



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

قطاع نوعية البيئة

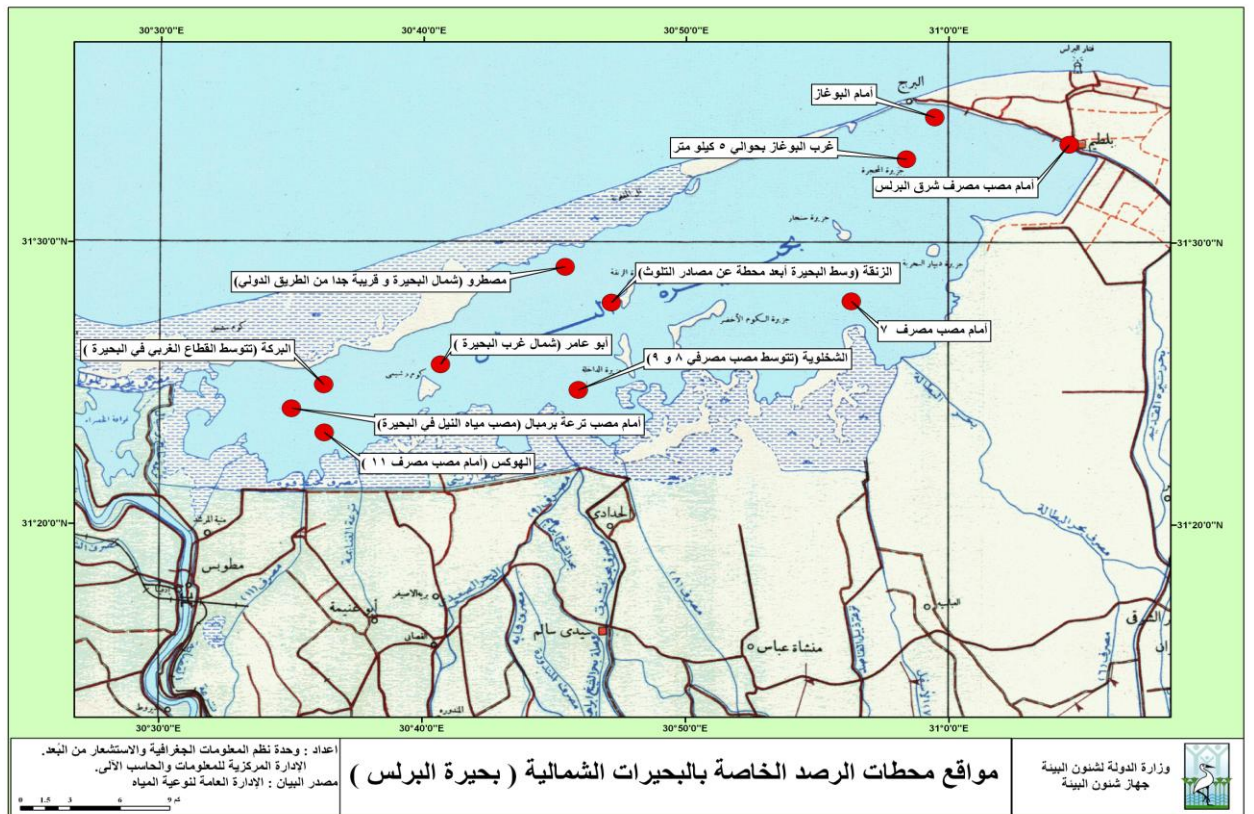
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص

التقرير السنوي (2010 - 2011)

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات الشمالية

"بحيرة البرلس"



بحيرة البرلس

تقع بحيرة البرلس شمال شرق فرع رشيد وتمتد بطول 70 كم تقريبا ويتراوح عرضها من 6 إلى 17 كم، وتبلغ مساحتها الحالية حوالي 70000 فدان، وتعد ثاني أكبر البحيرات الطبيعية في مصر. يسود بحيرة البرلس عدد من البيئات، أهمها المستنقعات الملحية والقصبية والسهول الرملية، كما توجد على سواحل البحيرة الكثبان الرملية المرتفعة، ولذا فهي تعد مكانا طبيعيا لما يقرب من 135 نوعا نباتيا برياً ومائياً، إضافة إلى كونها مهياً لاستقبال الطيور البرية المهاجرة. يتراوح عمق البحيرة بين 0,4 و 2 متر.

