة بمياه بحيرة إدكو خلال 2010-2011

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين 15,22 نانوجرام/لتر شمال الطريق الدولي إلى 46,10 نانوجرام/لتر عند محطة وش الكنايس بمتوسط 29,07 نانوجرام/لتر وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين 8,81 نانوجرام/لتر (محطة البوغاز) إلى 29,64 نانوجرام/لتر (محطة وش الكنايس) بمتوسط 15,31 نانوجرام/لتر. كما تراوحت مجموع مركبات TP & PCBs ما بين 24,84 نانوجرام/لتر شمال الطريق الدولي الساحلى إلى 75,74 نانوجرام/لتر عند محطة وش الكنايس بمتوسط كلى 44,38 نانوجرام/لتر.

❖ الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية بمياه بحيرة إدكو خلال 2010-2011

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه بحيرة إدكو ما بين 12,65 ميكروجرام/لتر عند جنوب الطريق الدولي الساحلى إلى 53,64 ميكروجرام/لتر والتي تم رصدها شمال الطريق الدولي الساحلى بمتوسط كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ 31,10 ميكروجرام/لتر.

❖ الميكروبيولوجى

وتعتبر مياه المجارى 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 لاتوجد شبكات صرف صحى وتحتوى مياه المجارى على كمية كبيرة من المركبات العضوية واعداد رهيبه من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية وتؤثر هذه الكائنات فى المركبات العضوية والغير عضوية مسببة نقصا فى الاوكسجين إذا أقيت فى البحيرات وبذلك تختنق الكائنات التي تعيش فيها وقد تموت. وعند موت الكائنات البحرية تبدأ البكتريا أو الكائنات الدقيقة التي تعمل لاهوئيا بتحليلها محدثة تعفن وفسادا فى طبيعة المياه.

وتعتبر بحيرة إدكو خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الأدمية فهى تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال أربعة مصارف(الخيرى وإدكو والبوصيلى وبرسيق) وبناء عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه (Ministry of health, 2000) فتكون نتائج الدراسة الحالية خلال أغسطس 2010 حتى مايو 2011 كالتى:

1. من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه فى أغسطس ونوفمبر وجد ان جميع المحطات ملوثة عدا المطه 3،4، 9 وفى فبراير وجد ان جميع المحطات ملوثة عدا المحطة 1، 2 وفى مايو وجد ان جميع المحطات ملوثة عدا المحطات 1، 2، 3، 4.
2. فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد البكتيريا المشار إليها يفوق الحد المسموح به فى جميع المحطات متأثرة بمياه المصارف الملوثة عدا المحطات 1، 3، 4، 9 فى أغسطس ونوفمبر والمحطات 1، 2 فى فبراير والمحطات 1، 2، 3 فى مايو.
3. عند إستخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة:

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

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

❖ الهائمات النباتية

تشكل الهائمات النباتية جزءا أساسيا لإنتاج المواد العضوية بالبحيرة ، كما تمثل المستوى الأول من الهرم الغذائى وكذلك تكون الغذاء الأساسى للكائنات الحيوانية بالبحيرة - كما يشكل البلاكتون النباتى والحيوانى الغذاء الأساسى للأسماك السائدة بالبحيرة.

اتضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلى:

- رصدت البحيرة 131 نوع من الهائمات النباتية التى إنتمت إلى 64 جنسا ممثله ب5 مجاميع وبذلك نقص عدد الهائمات النوعية عن المسجلة خلال 2009 - 2010 حيث سجلت 191 نوع من الهائمات النباتية (6 مجاميع)

- كانت السيادة للطحالب الخضراء عكس ما حدث خلال 2009 - 2010 حيث سادت الدياتومات.

