



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

قطاع نوعية البيئة

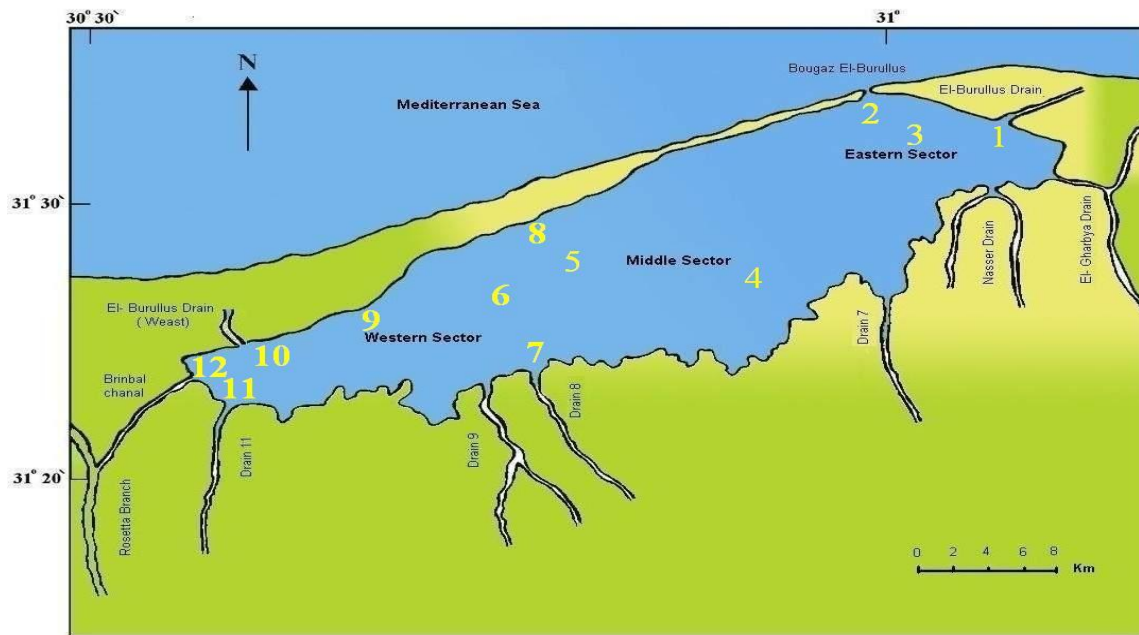
الإدارة المركزية لتوعية المياه

ملخص

التقرير السنوى (٢٠١٢-٢٠١٣)

برنامج الرصد البيئى للبحيرات المصرية

" البحيرة البرلس "



مقدمة

تقع بحيرة البرلس شمال شرق فرع رشيد وتمتد بطول ٧٠ كم تقريبا ويتراوح عرضها من ٦ إلى ١٧ كم، وتبلغ مساحتها الحالية حوالى ٧٠٠٠٠ فدان، وتعد ثانى أكبر البحيرات الطبيعية فى مصر. يسود بحيرة البرلس عدد من البيئات، أهمها المستنقعات الملحية والقصبية والسهول الرملية ، كما توجد على سواحل البحيرة الكثبان الرملية المرتفعة، ولذا فهى تعد مكانا طبيعيا لما يقرب من ١٣٥ نوعا نباتيا برياً ومائياً، إضافة إلى كونها مهياً لاستقبال الطيور البرية المهاجرة. يتراوح عمق البحيرة بين ٠.٤ & ٢ متر.

بحيرة البرلس من أقدم البحيرات المصرية وأعرقها وتتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحة بوغاز البرلس وبالنييل بواسطة قناة برمبال التي أنشئت في عام ١٩٢٦ لتغذية البحيرة بالكميات الوفيرة من مياه النيل والأسماك النيلية. وكذلك تتصل بالنيل عن طريق ٨ مصارف شرقي وجنوب البحيرة وهي مصرف ٣- مصرف الغربية الرئيسي (كنشنر) - بحر تيره - بحر البطالة- مصرف ٧ - مصرف نشرت- مصرف ٩- مصرف المحيط ، وتعد بحيرة البرلس من أهم المصادر الرئيسية للأسماك فى محافظة كفر الشيخ على الإطلاق ويعتمد عليها فى الدخل أكثر من ٢٥٪ من سكان المحافظة يمثلون العاملين بقطاع الصيد .