بحيرة البرلس من أقدم البحيرات المصرية وأعرقها وتتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحة بوغاز البرلس وبالنييل بواسطة قناة برمبال التي أنشئت في عام 1926 لتغذية البحيرة بالكميات الوفيرة من مياه النيل والأسماك النيلية. وكذلك تتصل بالنيل عن طريق 8 مصارف شرقي وجنوب البحيرة وهي مصرف 3- مصرف الغربية الرئيسي (كتشنر) - بحر تيره - بحر البطالة- مصرف 7 - مصرف نشرت- مصرف 9- المصرف المحيط. وتتسع رقعة البحيرة اتساعاً عظيماً في أوائل فصل الشتاء من كل عام غير أن ارتفاع المياه في أعماق أجزاءها لا يزيد عن أربعة أمتار. تعد بحيرة البرلس من أهم المصادر الرئيسية للأسماك في محافظة كفر الشيخ على الإطلاق ويعتمد عليها في الدخل أكثر من 25% من سكان المحافظة يمثلون العاملين بقطاع الصيد ويبلغ متوسط إنتاجها من الأسماك 49 الف طن سنوياً.

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. تراوحت درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية بين أقل درجة حرارة (15.95 درجة) مسجلة في محطة 2 (البوغاز) خلال شهر فبراير بينما كانت القيمة العظمى (27.65 درجة) مسجلة في محطة 4 (أمام مصرف 7) خلال شهر أغسطس 2010 وكان المتوسط السنوي العام لدرجة حرارة مياه البحيرة 23.16 درجة مئوية .

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. أوضحت الدراسة الحالية تراوح قيم شفافية المياه بين 5.5cm بالمحطات 1,2 بينما سجلت أعلى قيمة 47 سم في محطة 11 خلال شهر نوفمبر 2010 بمتوسط سنوي عام في البحيرة 17.74 سم.

درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربائي، وتتأثر هذه القدرة بكمية الأيونات الموجودة وحركتها وتكافؤها، تراوحت درجة التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (0.83 مللي سيمن/سم) في محطة 12

(أمام مصرف برمبال) خلال شهر أغسطس 2010 بينما سُجّلت أعلى قيمة (58.08 مللي سيمن/سم) في محطة 2 (البوغاز) خلال شهر نوفمبر 2010 وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة 8.4 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 دوراً هاماً 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 أقل قيمة 7.54 في محطة 11 (وسط القطاع الغربي) في شهر أغسطس 2010 وأعلى قيمة 9.71 بالمحطات 10&7 خلال شهر فبراير 2011 (جدول) وبمتوسط عام للبحيرة 8.57.

الأكسجين الذائب (DO)

الأكسجين الذائب في المياه له الدور الأكبر والمؤثر على جميع الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحيوية داخل المسطحات المائية ، أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظم وتراوحت قيم الأكسجين بين أقل قيمة 1.52 ملليجرام/لتر في محطة 6 (أمام مصرفي 9&8) وأعلى قيمة 12.96 ملليجرام/لتر في محطة 5 (منتصف البحيرة) خلال نفس الشهر (فبراير 2011) وبمتوسط عام 7.69 ملليجرام/لتر.

الأكسجين المستهلك بيولوجياً (BOD)

الأكسجين المستهلك حيويًا هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الحية ، أوضحت الدراسة الحالية أن قيم الأكسجين المستهلك بيولوجياً تراوحت بين أقل قيمة 1.94 ملليجرام/لتر في محطة 8 (شمال البحيرة) وأعلى قيمة 34.02 ملليجرام/لتر في محطة 6 (يقع بين مصرفي 9&8) خلال شهر نوفمبر 2010 بمتوسط سنوي عام في البحيرة (13.24 ملليجرام/لتر).

الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD)

توضح قيمة الأكسجين المستهلك كيميائياً كمية الأكسجين اللازم لأكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه وتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء ، وفي الدراسة الحالية تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً بين أقل قيمة 24.0 ملليجرام/لتر في محطة 2 (البوغاز) خلال شهر أغسطس 2010 وأعلى قيمة 279.0 ملليجرام/لتر في محطة 4 (أمام مصرف 7) خلال شهر نوفمبر 2010 بمتوسط سنوي عام في البحيرة (122.0 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. وأوضحت الدراسة أن أعلى قيمة 2.89 مليجرام/لتر مسجلة في محطة 3 (وسط القطاع الشرقي) في شهر أغسطس 2009 نتيجة لزيادة النشاط البكتيري لارتفاع درجة الحرارة خلال هذا الشهر. بينما لم يتم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في كل المحطات خلال شهري فبراير ومايو 2010. وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة 0.72 مليجرام/لتر.

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

بها دولياً وجد الآتى:

- وجدت مستويات الأسميدروجيني في حدود المسموح بها دولياً (9.0 - 6.0).
- وجدت مستويات الاكسجين الذائب في حدود المسموح بها دولياً في جميع المحطات (4.0-12.6) باستثناء المحطة 11 (3.5 mg/l).
- وجدت مستويات الاكسجين المستهلك بيولوجياً أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (3.0-6.0mg/l) في جميع المحطات مما يؤكد زيادة الحمل العضوى بمياه البحيرة (متوسط عام 13.2 mgO₂/l).

❖ الكلوروفيل - أ و المواد العالقة الكلية - الأملاح المغذية

كلوروفيل - أ (Chl-a)

استخدم الكلوروفيل الموجود في الهائمات النباتية كصبغه أساسية يمكن الأستدلال من خلالها على مستوى النشاط الحيوى بالمياه ، تراوحت قيم الكلوروفيل بين 4.9 - 356.0 ميكروجرام/لتر وذلك بالمحطة 2 (أمام البوغاز) في شهر أغسطس (الصيف) ومحطة 10 (أمام مصرف غرب البرلس) في شهر فبراير (الشتاء) ، بمتوسط سنوى عام للبحيرة 69.7 ميكروجرام/لتر.

المواد العالقة الكلية (TSM)

سجلت المواد العالقة الكلية أقل قيمه 8.2 مليجرام/لتر بالمحطة 11 (أمام مصب مصرف الهوكسا) وذلك في شهر فبراير (الشتاء) بينما أكبر قيمه كانت 326.2 مليجرام/لتر بالمحطة 1 (أمام مصب مصرف البرلس) وذلك في شهر فبراير (الشتاء) أيضاً ، بمتوسط سنوى عام للبحيرة 93.3 مليجرام/لتر.

بمقارنة نتائج الدراسة الحالية من الكلوروفيل - أ والمواد العالقة الكلية بمثلثاتها من الحدود الدولية وجد الآتى:

- سجل الكلوروفيل - أ مستويات في حدود المسموح بها دولياً لجميع المواقع (5.0-140µg/l) باستثناء المحطة 1 (متوسط سنوى 147.3µg/l).
- سجلت المواد العالقة الكلية مستويات أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (25mg/l) بجميع مواقع البحيرة (متوسط عام 93.3).

الأملاح المغذية

هى عبارة عن مركبات ذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات فى البيئة المائية خصوصاً 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.

الأمونيا (NH₄-N)

سجلت الأمونيا أقل تركيز 0.30 ملليجرام/لتر بالمحطة 12 (أمام قناة برمبال) وذلك في شهر نوفمبر (الخريف) بينما أعلى تركيز كان 4.41 ملليجرام/لتر بالمحطة 6 (أمام مصب مصرفي 8 & 9) وذلك في شهر فبراير (الشتاء) ، بمتوسط سنوي عام للبحيرة 1.13 ملليجرام/لتر.

النيتريتات (NO₂-N)

تراوحت قيم تركيز النيتريتات بين أقل قيمه مطلقه 0.5 ميكروجرام/لتر وذلك في شهر مايو (الربيع) بالمحطة 3 (أمام مصرف النصار) وأعلى قيمه كانت 655.8 ميكروجرام/لتر وذلك في نوفمبر (الخريف) بالمحطة 1 (أمام مصب مصرف البرلس)، بمتوسط سنوي عام للبحيرة 84.1 ميكروجرام/لتر.