- رصدت من الطحالب الخضراء 42 نوعا إنتمت إلى 21 جنس بنسبة 45.81% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية تلتها الدياتومات (51 نوع تنتمى إلى 24 جنس بنسبة 38.46% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية، ثم الطحالب الخضراء المزرققة 19 نوعا تنتمى إلى 13 جنسا بنسبة 12.43% بينما سجلت الأيوجلينيات 15 نوعا منتمية إلى 3 أجناس بنسبة 3.12%. اما الطحالب ثنائية السوط سجلت 4 أنواع تنتمى إلى 3 أجناس بأقل نسبة 0.19%

- كانت السيادة ممثله طول فترة دراسته بنوعين فقط احدهما من الدياتومات *Melosira varians* 20.56% والأخر من الطحالب الخضراء *Chlorella vulgaris* 22.69% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية للبحيرة.

الدياتومات :

كونت الدياتومات (51 نوع تنتمى إلى 24 جنس بنسبة 38.46% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية وكانت

لها السيادة فى المحطات 4، 5، 6، 7، 8، 9 حيث كونت

56.6%، 59.70%، 59.70%، 82.22%، 41.63%، 74.09% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية

لكل محطة. وقد سادت *Melosira varians* Agardh المحطات السليقة بنسب متفاوتة وهى 51.39%، 42.10%، 76.89%، 24.54%، 19.01%، 20.66% على التوالى بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية لكل محطة.

الطحالب الزرقاء المخضرة

ظهرت الطحالب الزرقاء المخضرة فى جميع المحطات بصورة ضعيفة (13 نوعا) بنسبة 3.05% بالنسبة للمجموع

الكلى عدا المحطة رقم 1، 2، 3 حيث كونت الطحالب الزرقاء المخضرة بنسبة 31.02%، 15.39%، 12.06%

بالنسبة للمجموع الكلى على التوالى، وسجلت المحطة رقم (1) أعلى كثافة عددية 420.6×10^3 وحدة/لتر 16 نوعا بسيادة *Merismopedia punctata* Meyen (18.02%) و *Merismopedia tenuissima* (6.18%) و

Oscillaloria limnetica أما أقل كثافة عددية فسجلت فى المحطة رقم (6) 9.5×10^3 وحدة/لتر .

4- الأيوجلينيات

ظهرت الأيوجلينيات فى جميع المحطات ولكن بنسب متفاوتة ضئيلة ، سجل 15 نوع بنسبة 1.02% بالنسبة

للمجموع الكلى للهائمات النباتية. وسجلت أعلى قيمة للأيوجلينيات فى المحطة رقم (1) 91.6×10^3 وحدة/لتر

ظهر منها 13 نوعا منتمية إلى 3 أجناس *Euglena* (5 أنواع)، *Phacus* (7 أنواع) و *Trachalomonas* .

5- الطحالب ثنائية السوط

ظهرت الطحالب الثنائية السوط بصورة ضعيفة جدا في المحطات عدا المحطة رقم 6 وظهر منها 4 أنواع بنسبة 0.19% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية وكانت أعلى القراءات في المحطة رقم 1، وكان الخريف الأكثر ظهورا.

❖ 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 التيار المائي . وترجع أهميتها إلي أنها تمثل الحلقة الثانية في قاعدة الهرم الغذائي في البيئة المائية بعد الهائمات النباتية .

الناتج والمناقشة:

في الدراسة الحالية (2010 - 2011) تم جمع عينات للهائمات الحيوانية من تسعة محطات تمثل البيئات المختلفة في بحيرة إدكو . وبحساب المتوسط السنوي لإنتاجية الهائمات الحيوانية الكلية في المحطات المختلفة تبين أن المحطة رقم (1) باب زيتون (مأخذ ومصرف للمزارع السمكية) سجلت أعلى إنتاجية علي مستوى البحيرة (1098×10^3 كائن/متر³) بينما كانت المحطة رقم (6) حيث مصب مصرف الخيري أقل المحطات إنتاجية (354.5×10^3 كائن/متر³) . وقد أظهر التوزيع الزمني للهائمات الحيوانية في البحيرة في المواسم المختلفة أن أعلى متوسط إنتاجية سجل خلال موسم الربيع (مايو 2011) حيث بلغ 1193×10^3 كائن/متر³ بينما أقل متوسط إنتاجية سجل خلال موسم الصيف (أغسطس 2010) حيث بلغ 376×10^3 كائن/متر³ (جدول 1).