اسماء ومواقع المحطات لبحيرة البرلس خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

رقم المحطة	اسم المحطة
١	أمام مصب مصرف شرق البرلس
٢	أمام البوغاز
٣	غرب البوغاز بحوالى ٥ كيلو متر
٤	أمام مصب مصرف ٧
٥	الزنقة (وسط البحيرة أبعد محطة عن مصادر التلوث)
٦	الطويلة (وسط البحيرة شمال مصب مصرفي ٨ و ٩ في منطقة تكثر بها النباتات المغمورة)
٧	الشخولية (تتوسط مصب مصرفي ٨ و ٩)
٨	مصطرو (شمال البحيرة وقريبة جدا من الطريق الدولي)
٩	أبو عامر (شمال غرب البحيرة)
١٠	البركة و تتوسط القطاع الغربي في البحيرة
١١	أمام مصب مصرف ١١ الهوكس (في منطقة مليئة بتحويطات من نباتات ورد النيل و البوص)
١٢	أمام مصب ترعة برمبال (مصب مياه النيل في البحيرة)

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. تراوحت درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية بين أقل درجة حرارة (١٥,٥ درجة) مسجلة في محطة ٥ (الزنقة) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ بينما كانت القيمة العظمى (٢٩,٢٠ درجة) مسجلة في محطة ١ (أمام مصرف البرلس) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ وكان المتوسط السنوي العام لدرجة حرارة مياه البحيرة ٢٢,٣٧ درجة مئوية.

شفافية المياه

تعبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه، أوضحت الدراسة الحالية تراوح قيم شفافية المياه بين ١٠ سم بالمحطات ٤ و ٦٥ بينما سجلت أعلى قيمة ٦٠ سم في محطة ١٢ (أمام قنال برمبال) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٢٣,٤٤ سم.

الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء) وفي الدراسة الحالية أوضحت النتائج أن هناك تفاوتاً ملحوظاً بين ملوحة المياه بالقرب من البحر المتوسط (عند البوغان) وبين باقي قطاعات البحيرة، تراوحت درجة الملوحة بين أقل قيمة ٠,٦٠ ‰ في محطة ١١ (أمام مصرف الهوكسا) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ بينما سجلت أعلى قيمة ١٥,٠١ ‰ في محطة ١ (أمام مصرف البرلس والقريبة من البوغان) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط عام في البحيرة ٣,٦٢ ‰.

درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربائي، تراوحت درجة التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (١,٢١ مللي سيمن/سم) في محطة ١١ (أمام مصرف الهوكسا) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ بينما سجلت أعلى قيمة (٢٦,٦٣ مللي سيمن/سم) في محطة ١ (أمام مصرف البرلس) خلال شهر مايو ٢٠١٣ وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة ٦,٢٧ مللي سيمن/سم.

تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دوراً هاماً في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية، تراوحت درجة التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (١,٢١ مللي سيمن/سم) في محطة ١١ (أمام مصرف الهوكسا) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ بينما سجلت أعلى قيمة (٢٦,٦٣ مللي سيمن/سم) في

محطة ١ (أمام مصرف البرلس) خلال شهر مايو ٢٠١٣ وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة ٦,٢٧ مللي سيمن/سم.

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 بدونها تموت هذه الكائنات وتحول المسطحات المائية إلى مستنقعات آسنة. أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظم وتراوحت قيم الأكسجين بين أقل قيمة ١,٧٣ ملليجرام/لتر في محطة ٧ (الشخوبية – امام مصرفى ٧ و٨) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ وأعلى قيمة ١٧,٧٠ ملليجرام/لتر في محطة ٢ (أمام البوغان) خلال شهر نوفمبر ٢٠١٢ وبمتوسط عام ٨,٣٧ ملليجرام/لتر.

الأكسجين المستهلك بيولوجيا (BOD)

الأكسجين المستهلك حيويًا هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة للمواد العضوية، وأوضحت الدراسة الحالية أن قيم الأكسجين المستهلك بيولوجيا تراوحت بين أقل قيمة ٠,٤٢ ملليجرام/لتر في محطة ١٢ (أمام قنال برمبال) خلال شهر نوفمبر ٢٠١٢ وأعلى قيمة ٧٢,٩٠ ملليجرام/لتر في محطة ٧ (الشخوبية – امام مصرفى ٨ و٩) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (١٨,٠٩ 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 ٢٠,١٦ ملليجرام/لتر في محطة ٢ (البوغان) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ وأعلى قيمة ٥٣١,٣٠ ملليجرام/لتر في محطة ١٢ (أمام قنال برمبال) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (١٥٦,٠٣ 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 النتائج الحالية عدم وجود الكبريتيدات بمياه البحيرة عامة خلال فترة الحالية.