النترات (NO₃-N)

سجلت النترات أقل تركيز 0.03 ملليجرام/لتر بالمحطات 2 (أمام البوغاز) & 12 (أمام قناة برمبال) وذلك في شهر مايو (الصيف) بينما أعلى تركيز كان 3.09 ملليجرام/لتر بالمحطة 12 (أمام ترعة برمبال) وذلك في شهر نوفمبر (الخريف)، بمتوسط سنوي عام للبحيرة 0.49 ملليجرام/لتر.

النيتروجين الكلي (TN)

سجل النيتروجين الكلي أقل تركيز 0.79 ملليجرام/لتر بالمحطة 2 (أمام البوغاز) وذلك في شهر مايو (الربيع) بينما أعلى تركيز كان 12.05 ملليجرام/لتر بالمحطة 11 (أمام مصب مصرف الهوكسا) وذلك في شهر فبراير (الشتاء) ، وكان المتوسط السنوي العام للبحيرة 5.09 ملليجرام/لتر.

الفوسفور الفعال (PO₄-P)

تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الفعال بين أقل قيمه مطلقه 0.70 ميكروجرام/لتر وكانت بمحطة 10 (أمام مصرف غرب البرلس) في شهر مايو (الربيع) وأكبر قيمه مطلقه 660.6 ميكروجرام/لتر وكانت بالمحطة 6 (الطويله أمام مصب مصرفي 8 & 9) في شهر فبراير (الشتاء)، بمتوسط سنوي عام للبحيرة 151.4 ميكروجرام/لتر.

الفوسفور الكلي (TP)

تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الكلي بين 87.2 - 1512.2 ميكروجرام/لتر وكانت بمحطة 2 (أمام البوغاز) خلال شهر أغسطس (الصيف) و 1 محطة (أمام مصب مصرفي البرلس) في شهر فبراير (الشتاء)، بمتوسط عام للبحيرة 520.5 ميكروجرام/لتر.

السليكات الفعالة (SiO₄-Si)

سجلت السليكات أقل تركيز 0.41 ملليجرام/لتر بالمحطة 2 (أمام البوغاز) بينما أعلى تركيز كان 6.57 ملليجرام/لتر بالمحطة 3 (أمام مصرف النصار) وذلك في شهر أغسطس (الصيف) ، بمتوسط سنوي عام للبحيرة 3.05 ملليجرام/لتر.

أما بالنسبه للمستويات المسموح بها فقد وجدت :-

- وجدت الأمونيا في حدود المستويات المسموح بها دولياً (0.005-2.21 mg/l) باستثناء المحطات 6، 11 (3.86 ، 2.52 mg/l على الترتيب).
- النيتريتات وجدت في حدود المسموح بها دولياً (0.0 - 5.0 ميكروجرام/لتر) بحوالى 50% من عدد المحطات وأعلى من هذه الحدود بالنصف الآخر من البحيرة وبمتوسط عام 84.1 ميكروجرام/لتر.
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها (10.0 - 14.7 ملليجرام/لتر) في جميع مواقع البحيرة وبمتوسط عام (0.5 ملليجرام/لتر).

- وبحساب النيتروجين العضوى وهو الفرق بين قيمة النيتروجين الكلى والنيتروجين غير العضوى (الأمونيا + النيتريتات + النترات) وجد أنه أكثر من الحدود المسموح بها دولياً (1.0 ملليجرام/لتر) في جميع مواقع البحيرة.
- وجد الفوسفور الفعال في حدود المستويات المسموح بها دولياً لعدد 5 مواقع (63-16 ميكروجرام/لتر) من البحيرة وأعلى من الحدود المسموح بها لعدد 7 مواقع وبمتوسط عام للبحيرة 151.4 ميكروجرام/لتر.
- وجد الفوسفور الكلى أعلى من الحدود المسموح بها دولياً 100-25 ميكروجرام/لتر في جميع مواقع البحيرة وبمتوسط عام 520.5 ميكروجرام/لتر.

