

وزارة البيئة المصرية

جهاز شئون البيئة

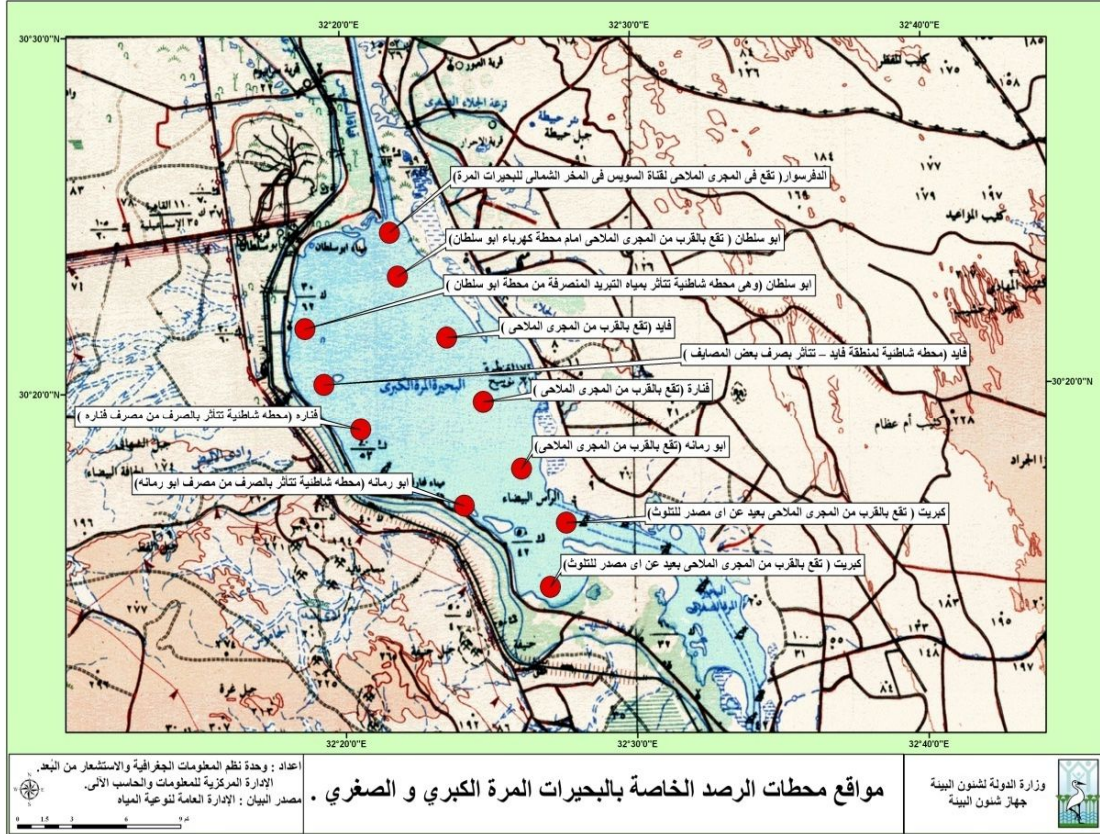
قطاع نوعية البيئة

الإدارة المركزية لنوعية المياه

برنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

الرحلة الحقلية الثالثة " فبراير 2017 "

البحيرات المره



مواقع محطات الرصد الخاصة بالبحيرات المرة

المحطة	العمق (م)	الوصف
١ (الدفرسوار)	١٥ متر	تقع فى المجرى الملاحي لقناة السويس فى المخل الشمالى للبحيرات المرة وهى بعيدة عن أى مصدر للتلوث
٢ (ابو سلطان)	١٣ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي امام محطة كهرباء ابو سلطان
٣ (ابو سلطان)	٢.٥ متر	وهى محطه شاطئية تتأثر بمياه التبريد المنصرفة من محطة ابو سلطان
٤ (فايد)	١٢.٥ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي
٥ (فايد)	٢ متر	محطه شاطئية لمنطقة فايد - تتأثر بصرف بعض المصايف
٦ (فنارة)	١٣ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي
٧ (فناره)	٢.٥ متر	محطه شاطئية تتأثر بالصرف من مصرف فناره
٨ (ابو رمانه)	١٤ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي
٩ (ابو رمانه)	٣ متر	محطه شاطئية تتأثر بالصرف من مصرف ابو رمانه
١٠ (كبريت)	١٤ متر	تقع بالقرب من المجرى الملاحي بعيد عن أى مصدر للتلوث
١١ (كبريت)	٣ متر	محطه شاطئية
		البحيرات المرة الصغرى
		البحيرات المرة الصغرى

