

وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شئون البيئة

قطاع نوعية البيئة

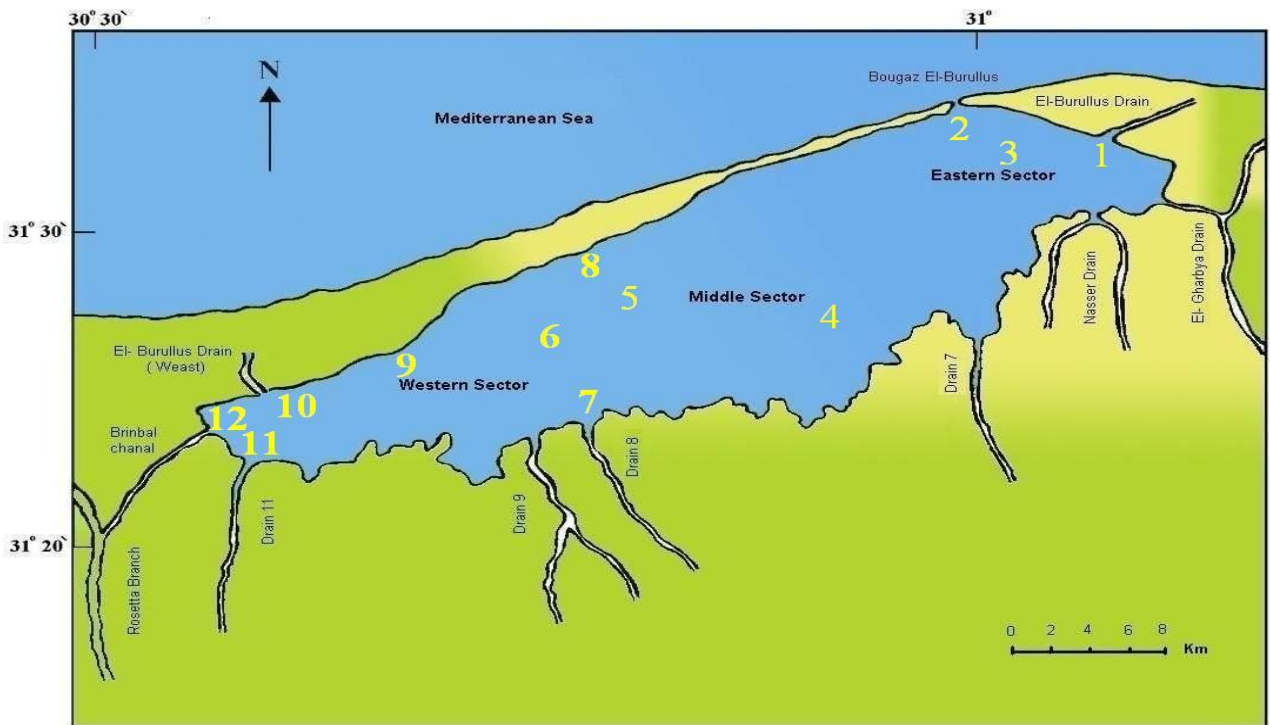
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص

نتائج الرحلة الحقلية الثالثة " فبراير ٢٠١٤ "

برنامج الرصد البيئي للبحيرات الشمالية

" بحيرة البرلس "



تمثل البحيرات الشمالية (البرلس - المنزلة - البرلس - البرلس - مريوط) أهمية اقتصادية بالغة حيث يبلغ إنتاجها من الأسماك حوالي ٧٧٪ من الإنتاج الإجمالي لجميع البحيرات المصرية. ونظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فإنها تعتبر مربى وحضانات طبيعية لختلف 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 لختلف أنواع الملوثات الصناعية والصحية والزراعية مما يؤثر على كل من جودة ونوعية مياه هذه البحيرات وإنتاجها السمكى. لذلك فإن البرنامج المقترح للرصد البيئى للبحيرات الشمالية يهدف الى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها فى الأوقات والأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومى للحد من تأثير هذه الملوثات ووقف التدهور المستمر للبحيرات ووضع الخطط المستقبلية لحماية وحل مشاكلها وتنميتها المستدامة.