الكورفيل – أ، المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

الكورفيل-أ

استخدم الكوروفيل الموجود في الهائمات النباتية كصبغه أساسية يمكن الاستدلال من خلالها على مستوى النشاط الحيوى بالمياه، تراوحت قيم الكوروفيل بين ١٢,١٩ – ٢١٨,٦٨ ميكروجرام/لتر

وذلك بال محطة ٣ (أمام مصرف نصار) فى شهر فبراير (الشتاء) و محطة ٤ (أمام مصرف ٧) فى شهر نوفمبر (الخريف)، معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ٧٢,٩٨ ميكروجرام/لتر.

المواد العالقة الكلية(TSM)

سجلت المواد العالقة الكليه أقل قيمه للمحتوى ١٩,٨٥ ملليجرام/لتر بالمحطة ١١ (أمام مصب مصرف الهوكسا) وذلك فى شهر أغسطس (الصيف) بينما أكبر قيمه للمحتوى كانت ٥٩١,٧٥٣ ملليجرام/لتر بالمحطة ٥ (منتصف البحيرة) وذلك فى شهر مايو (الربيع) ، بمتوسط سنوى عام للبحيرة ١٢٢,٣٢ ملليجرام/لتر.

الاملاح المغذية

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

الامونيا (NH₄-N)

الامونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب. سجلت الأمونيا أقل تركيزا ٠,٠١١ ملليجرام/لتر بالمحطة ١٢ (أمام قناة برمبال) وذلك فى شهر نوفمبر (الخريف) بينما أعلى تركيز كان ٩,٠٣٤ ملليجرام/لتر بالمحطة ٧ (أمام مصب مصرفى ٨ & ٩) وذلك فى شهر فبراير (الشتاء) ، وكان أقل متوسط شهري (فصلى) ٠,٢٨ ملليجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) بينما كانت أعلى قيمه ١,٧٤ ملليجرام/لتر فى شهر فبراير ٢٠١٢ (الشتاء) ، كما سجلت المحطة ٩ (الجزء الغربى) أقل قيمه ٠,٠٤ ملليجرام/لتر للمتوسط السنوى وأعلى قيمه ٣,٣٩ ملليجرام/لتر كانت بمحطة ٧ (أمام مصب مصرفى ٨ & ٩) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٦٧ ملليجرام/لتر.

النيتريتات NO₂-N

ينتج النيتريت نتيجة اكسدة البكتريا للمواد الغير عضوية للحصول على الطاقة وهذا الغاز بدوره غير مستقر فهو يؤكسد الى نترات بواسطة بكتريا معينة او يختزل الى امونيا بواسطة بكتريا أخرى معاكسة للاولى. ويعتبر غاز النيتريت من الغازات السامة ووجوده بتركيزات عالية يؤكد على وجود مصدر للتلوث.

تفاوتت قيم تركيز النيتريتات حيث تراوحت بين أقل قيمه مطلقه ٣,١٨ ميكروجرام/لتر وذلك فى شهر أغسطس (الصيف) بالمحطة ٣ (أمام مصرف نصار) وأعلى قيمه كانت ٥٦٤,٣ ميكروجرام/لتر وذلك فى فبراير (الشتاء) بالمحطة ١ (أمام مصب مصرف البرلس)، معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ١٠٤,٤٤ ميكروجرام/لتر.

النترات (NO₃-N)

النترات هي أكثر صور النيتروجين ثباتاً في البيئة المائية وهي الغذاء الأساسي لكثيراً من الهائمات النباتية والطحالب. سجلت النترات أقل تركيز ٠,٠١٣ ملليجرام/لتر بالمحطة ٤ (أمام مصب مصرف ٧) وذلك في شهر مايو (الربيع) بينما أعلى تركيز كان ٠,٩٢٣ ملليجرام/لتر بالمحطة ١ (أمام مصب مصرف البرلس) وذلك في شهر فبراير (الشتاء)، معطياً بذلك متوسط سنوي عام للبحيرة ٠,٢٠ ملليجرام/لتر.

النيتروجين الكلي TN

سجل النيتروجين الكلي أقل تركيز ١,١٣ ملليجرام/لتر بالمحطة ١١ (أمام مصرف الهوكسا) وذلك في شهر أغسطس (الصيف) بينما أعلى تركيز كان ١٢,٨٦ ملليجرام/لتر بالمحطة ٧ (أمام مصب مصرفي ٨ & ٩) وذلك في شهر فبراير (الشتاء)، وكان المتوسط السنوي العام للبحيرة ٥,٤٨ ملليجرام/لتر.

مركبات الفوسفور

يعتبر الفوسفور عنصر أساسي للكائنات المائية ونموهم، نظراً لأن الفوسفور عنصر غير غازي ويوجد في الطبيعة على هيئة أملاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعة الحال يوجد بتركيزات قليلة في البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور في المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحي أو الصرف الصناعي أو الزراعي مما يؤدي إلى العديد من المشاكل البيئية.