وصف البحيرة :

- تعتبر البحيرة المرة هي المنطقة المركزية للمياه والأكثر أهمية في المجرى المائى لقناة السويس، تتكون بحيرة المرة من حوضين مائيين تتصل مباشرة بمياه قناة السويس. حيث الحوض الأكبر والذي يسمى بحيرة المرة الكبرى، وتمثل الجزء الشمالى الأعظم من مساحة البحيرة المرة. بينما الحوض الأصغر والذي يطلق عليه بحيرة المرة الصغرى والمتمثل فى الجزء الجنوبى من بحيرة المرة
- يبلغ طول تلك البحيرة من الحد الشمالى إلى الحد الجنوبى 20.5 كيلومتر، فى حين يبلغ أقصى اتساع لها من الحد الشرقى إلى الحد الغربى 16.6 كيلومتر. تبلغ المساحة الكلية لبحيرة المرة حوالى ١٣٧.٤ مليون متر مربع.
- لبحيرة المرة أهمية كبرى فى المجال البيئى والسياحى نظرا لما تتمتع به من مرافأ ومنتجات على شواطئها. كما تقوم فيها مختلف أنواع الرياضات المائية.
- مياه البحيرة تعتبر منطقة للصيد بما تحتويه من أنواع مختلفة من الأسماك.
- تعتبر بحيرة المرة مسطح مائى متوسط العمق. من جهة أخرى وعلى الرغم من تميز تلك البحيرة بضخالة مياهها بالقرب من شواطئها إلا انها لا تحتوى على أى أنواع من النباتات السطحية أو الطافية سواء الثابتة أو المتحركة. ويرجع ذلك إلى تأثير ارتفاع ملوحة مياه تلك البحيرة والتي تتجاوز ٤٠‰.
- يوجد فى البحيرة جزيرتان أحدهما فى أقصى الشمال بينما تقع الأخرى فى الجنوب من البحيرة
- يصب فى البحيرة بعضا من مياه الصرف الزراعى للأراضى الزراعية المتاخمة للحد الغربى لبحيرة المرة.
- تعد بحيرة المرة جزء من النظام المائى لمجرى قناة السويس. حيث يحدها من الجهة الشرقية المجرى الملاحي لقناة السويس

مصادر ومأخذ المياه فى بحيرة المرة

- قناة السويس
- محطة ظلمبات رفع ملاريا (١)
- محطة ظلمبات رفع ملاريا (٢)

النتائج

الخصائص الهيدروكيميائية:

١. 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 وهائمات حيوانية ونباتية وبكتيريا. هذا بالإضافة لتأثيرها على كل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه. وفي الدراسة الحالية تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة مريوط بين (١٥.٩٠ - ٢٢.٠٠ درجة مئوية) بمتوسط عام (١٧.٤٣ درجة مئوية).

٢. شفافية المياه

تعبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه, تراوحت قيم الشفافية في هذه الدراسة بين (١٠٠.٠٠ - ٣٥٠.٠٠ سم) بمتوسط عام في البحيرة (٢٠٩.٤٤ سم).

الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء وقد سُجّلت أقل قيمة ١٧.٤٠ % بينما سُجّلت أعلى قيمة ٤٢.٤٩ % بمتوسط عام ٣٨.٧٥ %).

٣. درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربائي في الدراسة الحالية تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين (٢٤.١٤ - ٥٣.٦٥ مللي سيمن/سم) بمتوسط عام ٤٨.٨٥ مللي سيمن/سم.

٤. تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دورا هاما في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية. أوضحت الدراسة الحالية أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن قيم الأس الأيدروجيني كانت في المعدلات الطبيعية. وتراوحت قيم الأس الأيدروجيني لمياه البحيرة بين (٨.٠٨ - ٨.١٨). بمتوسط عام (٨.١٣).

٥. 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 وتتحوّل المسطحات المائية إلى مستنقعات. أوضحت النتائج أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة غير منتظماً؛ وتراوح بين (٦.٤٤ - ٨.٦٦ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (٧.٥١ ملليجرام/لتر)

٦. الأكسجين الحيوي الممتص (BOD)

الأكسجين الحيوي الممتص هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة للمواد العضوية وفي الدراسة الحالية تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (٠.٥٨ - ٤.١٨ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (٢.٥٢ ملليجرام/لتر).