وبحيرة البرلس من أقدم البحيرات المصرية وأعرقها وتتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحة بوفاز البرلس وبالنيل 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 (كتنشنر) - بحر تيره - بحر البطالة - مصرف ٧ - مصرف نشرت- مصرف ٩- مصرف المحيط). وتبلغ المساحة الكلية لبحيرة البرلس حوالي (٤٦٣,٨١ مليون متر مربع)، حيث تحتوى البحيرة على مساحات مفتوحة من المياه وأخرى مغطاة بالنباتات. حيث تغطى النباتات نسبة (٤٥,٩٤٪) من المساحة الكلية للبحيرة، في حين أن المياه المفتوحة يمثل الجزء المتبقى من المساحة الإجمالية للبحيرة (٥٤,٠٦٪).

تمت عملية الرصد من خلال (١٢) نقطة موزعة لتشمل مساحة البحيرة والمصارف التي تصب عليها

الموقع	المحطة
أمام مصب مصرف شرق البرلس	١
أمام البوفاز	٢
البوآق	٣
أمام مصب مصرف ٧	٤
الزنقة (وسط البحيرة أبعد محطة عن مصادر التلوث)	٥
الطويلة (وسط البحيرة شمال مصب مصرفي ٨ و ٩ في منطقة تكثر بها النباتات المغمورة)	٦
الشخولية (تتوسط مصب مصرفي ٨ و ٩)	٧
مصطرو (شمال البحيرة وقريبة جدا من الطريق الدولي)	٨
أبو عامر (شمال غرب البحيرة)	٩
البركة و تتوسط القطاع الغربي في البحيرة	١٠
أمام مصب مصرف (١١) الهوكسا	١١
أمام مصب ترعة برمبال (مصب مياه النيل في البحيرة)	١٢

الخواص الهيدروكيميائية لمياه بحيرة البرلس

درجة الحرارة :-

أوضحت الدراسة الحالية وجود تفاوت طفيف في درجة حرارة المياه بين المحطات المختلفة، ويرجع هذا التفاوت لعدد ساعات شروق الشمس في اليوم، ووقت تجميع العينة. وقد سُجّلت أقل قيمة (١٧ درجة مئوية) بينما سُجّلت أعلى قيمة (٢٠ درجة مئوية ، بمتوسط عام في البحيرة (١٨,٢٠ درجة مئوية).

الشفافية :-

تراوحت قيم الشفافية بين (١٠ - ٦٠ سم) بمتوسط عام في البحيرة ٣١,٢٥ سم.

الملوحة :-

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن هناك تفاوتاً ملحوظاً بين ملوحة بين قطاعات البحيرة حيث سُجّلت أعلى درجة للملوحة ٠,٧٨ جم / لتر و تقل درجة الملوحة بشكل ملحوظ حيث وصلت إلى ٣٥,٥٥ جم / لتر بمتوسط عام في البحيرة ٥,٥٩ جم / لتر.

درجة التوصيل الكهربى :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربى بين (١,٥٤ – ٥٣,٨٣ مللي سيمن/سم) بمتوسط عام (٩,٢٢ مللي سيمن/سم).

تركيز أيون الهيدروجين (الأس الهيدروجيني) :-

تراوحت قيم الأس الهيدروجين لمياه البحيرة بين (٧,٨٠ – ٨,٦٢) بمتوسط عام في البحيرة ٨,٢٣.

الأكسجين الذائب :-

أوضحت النتائج أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظماً؛ وتراوحت بين (٣,١٧ – ١٤,٥٥ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة ٧,٧١ ملليجرام/لتر.

الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (١,٥٧ – ٢٦,١٠ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (١٠,٥٢ ملليجرام/لتر).

الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً بين (٦٧,٢٠ – ٣٠٢,٤٠ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام (١٦٤,٢٧ ملليجرام/لتر).

الكبريتيدات :-

لم يتم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في كل قطاعات البحيرة.

الكلوروفيل-أ والمواد العالقة الكلية :-

- تراوحت قيم الكلوروفيل-أ في مياه البحيرة بين ١١,١٩ ميكرو جرام / لتركوروفيل و ٤١١,٤٦ ميكرو جرام / لتركوروفيل بمتوسط عام للبحيرة ١١٥,٥٨ ميكرو جرام / لتركوروفيل.
- وبالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين ١٧,٩٠ ملليجرام/لتر و ٢٠٠,٥٥ ملليجرام/لتر بمتوسط عام للبحيرة ٨٩,٩٢ ملليجرام/لتر.

المغذيات :-

هي عبارة عن مركبات ذائبة في المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسي لتغذية الكائنات في البيئة المائية وهذه الأملاح إما أن تكون مركبات نيتروجينية ، فوسفورية أو سليكات.