الفوسفور الفعال (PO₄-P)

تفاوتت قيم تركيزات الفوسفور الفعال حيث تراوحت بين أقل قيمه مطلقه ١١,٨٥ ميكروجرام/لتر وكانت بمحطة ٣ (أمام مصرف نصار) وأكبر قيمه مطلقه ٩٣٢,٦٢ ميكروجرام/لتر وكانت بالمحطة ٧ (أمام مجمع مصرفي ٨ & ٩) وذلك في شهر فبراير (الشتاء)، بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١٧٨,٤٦ ميكروجرام/لتر.

الفوسفور الكلي

تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الكلي بين ٩٨,٠٧ - ١٢٧٣,١٢ ميكروجرام/لتر وكانت بمحطة ٩ (الجزء الغربي للبحيرة) خلال شهر نوفمبر (الخريف) ومحطة ٧ (أمام مصب مصرفي ٨ & ٩) في شهر فبراير (الشتاء)، بمتوسط عام للبحيرة ٤٥١,٩١ ميكروجرام/لتر.

السليكات الفعالة (SiO₄-Si)

تتواجد السليكات في الدياتومية غير المتكسدة وهي طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسليكا وتتواجد بالتربة، سجلت السليكات أقل تركيز ٠,١١ ملليجرام/لتر بالمحطة ٩ (الجزء الغربي للبحيرة) بشهر فبراير (الشتاء) بينما أعلى تركيز كان ١٢,٠٣ ملليجرام/لتر بالمحطة ٤ (أمام مصرف ٧) وذلك في شهر أغسطس (الصيف)، معطياً بذلك متوسط سنوي عام للبحيرة ٣,٢٩ ملليجرام/لتر.

الفلزات الثقيلة

أوضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلي:

- ❖ تراوح متوسط تركيز الحديد ما بين (٥٥,٠٤ – ٢٣٨,٩٨ ميكروجرام/لتر) على التوالى فى الصيف والربيع بمتوسط سنوى عام للبحيره ١٥١,٧ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز المنجنيز ما بين (١١,٥ – ٥٤,٤٦ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ١٢,٦١ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز النحاس ما بين (١٠,٢ – ٥٤,٢١ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٢٦,٣٦ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز الزنك ما بين (٣٧,٣٤ – ١٢٢,٥٧ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٧٢,٣٥ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز الكروم ما بين (٥,٧٣٥ – ٨,٧٨٩ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٧,٣٥٤ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز النيكل ما بين (٥,٦٧ – ١١,٢٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوى عام للبحيره ٨,٢٤ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز الكادميوم ما بين (١,١٥ – ٣,٧٩٦ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ١,٨٩ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز الرصاص ما بين (٣٠,٨٢ – ٥٥,٥٨٩ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٣٨,٥٢ ميكروجرام/لتر.
- ❖ تراوح متوسط تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٧ – ٠,٢٩ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٠,١٨ ميكروجرام/لتر.

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات ثنائى الفينيل متعددة الكلور الذائبة بمياه بحيرة البرلس خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

تراوح مجموع تركيبات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٢,٢٩ نانوجرام/لتر أمام البرلس ٨ إلى ٣٣,٨٥ نانوجرام/لتر عند محطة البرلس ٤ بمتوسط ٨,٤٩ نانوجرام/لتر وتركيبات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ٠,٩٥ نانوجرام/لتر (محطة ١٢) إلى ١٣,٥٨ نانوجرام/لتر (محطة ٤) بمتوسط ٤,٥٢ نانوجرام/لتر. كما تراوحت مجموع مركبات PCBs & TP ما بين ٣,٤٩ نانوجرام/لتر عند محطة ٨ إلى ٤٧,٤٣ نانوجرام/لتر عند محطة ٤ بمتوسط كلى ١٣,٠٢ نانوجرام/لتر.

❖ الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية بمياه بحيرة البرلس خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه بحيرة البرلس ما بين ٠,٥٧ ميكروجرام/لتر أمام البرلس ٥ إلى ٢,٥٢ ميكروجرام/لتر أمام البرلس ١٢ بمتوسط سنوى كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ ١,١٢ 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 لا توجد 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 الأوكسجين إذا أقيت فى البحيرات وبذلك تفتنق 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.

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

عند إستخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة :

١. من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه فإن اعداد البكتريا المشار إليها تعدت الحدود المسموح بها فى المحطات رقم ٤ ، ٧ ، ٨ ، ١١ على مدار العام بينما فى المحطات ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٩ ، ١٢ كانت فى فصل الصيف فقط والمحطة ١٠ فى الشتاء فقط والمحطات ١ ، ٦ فى ثلاث فصول من العام.