❖ الفلزات الثقيلة

- تراوح تركيز الحديد ما بين (92.5 - 275.3 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (18.5 - 54 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (5.1 - 33.2 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (134.5 - 383.8 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (4.3 - 7.7 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (6 - 10.1 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (0.57 - 5.2 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (20.9 - 53.4 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.29 - 0.53 ميكروجرام/لتر).

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات البايفينيل متعددة الكلور الذائبة في مياه بحيرة البرلس خلال 2010-2011

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين 12,00 نانوجرام/لتر أمام محطة الزنقة إلى 441,70 نانوجرام/لتر أمام مصب مصرف 11 الهوكس بمتوسط 83,48 نانوجرام/لتر وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين 9,93 نانوجرام/لتر (محطة الشخولية) إلى 139,32 نانوجرام/لتر (أمام مصب ترعة برمبال) بمتوسط 63,05 نانوجرام/لتر.

❖ الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية الذائبة في مياه بحيرة البرلس خلال 2010-2011

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة في مياه بحيرة البرلس ما بين 13,01 ميكروجرام/لتر عند محطة الطويلة إلى 35,54 ميكروجرام/لتر أمام مصب مصرف 7 بمتوسط سنوى كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ 24,52 ميكروجرام/لتر.

❖ الميكروبيولوجى

المياه هى مصدر الحياة والصحة والرخاء والأمل للإنسان والشعوب والدول بقدر ما يحافظ الإنسان على هذه الثروة الطبيعية . إلا أن زيادة أنشطة الإنسان الاستيطانية والزراعية والصناعية وغيرها أدت إلى تلوث هذه المياه وأصبح الإنسان يتأثر سلبيا بما قدمت يداه.

وتواجه البلاد ذات الكثافة السكانية العالية مثل مصر العديد من المشكلات الصحية التي يسببها عبء التلوث الناتج عن الأنشطة السكانية على مكونات البيئة المختلفة. 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 ، وقد تم استخدام تواجد البكتيريا الدالة على التلوث بالمخلفات الأدمية بالمياه والمستخدمة محليا وعالميا (Total coliforms (TC، Fecal coliform (FC)، (Fecal streptococci (FS) كمقياس لجودة المياه من وجه نظر الصحة العامة للإنسان وذلك فى مياه الشرب ومياه الاستحمام والشواطئ وذلك لحماية الإنسان من الأمراض

أوضحت نتائج الدراسة الحالية خلال أغسطس 2010 حتى مايو 2011 الآتى :

1. من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه فإن اعداد البكتريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها فى المحطات رقم 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 8 ، 10 ، 12 فى أغسطس، والمطاط 2، 3، 4، 8 ، 9 ، 10 ، 12 فى نوفمبر، والمطاط 2، 3، 5، 8 ، 9 ، 10 ، 12 فى فبراير، والمحطات 2، 4، 5، 7، 8، 9 ، 10 ، 12 فى مايو .
2. فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد البكتيريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها فى المحطات رقم 2 ، 3 ، 4 ، 8 ، 10 ، 12 فى أغسطس، والمطاط 2، 3، 5، 8 ، 9 ، 10 ، 12 فى نوفمبر، والمطاط 2، 3، 5، 8 ، 9 ، 10 ، 12 فى فبراير، والمحطات 3، 5، 7، 9 ، 10 ، 12 فى مايو .
3. فى مياه المصارف وجد أن أعداد البكتريا تفوق ويشدة الحدود المسموح بها للصرف فى مياه البحيرات وذلك فى مياه جميع المصارف التى تصب فى بحيرة البرلس والتى تستقبل مياه صرف صحى على مدار فصول السنة ماعدا مصرف برمبال فى أغسطس ونوفمبر، ومصرفى البرلس وبرنبال فى شهر فبراير، ومصارف البرلس وبرنبال والخاصة فى شهر مايو .
4. عند إستخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة:
* من وجهه نظر الصحة العامة تعتبر البحيرة كلها ملوثة على مدار فصول السنة عدا المحطات 2، 5، 8، 10 ، 12 .
* فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة تعتبر البحيرة كلها ملوثة على مدار فصول السنة عدا المحطات 3، 10 ، 12 .
* فى مياه المصارف جميعها ملوثة وذلك على مدار فصول السنة عدا مصرف برنبال والذي يستقبل مياه عذبة من فرع دمياط.