الأكسجين الكيميائي المستهلك (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 (٦٤.٢٢ - ١٢٣.٤٧ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام (٩٦.٤٨ 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. وفي الدراسة الحالية لم يتم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في كل محطات البحيرة في هذا الوقت من العام

بمقارنة نتائج بعض الخصائص الهيدروكيميائية لبحيرة المره بالمستويات المسموح بها دولياً خلال الدراسة الحالية وجد الآتى:

- سجل الأس الهيدروجيني (pH) مستويات في حدود المسموح بها دولياً (٦.٠ - ٩.٠) بجميع مواقع البحيرة (متوسط عام ٨.١٣).
- سجل الأكسجين الذائب مستويات في حدود المسموح بها دولياً (٤.٠ - ١٢.٦ ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام (٧.٥١ ملليجرام/لتر).
- سجل الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) مستويات في الحدود المسموح بها دولياً (٣.٠ - ٦.٠ ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام (٢.٥٢ ملليجرام/لتر).

الكلورفيل - أ, المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

١. الكلورفيل-أ

استخدم الكلوروفيل الموجود فى الهائمات النباتية كصبغة أساسية يمكن الأستدلال من خلالها على مستوى النشاط الحيوى بالمياه، وفى الدراسة تم قياس كلوروفيل- أ فى مياه البحيرة وكانت تتراوح بين ١.٠٧ ميكرو جرام / لتر ، ٣.٢٧ ميكرو جرام / لتر بمتوسط عام للبحيرة ٢١.٩٧ ميكروجرام/لتر.

٢. المواد العالقة الكلية (TSM)

بقياس المواد فقد تراوحت بين أقل قيمة (١٠.٨٠ مليجرام/لتر) وأعلى قيمة كانت ٣٣٣.٦٣ مليجرام/ بمتوسط عام للبحيرة ٧٤.٣٦ مليجرام/لتر.

٣. 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. تراوحت قيم الأمونيا بين 0.004 مليجرام / لتر نيتروجين 0.12 مليجرام / لتر نيتروجين بمتوسط عام للبحيرة 0.036 مليجرام/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.

تراوحت قيم النيتريتات من (3.94- 72.99 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (11.76 ميكروجرام/لتر).

■ النترات ($\text{NO}_3\text{-N}$)

- النترات هي أكثر صور النيتروجين ثباتاً في البيئة المائية وهي الغذاء الأساسي لكثيراً من الهائمات النباتية والطحالب. حين كانت قيم النترات تتراوح بين (0.017 - 0.746 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام (0.092 ملليجرام/لتر).

■ النيتروجين الكلي (TN)

- أشارت التحاليل الى أن أقل تركيز (0.362 ملليجرام / لتر نيتروجين) بينما أكبر تركيز (3.813 ملليجرام / لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة 1.153 ملليجرام/لتر نيتروجين

■ مركبات الفوسفور

- يعتبر الفوسفور عنصر اساسي للكائنات المائية ونموهم ، نظراً لان الفوسفور عنصر غير غازي ويوجد في الطبيعة على هيئة املاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعية الحال يوجد بتركيزات قليلة في البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور في المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحي او الصرف الصناعي او الزراعي مما يؤدي الى العديد من المشاكل البيئية حيث تم رصد تلك المركبات كما يلي:

١. الفوسفور الفعال ($\text{PO}_4\text{-P}$)

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الفعال (10 ميكروجرام /لتر) في حين أن أعلى تركيز للفوسفور الفعال 25.21 ميكروجرام / لتر فوسفور) بمتوسط عام للبحيرة 11.13 ميكروجرام / لتر فوسفور

٢. الفوسفور الكلي

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الكلي (16.28 ميكروجرام / لتر فوسفور) في حين أن أعلى تركيز للفوسفور الكلي 419.08 بمتوسط عام للبحيرة 82.49 ميكروجرام/لتر فوسفور

■ السيليكات الفعالة ($\text{SiO}_4\text{-Si}$)

- تتواجد السيليكات في الدياتومات غير المتكلسة وهي طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة, تراوحت قيم السيليكات الفعالة بين (0.068 - 0.734 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة 0.182 ملليجرام / لترسليكا.

بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لمياه البحيرات اتضح مايلي:

- الأمونيا وجدت فى الحدود المسموح بها دوليا (٢.٢ - ٠.٠٠٥ مليجرام) بجميع محطات البحيرة.
- النيتريتات وجدت فى الحدود المسموح بها دوليا وأقل (٥.٠- ٦٠.٠ ميكروجرام/لتر) بمعظم محطات البحيرة باستثناء محطة واحده .
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها بكثير (١٠.٢ - ١٤.٧ مليجرام/لتر) في جميع مناطق البحيرة .
- وبحساب النيتروجين العضوى لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلى والنيتروجين الغير عضوى وجد فى الحدود المسموح بها دوليا ١.٠ مليجرام/لتر بمعظم محطات البحيرة باستثناء محطة واحده .
- مركبات الفسفور الفعالة وجدت أقل من الحدود المسموح بها دوليا بمعظم المحطات باستثناء ٤ محطات فهى فى الحدود .
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها أقل من الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ - ١٠٠ ميكروجرام/لتر) بمعظم باستثناء محطتين .

الفلزات الثقيلة

أتضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلي:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (10.30 - 42.79 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 18.18
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (0.13 - 1.21 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 0.35
- تراوح تركيز النحاس ما بين (1.07 - 5.27 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 2.05
- تراوح تركيز الزنك ما بين (5.80 - 22.70 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة 10.59 ميكروجرام / لتر .
- تراوح تركيز الكروم ما بين (0.93 - 1.65 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 1.17
- تراوح تركيز النيكل ما بين (3.70 - 8.13 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 5.02
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (0.09 - 0.79 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 0.29 ميكروجرام/لتر .
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (0.57 - 2.90 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 1.78 ميكروجرام/لتر
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.05 - 0.14 ميكروجرام/لتر) .
بمتوسط عام للبحيرة 0.07 ميكروجرام/لتر

المبيدات

- تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (TP) ما بين ٠.٦٧٩ - ٣.٧٥١ بمتوسط عام قدرة ١.٠٨٨ (نانوجرام/لتر)
- كما تراوحت قيم تركيزات مركبات المبيدات الكلوية (PCBs) ما بين ٠.٣٤٧ - ٠.٣٨٧ بمتوسط عام قدرة ٠.٣٦٤ (نانوجرام/لتر)

الهيدروكربونات البترولية

- تراوح متوسط التركيزات الكلوية للمواد الهيدروكربونية الذائبة في مياه بحيرة ما بين 0.13 إلى 0.89 ميكروجرام/لتر بمتوسط كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ 0.37 ميكروجرام/لتر

الميكروبيولوجي

- من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه وجد أن أعداد البكتريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها في جميع المحطات وتعتبر غير ملوثة عدا محطتان فقط وتعتبر ملوثة بالأنواع البكتيرية وأكثرها بكتريا القولون الكلوية التي تعدت العدد المسموح به عالميا خاصة المحطة ٩ (فبراير ٢٠١٧).
- في مرابى الأسماك في مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فإن أعداد البكتيريا المشار إليها لم تتعدى الحدود المسموح بها في جميع المحطات وتعتبر غير ملوثة وصالحة لتربية الأسماك ماعدا محطتان التي يوجد بهما أنواع بكتريا القولون الكلوية بدرجة عالية.
- في مياه المصارف وجد أن أعداد البكتريا تفوق الحدود المسموح بها للصراف في مياه البحيرات وذلك في مياه المصارف (٧-٩-١٣) التي تصب في البحيرات المرة (الكبرى والصغرى)، فبالنتالى لايد من وجود حلول جذرية لحل مشكلة الزيادة الكبيرة في التلوث الميكروبي المتزايد فى هذه المصارف وعدم السماح لها بالصراف في المياه البحرية أو العذبة (فبراير ٢٠١٧).

مؤشر جودة المياه

تم تقييم جودة المياه بحساب "مقياس أو مؤشر أوريجون لجودة المياه" (Oregon Water Quality Index) والذي يتم فيه تقييم جودة المياه كبيئة صالحة للكائنات الحية المائية أو كمصدر للأسماك والذي يعتمد على حساب تكاملي لعدد من الخصائص الكيميائية والطبيعية لمياه البحيرات تشمل درجة الحرارة، الأس الهيدروجيني، الأكسجين الذائب، الأكسجين المستهلك بيولوجيا، مجموع الأمونيا والنترات (كنتيتروجين)، الفسفور الكلي، بالإضافة إلى البكتريا البرازية Fecal Coliform.

وبتطبيق (Oregon Water Quality Index "OWQI") على مياه البحيرات المرة خلال شهر فبراير ٢٠١٧ نجد حالة المياه كبيئة للأحياء المائية تصنف على انها جيدة بالمحطات ١-١١ ومتوسطة بالمحطات ١٢، ١٣

الرواسد

الحجم الحبيبي

الحجم الرملي (Sand)

- يتضح أن الرسوبيات القاعية لبحيرة المره تحتوي علي الحجم الرملي بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة ٩٧.٠٣ % و اقل قيمة لها ٦.٥٠ % مع متوسط قدرة ٦٦.١٥ %.