- ❖ تراوحت قيم الأمونيا بين ٠,١٠ ملليجرام / لتر نيتروجين و ٧,٤٤ ملليجرام / لتر نيتروجين بمتوسط عام للبحيرة ٢,١١ ملليجرام/لتر نيتروجين.
- ❖ تراوحت قيم النيتريت بين ٠,٧١ ميكرو جرام / لتر نيتروجين و ١٨٤,٦٩ ميكرو جرام / لتر نيتروجين بمتوسط عام للبحيرة ٨٩,٩٢ ميكرو جرام/لتر نيتروجين.
- ❖ في حين كانت النترا تتراوح بين ٠,١٠ ملليجرام / لتر نيتروجين و ١,٦٣ ملليجرام / لتر نيتروجين بمتوسط تركيز للبحيرة ٠,٥٥ ملليجرام/لتر نيتروجين.
- ❖ وبالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل الى أن أقل تركيز (٠,٦٨ ملليجرام / لتر نيتروجين) وأكثرها تركيزاً (٦,٩٦ ملليجرام / لتر نيتروجين) بمتوسط تركيز للبحيرة ٣,٥٢ ملليجرام/لتر .

مركبات الفوسفور (الفوسفات الفعال - الفوسفات الكلى) :-

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الفعال والكلى (١٣,١٣ & ٨٥,١٦ ميكرو جرام / لتر فوسفور) والأكثر تركيز للفوسفور الفعال و الكلى (٥٩١,٠٦ & ٨٦٣,٦٩ ميكرو جرام /

لترفوسفور بمتوسط تركيز ١٨٦,٢٥ & ٤٨٩,١٢ ميكروجرام/لتر فوسفور للفوسفور الفعال والكلى على التوالي.

مركبات السليكات الفعالة :-

تراوحت قيم السليكات بين ٠,٢٤ ملليجرام / لترسليكا و ١٠,٥١ ملليجرام / لترسليكا بمتوسط تركيز عام للبحيرة ٣,٤٨ ملليجرام/لتر سليكا.

الفلزات الثقيلة :-

- تراوح تركيز الحديد ما بين (٧٩,٥٠٨ – ٣٣٨,٧٠٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١٨١,٨٦ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٤,٧٦٩ – ٥٠,٧٠١ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢١,٨١٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (١٣,٧٨٤ – ٢٩,٩٥٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢١,٤٦١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (٢٢,٤٣٥ – ١٦٧,٦٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (١١٢,٠٤٤ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٤,٧١٨ – ٨,٩٠٩ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٧,٢١٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (٠,٥٥٣ – ١٩,٣٥٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٩,٧٠١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (١,٤٢٣ – ٣,٤٣٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٢,١٦٩ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (٣٢,١٠٥ – ٦٠,٦١ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٤٥,٣٠٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٢٣٢ – ٠,٣٣٤٠ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (٠,١٤٧٥ ميكروجرام/لتر).

المبيدات (TP) ومركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) :-

تراوحت مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) وتركيزات مركبات المبيدات الكمية (TP) ما بين ٠,٣٥٣ نانوجرام/لتر إلى ٦,٤٨٩ نانوجرام/لتر بمتوسط ١,٦١٩ نانوجرام/لتر ٠,٠٨٤ نانوجرام/لتر إلى ٢,٢٣٠ نانوجرام/لتر بمتوسط ٠,٤٦٤ نانوجرام/لتر علي الترتيب .

الهيدروكربونات البترولية الكلية :-

تراوح متوسط التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الكلية ما بين ٠,٤٣ إلى ٠,٩٨ ميكروجرام/لتر بينما بلغ المتوسط الكلى للبحيرة ٠,٦٧ ميكروجرام/لتر.

الدلائل البكتيرية (القولون الكلية – القولون النموجية – السبحية) :-

تعتبر بحيرة البرلس خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الأدمية فهى تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال سبع مصارف بالإضافة إلي قناة برمبال ذات المياه العذبة وبناءا عليه وعند

تطبيق معيار جودة المياه المذكورة (Ministry of health, ٢٠٠٠) فتكون نتائج الرحلة الحقلية كالتالى:

١ - من وجهة نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه فإن اعداد البكتريا المشار إليها تتعدت الحدود المسموح بها فى تسع محطات (١، ٢، ٤، ٦، ٧، ٨، ١٠، ١١، ١٢) فى البحيرة وهى المحطة رقم ١ (أمام مصرف شرق البرلس) ، والمحطة رقم ٢ (أمام البوغان والمحطة رقم ٤ (أمام مصرف ٧)، والمحطة رقم ٦ (الطويلة- شمال مصرفى ٨، ٩) ، والمحطة رقم ٧ (الشخوبية- تتوسط مصب مصرفى ٨، ٩)، والمحطة رقم ٨ (مصطرو)، والمحطة رقم ١٠ (البركة) والمحطة رقم ١١ (أمام مصرف الهوكسا)، والمحطة رقم ١١ (أمام مصرف الهوكسا) أما باقى الثلاث محطات الأخرى (٣، ٥، ٩) كانت فى الحدود الآمنة المسموح بها لأنها بعيدة عن مصبات المصارف فى هذا الوقت من السنة (خلال نوفمبر ٢٠١٣).

٢ - فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه فإن اعداد البكتريا المشار إليها تتعدت الحدود المسموح بها فى عشرة محطات (١، ٢، ٣، ٤، ٦، ٧، ٨، ١٠، ١١، ١٢) فى البحيرة وهى المحطة رقم ١ (أمام مصرف شرق البرلس) ، والمحطة رقم ٢ (أمام البوغان والمحطة رقم ٣ (غرب البوغان والمحطة رقم ٤ (أمام مصرف ٧)، والمحطة رقم ٦ (الطويلة- شمال مصرفى ٨، ٩) ، والمحطة رقم ٧ (الشخوبية- تتوسط مصب مصرفى ٨، ٩)، والمحطة رقم ٨ (مصطرو)، والمحطة رقم ١٠ (البركة) والمحطة رقم ١١ (أمام مصرف الهوكسا)، والمحطة رقم ١١ (أمام مصرف الهوكسا) أما باقى المحطتان الأخرى (٥، ٩) كانت فى الحدود الآمنة المسموح بها لأنها بعيدة عن مصبات المصارف فى هذا الوقت من السنة (خلال نوفمبر ٢٠١٣).

الهائمات النباتية :-

- رصدت الدراسة فى بحيرة البرلس ١١٨ نوع من الهائمات النباتية (٥٩ جنس) التى انتمت إلى ٥ مجاميع.

- رصدت الدياتومات ٤٨ نوعا ينتمي إلي ٢٥ جنسا و ذلك بنسبة ٤٠,٦٨ ٪ من عدد الأنواع التي رصدت في بحيرة البرلس، بينما رصدت ٣٤ نوع من الطحالب الخضراء تخص ١٧ جنسا مختلفا و ذلك بنسبة ٢٨,٨١ ٪ من عدد الأنواع التي رصدت في البحيرة.
- كما رصدت ١٥ نوعا من الطحالب الخضراء المزرقه انتمت لـ ٨ أجناس بنسبة ١٢,٧١ ٪ من عدد الأنواع الكلية التي رصدت في البحيرة.
- ثم أتبع ثنائية السوط حيث سجلت ١١ نوع اشتملت علي ٧ جنس و ذلك بنسبة ٩,٣٢ ٪ بينما أتت اليوجلينات في مؤخرة الأعداد التي سجلت حيث تم رصد ٢ نوع النتمت لجنسان بنسبة ٨,٤٧ ٪ من الأعداد الكلية للهائمات النباتية التي سجلت في بحيرة البرلس.
- تراوحت الكثافة العددية للهائمات النباتية بين ١٢٧٦٨٨ وحدة/لتر في محطة ٣ إلي ١٥٠٣١٤٤٠ وحدة/ لتر في محطة ١٠. و ذلك بمتوسط عددي قيمته ١٨٨٩٠١٧ وحدة/لتر.