❖ الحيوانات القاعية

يعتبر مجتمع لافقاريات القاع من المؤشرات الجيدة الدالة على نوعية المياه وخصوبة البحيرات. وذلك لأن الثبات النسبي في تواجد على قاع البحيرات بالمقارنة بالهائمات يجعله يعكس الصورة الحقيقية لخواص كلا من عمود المياه والترية في المكان المتواجد به. بالإضافة إلى ذلك تلعب حيوانات القاع دوراً هاماً في الهرم الغذائي حيث تعتبر غذاء أساسياً لكثير من الأسماك ذات الأهمية الاقتصادية.

أوضح تحليل العينات المجموعة من رسوبيات القاع في بحيرة ادكو على مدار فترة الدراسة عن تواجد 17 نوعا ممثلة لـ 5 مجموعات من أحياء القاع الحية وهي : الديدان عديمة الأشواك Oligochaeta (3 أنواع) ، والديدان عديدة الأهداب Polychaeta (نوعا واحدا) ، والقشريات Crustacea (5 أنواع) ، والحشرات Insecta ممثلة بكل من الطور اليرقي والعداري الحرة، وأخيرا مجموعة الرخويات Mollusca (6 أنواع) ، شاملة كل من ذوات المصراعين (نوعا واحدا) ، والبطنقديات (5 أنواع) .

❖ النباتات المائية

التقرير السنوي عن النباتات المائية في بحيرة ادكو عن 2010-2011

النبات القائم *Scirpus maritimus* المعروف بقوة تحمله للملوحة العالية التركيز، انتشر في معظم المحطات تحت الاختبار (1و 2و 3) و أيضا أمام مصرف البوصيلي في ادكو، في جميع فصول السنة. و تقع هذه المحطات علي المصرف الذي يستقبل المياه الملوثة من مخلفات المزارع السمكية. و قد سجل هذا النبات للمرة الأولى بالرجوع الى المراجع

المسجلة. و أمام مصرفي برزيق و الخيري ساد النبات المغمور حامول الماء *Potamogeton pectinatus* (إما حديث النمو أو يحمل ثمارا أو شائخا)، على مدار العام ما عدا فصل الشتاء. وفي بعض الأحيان سجل نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum* أمام مصرفي الخيري و البوصيلي في فصلى الشتاء 2010-2011 و الربيع 2011. المحطة 5 و هي أعمق موقع في ادكو تواجد فيه ورد النيل فقط و لم ترى أي نوع من النباتات المغمورة على مدار العام ما عدا فصل الشتاء.

الرواسب

ثانياً: الرواسب القاعية

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

النتائج والمناقشة

❖ الحجم الحبيبي

الحجم الرملي (Sand)

أوضحت الدراسة أن الرسوبيات القاعية لبحيرة إدكو تحتوي علي الحجم الرملي بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة 87.66 % فى محطة 8 و اقل قيمة 3.91% عند محطة 6 مع متوسط قدرة 37.67% وذلك خلال شهر اغسطس 2010 ، بينما خلال شهر فبراير 2011 تراوحت نسب الحجم الرملي بين اعلى قيمة فى محطة 8 (شمال شرق البحيرة) قيمتها 83.22% وسجلت اقل قيمة 0.9% فى محطة 6 مع متوسط قدرة 39.17% ، بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الحجم الرملي ما بين اقل قيمة (2.41%) بمنطقة مصب الخيري (جنوب شرق البحيرة محطة 6 و اعلي قيمة (83.98%) فى محطة 9 مع متوسط عام قدرة 37.65% .