٢. فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد البكتريا المشار إليها تعدت الحدود المسموح بها فى المحطات رقم ١ ، ٢ ، ٤ ، ٧ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ على مدار العام وفى المحطات ٣ ، ٩ فى الصيف فقط والمحطات ٣ ، ٨ فى الصيف والربيع والمحطة ٦ فى الصيف والشتاء والربيع.

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:

✚ سجلت ٥ مجموعات من الهائمات النباتية فى البحيرة وهي الدياتومات و الطحالب الخضراء و الطحالب الخضراء المزرقة والايوجلينيات وثنائية السوط.

✚ سجل فى البحيرة ١٤٨ نوعا من الهائمات النباتية انتمت لـ ٥٨ جنسا وذلك أقل مما سجل

العام الماضى (٢٠١١ - ٢٠١٢) حيث سجل ١٥٥ نوعا من ٥٧ جنس، بينما فى العام ٢٠١٠-

٢٠١١ تم تسجيل ١٩٥ نوع و ٧٣ جنس.

سجلت الدراسة الحالية ٥٠ نوعا من الدياتومات اشتملت على ٢٠ جنس، و ٤٦ نوع من الطحالب الخضراء اشتملت على ١٨ جنس، بينما سجلت الطحالب الخضراء المزرقفة ٢٧ نوعا اشتملت على ١٣ جنس. في حين سجل ٢٠ نوعا من الايوجلينيات اشتملت على ٣ جنس فقط. بينما سجلت ثنائيات السوط عدد ٥ أنواع من ٤ جنس.

سجلت البحيرة متوسط إنتاجية سنوية بلغ قدره ١١٣٨٠٠٠ وحدة في المتر. حيث سجلت أعلى إنتاجية في محطتي ٩ و ٥ حيث بلغت الإنتاجية ٢٤٠٧٥٠٥ و ١٢٨٢٨٤٥ خلية في المتر على التوالي. بينما كانت أقل إنتاجية في محطتي ٣ و ٧ حيث وصلت إلي ٩٦٦٣١ و ٤١٩٨٢٦ خلية في المتر.

كانت الدياتومات هي الأعلى قيمة عددية حيث بلغ المتوسط السنوي لها ٤٤٧٢١٣ وحدة في المتر بنسبة ٣٩,١٪ من العدد الكلي للهائمات النباتية. بينما أتت الدياتومات في المرتبة الثالثة في العام الماضي ٢٠١١ - ٢٠١٢ بنسبة ٢٥,٤٪. في حين أتت الطحالب الخضراء في المرتبة الثانية حيث بلغ المتوسط العددي لها ٤١٧٨٩٥ وحدة في المتر بنسبة ٣٦,٥٪ من العدد الكلي للهائمات النباتية. ثم أتت الطحالب الخضراء المزرقفة في المرتبة الثالثة بمتوسط عددي قدره ١٩٣٧٥٤ وحدة في المتر بنسبة ١٦,٩٪ من العدد الكلي للهائمات النباتية، تلي ذلك مجموعة الليوجلينيات حيث بلغ المتوسط السنوي لها ٦٥١٠٤ وحدة/ المتر بنسبة ٥,٧٪ من العدد الكلي بينما سجلت ثنائيات الهدب متوسط عددي سنوي بلغ ٢٠٢٥٣ وحدة/ المتر بنسبة ١,٨٪ من العدد الكلي.

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 على الحركة الموجهة كونها تتحرك تبعاً لحركة التيار المائي. وترجع أهميتها إلي أنها تمثل الحلقة الثانية في قاعدة الهرم الغذائي في البيئة المائية بعد الهائمات النباتية.

النتائج والمناقشة:

تتكون الهائمات الحيوانية في بحيرة البرلس والمصارف المغذية لها أساساً من العجليات الدوارة (الروتيفيرا) مكونة حوالي ٨٣٪، ٨٩٪ على التوالي من مجموع الهائمات الحيوانية يليها مجدانيات الأرجل (الكويبودا) مع يرقاتها مكونة حوالي ١٢٪، ٦٪ على التوالي من مجموع الهائمات الحيوانية. كما كونت الأوليات (البروتوزوا) حوالي ٢٪، ٣٪ بينما كونت متفرعات القرون (الكلاوسيرا) على التوالي ٢٪، ١٧٪ من العدد الكلي للهائمات الحيوانية على التوالي.

سجل ٨٢ نوع من الهائمات الحيوانية في البحيرة منها ٣٤ من العجليات الدوارة و ٢٢ نوع من مجدانيات الأرجل و ١٨ نوع من الأوليات و ٨ أنواع من متفرعات القرون. إلى جانب بعض يرقات مجموعات Lamellibranchs, Oligochaeta, Decapoda, Cirripeda وأنواع تنتمي إلى مجموعات الديدان الخيطية والأسفراكونا التي ظهرت بأعداد قليلة في بعض المحطات.