❖ الهائمات النباتية

الهائمات النباتية الدقيقة أو الفيتوبلانكتون هي أساس السلسلة الغذائية وقاعدة الهرم الغذائي لبقية الكائنات الحية؛ حيث أن الفيتوبلانكتون تمتص العناصر الغذائية الذائبة بالماء خاصة النيتروجين والفوسفور بالإضافة إلى السيليكات وفى وجود ثانى أكسيد الكربون والطاقة الشمسية وكذلك وجود أصباغ معينة داخل الخلايا الطحلبية خاصة الكلوروفيل بأنواعه (a, b, c, d,..) والكاروتينات فإن الهائمات النباتية الدقيقة تعمل بناء ضوئى وتكون المواد السكرية فى صورة جلوكوز ومنة يتكون النشا و المواد الضرورية لنمو وتكاثر الخلايا الطحلبية.

النتائج والمناقشة

* سجلت 6 مجموعات من الهائمات النباتية في البحيرة وهي الدياتومات و الطحالب الخضراء و الطحالب الخضراء المزرقة والايوجلينيات وثنائية السوط و السليكوفلاجيلات.

* سجل في البحيرة 195 نوعا من الهائمات النباتية من 73 جنس.

* سجلت الدراسة الحالية 72 نوعا من الدياتومات اشتملت علي 30 جنس، و 62 نوع من الطحالب الخضراء اشتملت علي 23 جنس، بينما سجلت الطحالب الخضراء المزرقة 35 نوعا اشتملت علي 13 جنس. في حين سجل 21 نوعا من الايوجلينيات اشتملت علي 2 جنس فقط. بينما سجلت ثنائية السوط عدد 4 أنواع من 4 أجناس مختلفة ، وكانت السليكوفلاجيلات نوع واحد من جنس واحد.

❖ الهائمات الحيوانية

تتكون الهائمات الحيوانية في بحيرة البرلس والمصارف المغذية لها أساسا من العجليات الدوارة (الروتيفيرا) مكونة حوالي 81 %، 89% على التوالي من مجموع الهائمات الحيوانية يليها مجدافيات الأرجل(الكوبيبودا) مع يرقاتها مكونة حوالي 15%، 7 % على التوالي من مجموع الهائمات الحيوانية. كما كونت متفرعات القرون(الكلاوسيرا) على التوالي 2%، 58، 0% بينما كونت الأوليات (البروتوزوا) حوالي 0,5 %، 8، 0% من العدد الكلي للهائمات الحيوانية على التوالي(شكل 1، 2).

التوزيع الزماني والمكاني لمتوسط العدد الكلي للهائمات الحيوانية في بحيرة البرلس والمصارف

- سجل 98 نوع من الهائمات الحيوانية في البحيرة منها 45 من العجليات الدوارة و 47 نوع من مجدافيات الأرجل و 17 نوع من الأوليات و 9 أنواع من متفرعات القرون. الى جانب بعض يرقات مجموعات
- Lamellibranchs ، Oligochaeta ، Decapoda، Insecta، Cirripeda وأنواع تنتمي الى مجموعات الديدان الخيطية والأستراكودا التي ظهرت بأعداد قليلة في بعض المحطات .
- سجلت البحيرة متوسط انتاجيه قدره 1309000 كائن في المتر المربع في فترة الدراسة وسجلت أعلى كثافه في القطاع الغربي بمتوسط قدره 1551000 كائن في المتر المربع وكانت أعلى كثافه في محطه 7 بمتوسط 2229000 كائن في المتر المربع يليه القطاع الأوسط بمتوسط 1499000 كائن في المتر المربع حيث سجلت محطتي 9,12 كثافه عالية جدول (1) وسجل القطاع الشرقي أقل كثافه (متوسط 668000 كائن في المتر المربع) وذلك لارتفاع متوسط الملوحه التي لا تلائم أنواع كائنات المياه العذبة المتواجده في البحيرة في هذا القطاع لقربه من البوغاز وتأثره بماء البحر.
- سجلت أعلى كثافه للهائمات الحيوانية في شهر فبراير 2011 (شطاء) بنسبة 37% من مجموع الهائمات الحيوانية بالبحيرة(متوسط 1935000 كائن في المتر المربع) بينما سجل شهر أغسطس 2010 (صيف) أقل كثافه بنسبه حوالي 16% (متوسط 823000 كائن في المتر المربع) شكل 3 .