الهائمات الحيوانية :-

- تم تسجيل ٥٦ نوع في مياة البحيرة تمثل الاربع مجموعات الرئيسية للهائمات الحيوانية منها ٢٠ نوع من العجليات الدوارة، ١٣ نوع من مجدافيات الأرجل، ٧ أنواع من متفرعات القرون بينما تمثلت الأوليات بـ ١٦ نوع الى جانب تواجد الديدان الخيطية (nematodes) ويرقات Cirripeda وكذلك الأوستراكودا.
- أظهرت النتائج أيضا ارتفاع واضح للكثافة العددية للهائمات الحيوانية في البحيرة حيث بلغ المتوسط العددي ١١٤٥٠٠٠ كائن في المتر المربع.
 - * في البحيرة سجل القطاع الغربي أعلى كثافة للهائمات الحيوانية بمتوسط ١٥٠٥٠٠٠ كائن في المتر المربع وأعلى تنوع في الأعداد (٣٧ نوع) وسجلت محطة ١٠ أعلى كثافة (٢٤٠٠٠٠٠٠ كائن في المتر المربع) يليها القطاع الأوسط بمتوسط ١١٩٤٠٠٠ كائن في المتر المربع (٣٤ نوع) حيث سجلت محطة ٥ كثافة عالية (١٨٤٤٠٠٠٠ كائن في المتر المربع) وأخيرا القطاع الشرقي بمتوسط ٥٨٣٠٠٠ كائن في المتر المربع (٣١ نوع) كما سجلت أقل كثافة عددية في محطة ٣ (١٨٠٠٠٠٠ كائن في المتر المربع).

الحيوانات القاعية :-

تم تسجيل ٣٠ نوعاً من اللاقاريات القاعية من مناطق البحث المختلفة تنتمي إلي الرخويات (٢٢ نوعاً) والقشريات ثلاث انواع) والديدان البحرية (٤) والحشرات نوع واحد.
كان العدد الكلي لحيوانات القاع ٦٢٣١ كائن/ للعينة، مثلت الرخويات (٦٠٠٥) ٩١ ٪ يليها الديدان (١١٦) ٢ ٪ والقشريات (١٠٥) ٢ ٪ وقد مثلت الحشرات باقل من ١ ٪ وكانت نسبة الرخويات ذوات المصراعين ٤٩ ٪ بينما مثلت البطن قدميات ٤٧ ٪ والسبب زيادة اعداد الرخويات ذوات المصراعين.

النباتات المائية

المحطات ٤ و ٥: ساد فيهما حامول الماء المغمور بكثرة و هو من صنف *Potamogeton pectinatus*
محطة ٦: تواجد النبات الطافي ورد النيل (*Eichhornia crassipes*) water hyacinths) و النبات المغمور نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum*
محطة ٧: تواجد النبات الطافي *Chenopodium album* L و النبات القائم *Polygonum*
Phragmites amphibium L., water smartweed و النبات المغمور *C. demersum* و القائم *Phragmites australis*
محطة ٨: ساد حامول الماء من صنف *P. pectinatus*
محطة ٩: ساد حامول الماء *P. pectinatus* و تواجد معه قليل جدا من نخشوش الحوت *C. demersum*
محطة ١١: رصد النبات القائم *Ludwigia palustris* و أيضا القائم *Polygonum sp* و *Phragmites australis*
و الطافي *Chenopodium album* L و الطافي water hyacinths (*Eichhornia crassipes*)
و *Hygrophila sp. Alternanthera or red* و العشب القائم *Typha capensis*
محطة ١٢: رصد العشب القائم *Typha capensis* و النبات الطافي ورد النيل water hyacinths
التنوع النباتي في مياه البرلس كان ملحوظا في شتاء ٢٠١٣-٢٠١٤، على الرغم من الحرارة المنخفضة، ولكن لا يدل على تحسن نوعية المياه في البرلس والمسجلة في القائمة العالمية (رامسار Ramsar) للمحميات الطبيعية. فقد كثرت النباتات القائمة التي لم تسجل منذ وقت طويل مثل: *Ludwigia* و *Polygonum* و *Chenopodium* و *Hygrophila Alternanthera or red* و أيضا القائم *Typha capensis*. بعض هذه الاعشاب قد يقاوم التلوث ويتأقلم عليه وقد يقوم النباتات المائية الأصلية في بحيرة البرلس. و سجلت النباتات السابقة في المحطات ٧ و ١١ و ١٢ و أمام مصبات المصرفين الهوكس و ترعة برمبال. أما المحطات الأخرى تحت الاختبار فقد رصدت فيها النباتات المائية الطافية و المغمورة مثل ورد النيل و الحامول و نخشوش الحوت.

نوعية الرواسب

تم جمع عينات الرواسب القاعية من نفس المواقع التي تم جمع عينات المياه من البحيرة بغرض إجراء التحاليل والقياسات التالية طبقاً للطرق القياسية لكل منها :-

المحتوى العضوي

الكربون العضوي في الرسوبيات الحديثة لبحيرة البرلس تراوح بين اعلي قيمة ٠,٨٣ ٪ ، واقل قيمة ٥,١ ٪ ، مع متوسط قدرة ٢,١٦ ٪. بينما سجل المحتوى العضوي اعلي قيمة ٩,٨١ ٪ ، واقل قيمة ١,٤٩ ٪ ، مع متوسط قدرة ٣,٨٩ ٪.