✚ سجلت البحيره متوسط انتاجيه قدره ١٤٤٤٠٠٠ كائن فى المتر المربع فى فترة الدراسه وسجلت أعلى كثافه فى القطاع الغربى بمتوسط قدره ٢٢٦٦٠٠٠ كائن فى المتر المربع وكانت أعلى كثافه فى محطات ٩، ١٠، ١١ بمتوسط ٢٥٦٣٠٠٠، ٢٤٣٥٠٠٠، ٢٤١٧٠٠٠ كائن فى المتر المربع على التوالى يليه القطاع الأوسط بمتوسط ١٣٤٦٠٠٠ كائن فى المتر المربع حيث سجلت محطه ٤ كثافه عالية ، وسجل القطاع الشرقى أقل كثافه (متوسط ٥١٠٠٠٠ كائن فى المتر المربع) وذلك لارتفاع متوسط الملوحة التى لا تلائم أنواع كائنات المياه العذبه المتواجده فى البحيره فى هذا القطاع لقربه من البوغاز وتأثره بماء البحر.

✚ سجلت أعلى كثافه للهائمات الحيوانيه فى شهر فبراير ٢٠١٢ (شتاء) بنسبة ٣٧٪ من مجموع الهائمات الحيوانيه بالبحيره (متوسط ٢١١٣٠٠٠ كائن فى المتر المربع) بينما سجل شهر أغسطس ٢٠١٢ (صيف) أقل كثافه بنسبه حوالى ١٩٪ (متوسط ١٠٧٤٠٠٠ كائن فى المتر المربع) .

❖ الحيوانات القاعية

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

✚ تم تسجيل ٣٤ نوعاً من اللاقاريات القاعية من منطقة البحث (بحيرة البرلس) والتي اشتملت على ١٢ محطة ، في الفترة من صيف ٢٠١٢ حتى ربيع ٢٠١٣، تنتمي الي ٤ مجاميع رئيسية وهي الرخويات (٢٥) نوع ، مفصليات الأرجل (٣) انواع ، الديدان عديدة الأشواك (٥) انواع.

✚ تشمل حيوانات القاع المرصوده ست انواع تعتبر سائدة طول فترة الدراسة وباقي الانواع بين المتوسط وقليل التنوع ونادر.

✚ الحصول الكلي خلال فترة الدراسة ٢٦٠٩٤ كائن وقد مثلت الرخويات النصيب الاكبر ٦٧٪ يليها القشريات ٥٪ ثم الديدان وقد مثلت ٢٨٪ من العدد الكلي خلال فترة الدراسة.

❖ النباتات المائية

بحيرة البرلس التى تعتبر من المحميات الطبيعية فى قائمة رامسار Ramsar صارت ملوثة لدرجة أنها زادت الخطورة عليها كمحمية طبيعية عن جميع البحيرات الشمالية. فقد اقتصر التنوع النباتى الفقير جدا على ورد النيل و حامول الماء صنف Potamogeton pectinatus و نخشوش الحوت Ceratophyllum demersum. النتائج عن فصل الصيف و خريف ٢٠١٢ و شتاء و ربيع ٢٠١٣ فى البرلس تبين أنه لا يوجد تنوع نباتى يليق بمحمية طبيعية مسجلة فى قائمة رامسار العالمية. فقد سجلت النباتات الدالة على التلوث فى معظم المحطات تحت الاختبار مثل الحامول P. pectinatus (محطة ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ و ٩). المحطة ٥، التى تعرف بأنها بعيدة عن مصادر التلوث، رصدت النباتات الحامول السابق ذكره و نخشوش الحوت C. demersum و كليهما يتأقلم

على شدة التلوث. أما في محطة ٦ التي تعرف بازدهار النباتات المغمورة، فقد تواجد نوعين من الحامل *P. pusillus* و *P. pectinatus* صيف ٢٠١٢ و نخشوش الحوت و جميعها يقاوم التلوث. و قد رصد أيضا النبات المغمور *Myriophyllum spicatum* (شمال البحيرة) و هو نبات يعيش في البيئة الملوثة و من الممكن أن يتحول الى نبات مستعمر و يضر بالثروة السمكية و البيئة المائية.