الغرين [Mud (Silt & Clay)]

- تراوحت نسبة الغرين ما بين ٩٣.٥٠ - ٢.٩٧ % بمتوسط قدرة ٣٣.٨٥ %.

الكربون العضوي و المحتوي العضوي.

- دلت النتائج علي أن محتوى المادة العضوية يتراوح بين اعلي قيمة ٢.٦٧ % و اقل قيمة ٠.٢٥ % مع متوسط قدرة ٠.٩٠ %.

المحتوي المائي المطلق

- بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة لبحيرة المره أوضحت النتائج أن اعلي قيمة ٥٧.٧٨ % و اقل قيمة ٢٠.١٦ % بمتوسط قدره ٣٠.٥٩ %.

المغذيات

الفسفور الغير العضوى

- أوضحت النتائج أن تركيزات الفوسفور المتاح أو الغير عضوي في رسوبيات بحيرة المره يتراوح بين أعلى قيمة (٤٨٨ ميكروجرام/جرام) و أقل قيمة (٨٠ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام في البحيرة ٢١٦ ميكروجرام/جرام

الفسفور العضوى

- محتوى رسوبيات بحيرة المره من الفوسفور العضوي سجلت قيم اقل من الفوسفور الغير العضوي. وقد سُجلت أعلى قيمة (١١٥ ميكروجرام/جرام)، بينما كانت أقل قيمة (٢٠ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام في البحيرة ٥٥ ميكروجرام/جرام

الفسفور الكلى

- سجلت اعلى قيمة للفوسفور الكلى ٦٠٤ ميكروجرام/جرام بينما اقل قيمة ١٣٤ ميكروجرام/جرام بمتوسط عام هو ٢٨١ ميكروجرام/جرام

النيتروجين الكلى

- سجلت أعلى قيمة لتواجد النيتروجين الكلى ٠.٩١ % بينما أقل قيمة سجلت ٠.٥٨ % أما المتوسط العام للبحيرة فكان ٠.٧٢ %

كبريتيد الهيدروجين

- تراوحت تركيزات الكبريتيدات فى رواسب بحيرة المره بين ٩٥ ميكروجرام/جم و ٣ ميكروجرام/لتر ، بمتوسط عام للبحيرة ٤٢ ميكروجرام/جم

الفلزات

تراوح تركيز الفلزات كما يلى :

- الحديد من ١٦٨٥٠ - ١٠٩٧ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٦٨٦٧ ميكروجرام/جرام
- المنجنيز من ٢٦٢.٩ - ٢٤.٤٧ ميكروجرام/جرام ومتوسط ١١٩.٢٩ ميكروجرام/جرام.

- الزنك من ٣٨.٣٧ - ٦.٢٤ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٢٠.٨٧ ميكروجرام/جرام
- النحاس من ٢٤.٥٢ - ٣٨.٣٧ ميكروجرام/جرام ومتوسط ١٢.٢٢ ميكروجرام/جرام
- النيكل من ٢٤.٨٦ - ٧.٤٣ ميكروجرام/جرام ومتوسط ١٤.٥٦ ميكروجرام/جرام
- الكوبلت من ١٧.٠٣ - ٥.١٦ جرام/جرام ومتوسط ٩.١٩ ميكروجرام/جرام
- الرصاص من ٦.١١ - ١٦.١٢ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٩.٩٠ ميكروجرام/جرام
- الكاديوم من ٣.٣٧ - ١.٥٤ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٢.٢٣ ميكروجرام/جرام
- الزئبق ٠.٠٠٩ - ٠.٠١٤ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٠.٠١٢ ميكروجرام/جرام

المبيدات

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٠.٥٠١ الى ٠.٥٨٩ بمتوسط سنوى عام فى البحيرة ٠.٥٦٦ نانوجرام/جرام

وتركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) ما بين ٢.٣٢٣ الى ٢.٩٦٧ بمتوسط سنوى عام فى البحيرة ٢.٥٨٥ نانوجرام/جرام

الهيدروكربونات البترولية

تراوح متوسط التركيز الكلى ما بين ٠.٥١٧ ميكروجرام/جرام إلى ٠.٩٢٢ ميكروجرام/جرام بمتوسط كلى ٠.٧٤٢ ميكروجرام/جرام.