الغرين {Mud (Silt & Clay)}

تحتوي الرسوبيات القاعية لبحيرة إدكو علي الغرين بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة (96.09%) (محطة 6) خلال شهر أغسطس 2010 و اقل قيمة لها (12.34%) بمنطقة البوغاز أقصى شمال البحيرة (محطة 8) خلال شهر أغسطس 2010 بمتوسط قدرة 62.33%، بينما تراوحت اعلى قيمة فى شهر فبراير 2011 (99.1%) فى محطة 6 و اقل قيمة 16.78% فى محطة 9 مع متوسط قدرة 60.83% .

ايضا تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الغرين ما بين اقل قيمة (16.02%) بمنطقة البوغاز (محطة 9) و اعلي قيمة (97.59%) بمنطقة جنوب شرق البحيرة منطقة مصب الخيري (محطة 6) مع متوسط عام قدرة 62.35% . (جدول 89 و شكل 65)

الكربون العضوي و المحتوي العضوي

تتراوح نسبة الكربون العضوي لرسوبيات قاع بحيرة إدكو فى شهر فبراير 2011 ما بين اعلي قيمة (4.35%) فى محطة 7 و اقل قيمة لها (0.54%) عند البوغاز أقصى شمال البحيرة (محطة 9) بمتوسط قدرة 1.93 % بينما فى شهر اغسطس 2010 سجلت عند منطقة غرب البحيرة شمال الطريق الدولي محطة 2 اعلى قيمة (7.92%) و اقل قيمة 3.2% سجلت فى محطة 8، مع متوسط قدرة 4.95% .

بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الكربون العضوي ما بين اقل قيمة (1.9%) عند البوغاز أقصى شمال البحيرة (محطة 9 و 8) و ربما يرجع ذلك لسرعة التيارات المائية و التي تعمل علي غسل رواسب القاع و التي تؤدي لزيادة الأحجام الرملية و الخشنة التي تتميز بقلّة محتواها العضوي، و اعلي قيمة (4.51%) (محطة 1) مع المتوسط السنوي العام بمقدار 3.35% . (جدول 91 و شكل 67).

أوضحت الدراسة أن نسبة المحتوي العضوي لرسوبيات قاع بحيرة إيكو تتراوح ما بين اعلي قيمة (7.83%) (محطة 7) خلال شهر فبراير 2011 و اقل قيمة لها (0.97%) عند البوغاز أقصى شمال البحيرة (محطة 9) بمتوسط قدرة 3.47% . بينما خلال شهر أغسطس 2010 سجلت عند منطقة غرب البحيرة شمال الطريق الدولي محطة 2 اعلي قيمة (14.29%) و اقل قيمة (5.76%) في محطة 8 بمتوسط قدرة 8.91%.

بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة المحتوي العضوي ما بين اقل قيمة (3.41%) عند البوغاز أقصى شمال البحيرة (محطة 9) و ربما يرجع ذلك لسرعة التيارات المائية و التي تعمل علي غسل رواسب القاع و التي تؤدي لزيادة الأحجام الرملية و الخشنة التي تتميز بقله محتواها العضوي، و اعلي قيمة (8.11%) محطة 1 مع متوسط عام قدرة 6.02% .

بشكل عام فإن نسبتي الكربون العضوي و المحتوي العضوي في رسوبيات القاع تزداد قيمتهما في المناطق التي يزداد فيها الغرين و التي يزداد فيها العمق حيث تزداد في مناطق وسط و غرب و جنوب غرب و جنوب البحيرة أمام مصبات المصارف و تقل قيمته كلما زادت الأحجام الرملية و الخشنة حيث مناطق التيارات المائية و هي المناطق التي يتم فيها غسل الرواسب مثل المنطقة أمام البوغاز و شمال شرق البحيرة خاصة في شهر فبراير 2011 حيث تزداد سرعة التيارات المائية التي تحمل الأحجام الناعمة من هذه المناطق تاركة رواسب مغسولة قليلة المحتوي العضوي.