❖ الحيوانات القاعية

تم تسجيل 32 نوعا من اللاقاريات القاعية من منطقة البحث (بحيرة البرلس) والتي اشتملت على 12 محطة و 9 مصارف ، في الفترة من أغسطس 2010 حتي مايو 2011، تنتمي الي 4 مجاميع رئيسية وهي الرخويات (21) نوع ، مفصليات الارجل (3) انواع ، الديدان عديدة الاثواك (7) انواع والحشرات نوع واحد ، تشمل حيوانات القاع المرصوده اربعة انواع تعتبر سائدة طول فترة الدراسة وباقي الانواع بين المتوسط وقليل التنوع ونادر.

❖ النباتات المائية

النباتات المائية في البحيرات هي مكون هام و أساسي لإنتاجية كل بحيرة. و هي تنمو بكثرة في البحيرات الضحلة، و تتزايد إنتاجية هذه النباتات في البحيرات ذات التاريخ القديم و ذلك لزيادة تراكم الرواسب الطينية بقاع البحيرة.

التقرير السنوي عن النباتات المائية في بحيرة البرلس خلال 2010-2011

انتشر النباتان الهوائيان *Cyprus odoratus* (وهو نوع من البرديات) و أيضا *Typha capensis* على ضفاف مصارف البرلس في صيف 2010 فقط و لم يسجلا على مدار السنة مرة أخرى.. أما النبات المائي القائم *Typha domingensis* الذي ينمو على ضفاف البحيرة أصبح مهددا فهو يتواجد قليلا أمام مصادر المياه الطبيعية الداخلة للبحيرة مثل مياه النيل، وسجل صيفا فقط و لم يتواجد خلال فصول السنة الأخرى. وسجل أيضا النبات الهوائي القائم البوص *Phragmites australis* على ضفاف بعض المصارف أيضا انتشر النبات المغمر حامول الماء *Potamogeton pectinatus* سائدا على النباتات المغمورة الأخرى.

نوعية الرواسب

النتائج والمناقشة

❖ الحجم الحبيبي

الحجم الرملى

من دراسة الرسوبيات القاعية لبحيرة البرلس تراوحت نسبة الرمل فى شهر اغسطس 2010 بين اعلى قيمة 91.93% فى محطة 7 واقل قيمة 2.31% فى محطة 4 مع متوسط قدرة 30.91%. بينما فى شهر فبراير 2011 تراوحت نسبة الرمل بين صفر و 55.09 فى كلا من المحطات 9 و 10 مع متوسط قدرة 15.56%.

الغرين

فى اغسطس 2010 تراوحت نسب الغرين فى رسوبيات بحيرة البرلس ما بين اعلى قيم 97.69% عند محطة (4) واقل قيمة 8.07% عند محطة (7) عند المنطقة أمام مصب مصرفي رقم 8 و 9 مع متوسط قدرة 8.07%. بينما فى فبراير 2011 تراوحت نسب الغرين ما بين اعلى قيمه 98.86% عند محطة (11) و اقل قيمه 44.91% عند محطة (10) مع متوسط قدرة 83.02% .

الكربون العضوي و المحتوي العضوي

تراوحت نسبة الكربون العضوي لرسوبيات قاع بحيرة البرلس بين اعلى قيمة (7.9%) محطة 11 واقل قيمة (0.56%) محطة 2 مع متوسط قدرة 2.89% خلال شهر اغسطس 2010 بينما فى شهر فبراير 2011 اعلى قيمة للكربون العضوى كانت 2.37% و اقل قيمة لها (1.32%) عند جنوب الحوض الغربى (محطة 6) بمتوسط قدرة 1.84%.