الرواسب

ثانيا: الرواسب القاعية

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

النتائج والمناقشة

✓ الحجم الحبيبي

الحجم الرملي (Sand)

أوضحت الدراسة أن الرسوبيات القاعية تراوحت نسبة الرمل في شهر اغسطس ٢٠١٢ بين اعلى قيمة ٥١,٧% في محطة ١ و اقل قيمة ٠,٧٧% في محطة ١١ مع متوسط قدرة ٢٧,٧%. بينما في شهر فبراير ٢٠١٣ تراوحت نسبة الرمل بين ٦٤,٧٨% و ٠,٨% في كلا من المحطات ٣ و ١ مع متوسط قدرة ٢١,٨%.

اما المتوسط السنوي للحجم الرملي لبحيرة البرلس تراوح بين ٥٤,٢٢% (محطة ٣) و ١,٥٥% (محطة ١١) مع المتوسط السنوي العام ٢٤,٧٥%.

الغرين {Mud (Silt & Clay)}

تراوحت نسب الغرين في رسوبيات بحيرة البرلس ما بين اعلى قيم ٩٩,٢٣% عند محطة (١١) و اقل قيمة ٤٨,٣% عند محطة (١) مع متوسط قدرة ٧٢,٣%. بينما في فبراير ٢٠١٣ تراوحت نسب الغرين ما بين اعلى قيمه ٩٩,٢% عند محطة (١) و اقل قيمه ٣٥,٢٢% عند محطة (٣) مع متوسط قدرة ٧٨,٢%.

المتوسط السنوي لنسب الغرين في بحيرة البرلس تتراوح بين اعلى قيمة ٩٨,٤٥% و اقل قيمة ٤٥,٧٨% مع متوسط سنوي عام ٧٥,٢٥%.

الكربون العضوي و المحتوي العضوي

تراوحت نسبة الكربون العضوي لرسوبيات قاع بحيرة البرلس بين اعلى قيمة (٣,٩١%) محطة ١٢ (منطقة اقصى غرب البحيرة امام مصب قناة برمبال) و اقل قيمة (٠,٧٣%) محطة ٢ (امام البوغان) مع متوسط قدرة ١,٨٦% وذلك خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ بينما في شهر فبراير ٢٠١٣ اعلى قيمة للكربون العضوي كانت ٤,٤٢% في محطة ١٢ (منطقة اقصى غرب البحيرة امام مصب قناة برمبال) و اقل قيمة لها (٠,٧٢%) (محطة ٢) بمتوسط قدرة ٢,٤٦%. ولقد دلت النتائج علي أن محتوى المادة

العضوية فى بحيرة البرلس فى شهر اغسطس ٢٠١٢ يتراوح بين اعلى قيمة ٧,٠٤٪ عند محطة (١٢) امام مصب قناة برمبال، و اقل قيمة ١,٣١٪ عند محطة ٢ (امام البوغان) بمتوسط قدره ٣,٣٤٪ بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ تراوحت اعلى قيمة بين ٧,٩٦٪ فى (محطة ١٢) و اقل قيمة ١,٣١٪ (محطة ٢) مع متوسط قدرة ٤,٤٣ %.

المحتوي المائي المطلق

بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة لبحيرة البرلس فى شهر اغسطس ٢٠١٢ أوضحت النتائج أن اعلى قيمة ٦٩,٣٥٪ عند محطة (١٢) ، و اقل قيمة ٤١,٣٤٪ عند محطة (٨) مع متوسط قدرة ٥١,٨٥٪. بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ أوضحت النتائج أن المحتوى المائي المطلق يتراوح بين اعلى قيمة ٧٢,١٥٪ فى محطة ١٢ ، و اقل قيمة ٤٤,٣١٪ فى محطة ٣ مع متوسط قدرة ٥٦,٢٤٪.

المغذيات

١. الفسفور الغير العضوي

أوضحت النتائج أن تركيبات الفوسفور الغير عضوي (الفوسفور المتاح) فى رسوبيات بحيرة البرلس فى شهر اغسطس ٢٠١٢ يتراوح بين أعلى قيمة (٩٢١ ميكروجرام/جرام) فى محطة ٧ و أقل قيمة (٥٠٢ ميكروجرام/جرام) فى محطة ١ . بمتوسط عام فى البحيرة ٦٦٠ ميكروجرام/جرام بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ سجل اعلى قيمة (١١٥٧ ميكروجرام/جرام) فى محطة ٧ (منطقة شمال غرب الحوض الغربى امام مصب مصرف ٧ و ٨) و اقل قيمة ٤٥٨ ميكروجرام/جرام فى محطة ٢ مع متوسط قدرة ٧٤٩ ميكروجرام/جرام.