المحتوى المائي

يعتبر المحتوى المائي للرسوبيات من أهم العوامل المؤثرة في العمليات الكيميائية و الفيزيائية و البيولوجية التي تؤثر علي الرسوبيات في النظام البيئي و بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة أوضحت النتائج أن اعلي قيمة ٧٤ ٪ ، واقل قيمة ٣٢ ٪ ، بمتوسط قدره ٥٢,٨١ ٪.

الفوسفور الغير عضوي

أوضحت النتائج أن تركيزات الفوسفور المتاح أو الغير عضوي في رسوبيات بحيرة البرلس يتراوح بين أعلى قيمة (١٢١٦ ميكروجرام/جرام) وأقل قيمة (٨٠٦ ميكروجرام/جرام) ، بمتوسط عام في البحيرة ٩٧٤ ميكروجرام/جرام.

الفوسفور العضوي

أوضحت النتائج أن أعلى قيمة من الفوسفور العضوي قد سُجّلت (١١٧ ميكروجرام/جرام) ، بينما كانت أقل قيمة (٥ ميكروجرام/جرام) ، بمتوسط عام في البحيرة ٤٨ ميكروجرام/جرام.

الفسفور الكلي

أوضحت النتائج أن توزيع الفوسفور الكلي في رسوبيات البحيرة غير متشابه حيث سُجّلت أعلى قيمة (١٢٤١ ميكروجرام/جرام) ، بينما سُجّلت أقل قيمة (٨٧٠ ميكروجرام/جرام) ، بمتوسط عام في البحيرة ١٠٢٢ ميكروجرام/جرام .

النيتروجين الكلي

توضح نتائج النيتروجين الكلي في رسوبيات بحيرة البرلس أن له توزيع غير منتظم داخل البحيرة وقد سُجّلت أعلى قيمة (٣,٥٧ ٪) ؛ بينما سُجّلت أقل قيمة (١,١٢٥ ٪) ، بمتوسط عام في البحيرة ٢ ٪.

كبريتيد الهيدروجين

تراوح تركيزات الكبريتيدات في رواسب بحيرة البرلس بين (٣٢ ميكروجرام /جم و ٢٧٤ ميكروجرام /جم) ، بمتوسط عام في البحيرة ١٠١,٩ ميكروجرام /جم.

العناصر الثقيلة

- يتراوح تركيز الحديد بين (٧٥٤٦ - ٣٠٧١٧ ميكروجرام/جرام) بمتوسط قدره (٢٠٦٨٩ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز المنجنيز بين (٣٢٤ - ١٧٥٦ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام (٦١٤ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزنك بين (٣٣,٠٥ - ٩٠,٢٠ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٥٥,٣٧ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النحاس بين (١٤,٣٦ - ٥٧,٤٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٣١,٤٩ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز النيكل بين (٢٣,١٤ - ٦٦,١٤ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٤٨,٦٥ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكروم بين (٢٦,٠٢ - ٨٣,٨٠ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٥١,٦٢ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الرصاص بين (١٦,١٣ - ٥٥,٤٨ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٢٥,٢٩ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الكاديوم بين (٠,١٤ - ٠,٧٣ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠,٤٦ ميكروجرام/جرام).
- يتراوح تركيز الزئبق بين (٠,٠١٦ - ٠,١٤٧ ميكروجرام/جرام) بمتوسط (٠,٠٧ ميكروجرام/جرام).

المبيدات (TP) ومركبات ثنائي الفينيل متعددة الكلور (PCBs)

تراوحت مجموع تركيزات مركبات (PCBs) بين (١,٣٤ - ٢٠,٨٤ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام للرواسب (٣,٨٢ نانوجرام/جرام)، وتراوحت تركيزات المبيدات الكمية (TP) ما بين (٠,٦٩ - ٤,١٣ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام (١,٢٢ نانوجرام/جرام) بعينات رواسب البحيرة.

الهيدروكربونات البترولية

تراوحت متوسطات التركيز الكلي للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولي ما بين ٠,٠٧ ميكروجرام/جرام إلى ٠,٢٠ ميكروجرام/جرام، بمتوسط كلى ٠,١٣ ميكروجرام/جرام.