المحتوي المائي المطلق:

بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة لبحيرة البرلس فى شهر اغسطس 2010 أوضحت النتائج أن اعلى قيمة 64% عند محطة (12) عند منطقة اقصى غرب البحيرة اما مصب قناة برمبال، واقل قيمة 37.9% عند محطة (2) امام البوغاز مع متوسط قدرة 52.5%. بينما فى شهر فبراير 2011 أوضحت النتائج أن المحتوى المائي المطلق يتراوح بين اعلى قيمة 61.0% فى محطة 5 ، و اقل قيمة 41.5% فى محطة 9 مع متوسط قدرة 54%.

مركبات الفوسفور

الفوسفور الغير عضوي (الارثوفوسفات)

أوضحت النتائج أن تركيزات الفوسفور الغير عضوي (الفوسفور المتاح) فى رسوبيات بحيرة البرلس فى شهر اغسطس 2010 يتراوح بين أعلى قيمة (1467 ميكروجرام/جرام) فى محطة (6 جنوب الحوض الغربى) و أقل قيمة (437 ميكروجرام/جرام) فى محطة 9. بمتوسط عام فى البحيرة 764.83 ميكروجرام/جرام.

الفوسفور العضوي

سجلت قيم اقل من الفوسفور الغير العضوي، وخصوصا فى شهر اغسطس 2010 وقد سُجلت أعلى قيمة (299 ميكروجرام/جرام) فى محطة 2(امام البوغاز) ، بينما كانت أقل قيمة (24 ميكروجرام/جرام) مسجلة فى محطة 6 (جنوب الحوض الغربى). بمتوسط قدرة فى البحيرة 111.67 ميكروجرام/جرام بينما فى شهر فبراير 2011 ، المتوسط السنوى للفوسفور العضوى فى رسوبيات بحيرة البرلس يتراوح بين 675 ميكروجرام/جرام فى

محطة 5 واقل قيمة 201 ميكروجرام/جرام في محطة 3 (منطقة شرق البحيرة) مع متوسط عام قدرة 372 ميكروجرام/جرام.

الفوسفور الكلي

وقد سُجلت أعلى قيمة (2501 ميكروجرام/جرام) في محطة 6 بينما سُجلت أقل قيمة (839 ميكروجرام/جرام) في محطة 3. بمتوسط عام في البحيرة 1413 ميكروجرام/جرام وذلك في شهر فبراير 2011 .

❖ الفلزات الثقيلة

- ❖ تراوح تركيز الحديد ما بين (10606 - 33339 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز المنجنيز ما بين (655 - 2361 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز النحاس ما بين (18.4 - 78.7 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الزنك ما بين (46.95 - 98.97 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الكروم ما بين (27.91 - 79.77 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز النيكل ما بين (29.98 - 69.87 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الكاديوم ما بين (107.59 - 25.27 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الرصاص ما بين (21.98 - 2.14 ميكروجرام/لتر).
- ❖ تراوح تركيز الزئبق ما بين (1.08 - 2.75 ميكروجرام/لتر).

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات البايفينيل متعددة الكلور برواسب بحيرة البرلس خلال 2010-2011

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين 5,88 نانوجرام/جرام أمام مصب مصرف الهوكس إلى 269,26 نانوجرام/جرام أمام البوغاز بمتوسط 1010,47 نانوجرام/جرام وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين 20,71 نانوجرام/جرام (أمام مصب مصرف 11) إلى 140,01 نانوجرام/جرام (أبو عامر) بمتوسط 57,23 نانوجرام/جرام.

❖ الهيدروكربونات البترولية

سجلت مستويات المواد الهيدروكربونية الكلية برواسب البحيرة المختلفة ما بين 0,15 ميكروجرام/جرام مسجلة عند محطة مصطرو إلى 5,47 ميكروجرام/جرام مسجلة أمام مصب مصرف الهوكس بمتوسط كلى 1,09 ميكروجرام/جرام.