٢. الفسفور العضوي

محتوى رسوبيات بحيرة البرلس من الفسفور العضوي سجلت قيم اقل من الفسفور الغير العضوي، فى شهر اغسطس ٢٠١٢ وقد سجلت أعلى قيمة (٥٥٧ ميكروجرام/جرام) فى محطة ١، بينما كانت أقل قيمة (١٢٠ ميكروجرام/جرام) مسجلة فى محطة ٤ بمتوسط قدرة فى البحيرة ٢٢٩ ميكروجرام/جرام بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ قلت نسبة الفسفور العضوي بحيث سجلت محطة ١٠ اعلى قيمة (١٤٨ ميكروجرام/جرام) و اقل قيمة ١١ ميكروجرام/جرام فى محطة ٦ مع متوسط قدرة ٤٩ ميكروجرام/جرام.

٣. الفسفور الكلي

أوضحت النتائج أن توزيع الفوسفور الكلي فى رسوبيات البحيرة غير متشابه مع توزيع الفوسفور العضوي. وقد سجلت أعلى قيمة (١٠٥٨ ميكروجرام/جرام) فى محطة ١ بينما سجلت أقل قيمة (٧٦٤ ميكروجرام/جرام) فى محطة ٩. بمتوسط عام فى البحيرة ٨٨٩ ميكروجرام/جرام وذلك فى شهر اغسطس ٢٠١٢ . بينما سجلت قيم الفسفور الكلي فى شهر فبراير ٢٠١٣ اعلى قيمة ١١٩٨ ميكروجرام/جرام فى محطة ٧ (منطقة شمال الحوض الغربى) و اقل قيمة ٤٧٠ ميكروجرام/جرام فى محطة ٢ مع متوسط قدرة ٧٧٩ ميكروجرام/جرام.

٤. النيتروجين الكلي

اوضحت نتائج النيتروجين الكلي في رسوبيات بحيرة البرلس (جدول ٧٥، شكل ٩٤) في شهر اغسطس ٢٠١٢ ان اعلى قيمة للنيتروجين الكلى هى ٤,٣٥ ٪ فى محطة ١٢ واقل قية ١,٠٧ ٪ فى محطة ٥ مع المتوسط ٢,٠٥ ٪ بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ انضج ان اعلى قيمة وهى ٤,٦٤ ٪ فى محطة ١٢ واقل قيمة وهى ١,٥٩ ٪ فى محطة ٥ مع المتوسط قدرة ٢,٥٥ ٪.

الفلزات الثقيلة

- ✓ تراوح متوسط تركيز الحديد ما بين (١١٦٩١ – ٢٧٥١٠ ميكروجرام/جم) بمتوسط سنوى عام للبحيره ٢١١٠٤ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز المنجنيز ما بين (٣٢٩ – ١١٢٥ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٦٩٧ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز النحاس ما بين (١٩,٨٧ – ٥١,٧٢ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٢٧,٨٦ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الزنك ما بين (٤٦,١ – ١٢٩,٣٩ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٧٩,٤٣ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الكروم ما بين (٣٠,٤ – ٧١,٦٩ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٥٠,٤٣ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز النيكل ما بين (٢٤ – ٥٦,٦٤ ميكروجرام/جم) بمتوسط سنوى عام للبحيره ٤١,٧ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الكاديوم ما بين (٠,٠٥ – ٠,٣٣ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٠,١٩ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الرصاص ما بين (٧,٦٧ – ١٩,٥ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ١٢,٩٧ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٦٤ – ٠,٢٨٦ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٠,١٨٥ ميكروجرام/جم .

المبيدات

المبيدات ومركبات ثنائى الفينيل متعددة الكلور الذائبة برواسب بحيرة البرلس خلال ٢٠١٢-٢٠١٣
تراوح مجموع تركيبات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٠,٧٥ نانوجرام/جرام محطة ٢ إلى ٢,٠٩ نانوجرام/جرام أمام محطة ٤ بمتوسط ١,٢٠ نانوجرام/جرام وتركيبات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ٠,٤٤ نانوجرام/جرام (أمام محطة ٨) إلى ٠,٩١ نانوجرام/جرام (محطة ٩) بمتوسط ٠,٦٦ نانوجرام/جرام. كما تراوحت مجموع مركبات TP & PCBs ما بين ١,٢٧ نانوجرام/جرام أمام محطة ٨ إلى ٢,٧٤ نانوجرام/جرام أمام محطة ٤ بمتوسط كلى ١,٨٦ نانوجرام/جرام.

الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية بمياه بحيرة البرلس خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

سجلت مستويات المواد الهيدروكربونية الكلية برواسب البحيرة المختلفة ما بين ٠,٠٤ ميكروجرام/جرام مسجلة عند محطة البرلس ٢ إلى ٥,٥٧ ميكروجرام/جرام مسجلة أمام البرلس ٣ بمتوسط كلى ١,٤٩ ميكروجرام/جرام.