المحتوي المائي المطلق

يعتبر المحتوي المائي للرسوبيات من أهم العوامل المؤثرة في العمليات الكيميائية و الفيزيائية و البيولوجية التي (Baruah and Barthakur, 1997) تؤثر علي رسوبيات النظام البيئي

تراوح المحتوي المائي المطلق لرسوبيات قاع بحيرة إيكو ما بين اعلي قيمة (76.89%) في (محطة 3) خلال شهر أغسطس 2010 و اقل قيمة لها (37.38%) أمام البوغاز أقصى شمال البحيرة (محطة 9) مع متوسط قدرة 64.08% و ربما يرجع ذلك لسرعة التيارات المائية أمام البوغاز و التي تعمل علي غسل رواسب القاع حيث تؤدي لزيادة الأحجام الرملية و الخشنة التي تتميز بقله محتواها المائي ، وقد بلغ المتوسط السنوي لنسبة المحتوي المائي ما بين اقل قيمة (32.79%) أمام البوغاز أقصى شمال البحيرة (محطة 9) و اعلي قيمة (72.42%) (محطة 7) مع المتوسط السنوي العام للبحيرة 58.38% .

مركبات الفوسفور

1. الأورثوفوسفات

أوضحت النتائج أن تركيزات الأورثوفوسفات (الفسفور الفعال أو الغير عضوي) في رسوبيات بحيرة إيكو في شهر فبراير 2011 انها تتراوح بين اعلي قيمة 1407 ميكروجرام/جرام في محطة 5 و اقل قيمة وهي 474 ميكروجرام/جرام في محطة 9 (منطقة البوغاز اقصى شمال البحيرة) مع متوسط قدرة 841 ميكروجرام/جرام.

2. الفسفور العضوي

المتوسط السنوي لتركيزات الفسفور العضوي لبحيرة إيكو تتراوح بين 460 و 25 ميكروجرام/جرام مع متوسط عام قدرة 167 ميكروجرام/جرام.

3. الفسفور الكلي

تتراوح تركيز الفسفور الكلي بين 1517 ميكروجرام/جرام فى محطة 7 واقل قيمة 726 ميكروجرام/جرام خلال فبراير 2011 مع متوسط قدرة 1045 ميكروجرام/جرام بينما بلغ المتوسط السنوى للفسفور الكلى فى بحيرة ادكو يتراوح بين 1268 و 645 ميكروجرام/جرام مع المتوسط العام 907 ميكروجرام/جرام.

❖ الفلزات الثقيلة

- تراوح تركيز الحديد ما بين (7871 - 45260 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (256 - 1123 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (18.5 - 78.7 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (25.7 - 123.2 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (38 - 101.5 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (10.4 - 44 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (0.02 - 0.05 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (8.3 - 305.5 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.0 - 7.2 ميكروجرام/لتر).

المبيدات

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

تتراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين 0,15 نانوجرام/جرام عند المحطة 2 باب خنفور & المحطة 4 (المواجهة لمصرف برسيق) إلى 1,87 نانوجرام/جرام عند محطة جنوب الطريق الدولى الساحلى بمتوسط 0,63 نانوجرام/جرام وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين 0,34 نانوجرام/جرام (مصعب مصرف الخيرى) إلى 5,74 نانوجرام/جرام (وش كنايس) بمتوسط 2,68 نانوجرام/جرام.

الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية فى رواسب بحيرة إدكو خلال 2010-2011

سجلت مستويات المواد الهيدروكربونية الكلية برواسب البحيرة المختلفة ما بين 0,41 ميكروجرام/جرام مسجلة عند محطة البوغاز إلى 42,22 ميكروجرام/جرام مسجلة شمال الطريق الدولى الساحلى بمتوسط كلى 12,11 ميكروجرام/جرام.