



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شؤون البيئة

قطاع نوعية البيئة

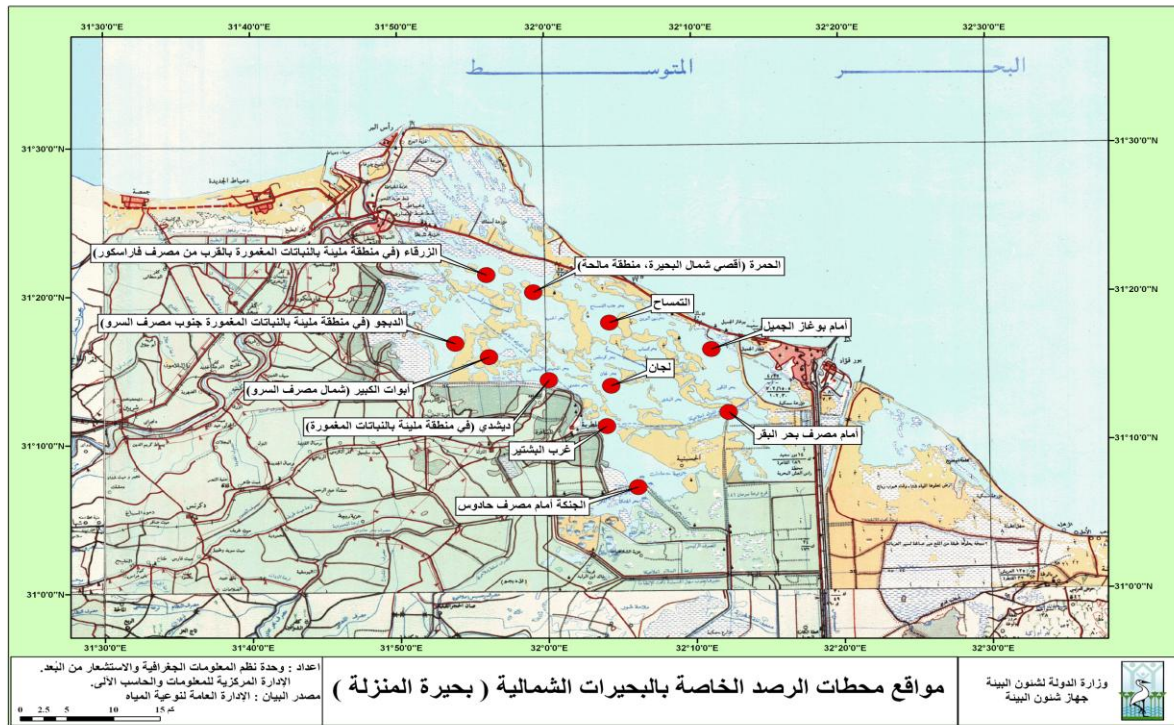
الإدارة المركزية لتوعية المياه

ملخص

التقرير السنوي (٢٠١٢ - ٢٠١٣)

برنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

" بحيرة المنزلة "



مقدمة

بحيرة المنزلة تعتبر أكبر الأربع بحيرات المياه العذبة . يحدها من الشرق قناة السويس وفرع دمياط يحدها من الغرب ويحدها البحر المتوسط من الشمال. وتتصل البحيرة بالبحر المتوسط عن طريق ثلاث فتحات والتي تسمح بتبادل المياه والاحياء بين البحيرة والبحر. وهذه الخارج هي الجميل ، البوغاز والجميل الجديد. وتنكمش البحيرة في الحجم حوالي ٥,٢٢ كم^٢/سنوياً . وأكبر انكماش في حجم البحيرة لوحظ في الجهة الغربية والجنوبية من البحيرة ، في عام ١٩٠٠ كانت المساحة ١٩٠٧ كيلومتر مربع بينما أصبحت ٩٠٩,٨٥ كيلومتر مربع في ١٩٨١. وكان نتيجة وجود عدد كبير من الجزر في البحيرة ، المياه المفتوحة أصبحت حوالي ٧٠٠ كيلومتر مربع ، تستقبل البحيرة حوالي ٧٥٠٠ مليون متر مكعب سنوياً من الصرف الصناعي والزراعي والصحي الغير معالج من مصارف بحر البقر (أدمي وصناعي) ، الحادوس ، رمسيس ، السرو وفارسكور (صرف زراعي). وهذه الكمية قد تضاءلت إلى ٤٠٠٠ مليون متر مكعب بعد انشاء قناة السلام. وبناء السد العالي كان مصحوباً بزيادة في النشاط الانساني والذي كان السبب الرئيسي في تلوث بحيرات الدلتا بالمعادن الثقيلة. بحيرة المنزلة تحتل المركز الثاني من حيث التلوث بعد بحيرة مريوط

يبلغ مساحة البحيرة حوالي ١٠٠ ألف فدان ومتوسط عمقها ١,١٥ متر. ويزيد عدد الجزر المتناثرة في أرجاء هذه البحيرة عن الألف جزيرة؛ كما يشغل نشاط الاستزراع السمكي مساحات كبيرة، في جهة الشمال الغربي وجنوب البحيرة. يبلغ متوسط الإنتاج من بحيرة المنزلة ٦٠ ألف طن سنوياً وتمثل أسماك البلطي أكثر من ٦٥٪ من أنواع الأسماك في البحيرة يليها القراميط والمبروك والبياض والحنشان والقاروص والنقط والكابوريا والجمبري الأبيض.

احداثيات مواقع الدراسة ووصفها ببحيرة المنزلة خلال ٢٠١٢- ٢٠١٣

Location	Stations
أمام مصرف بحر البقر	١
أمام بوغاز الجميل	٢
غرب البشتير	٣
التمساح	٤
لجان	٥
ديشدي (في منطقة مليئة بالنباتات المغمورة)	٦
الحمرة (أقصى شمال البحيرة، منطقة مالحه)	٧
أبوات الكبير (شمال مصرف السرو)	٨
الدجو (في جنوب مصرف السرو)	٩
الزرقاء (في منطقة بالقرب من مصرف فارسكور)	١٠
الجنكة أمام مصرف حادوس	١١

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 (١٥,٣٠ درجة) مسجلة في محطة ١١ (الجنكة أمام مصرف حادوس) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ بينما كانت القيمة العظمى (٢٩,٥٠ درجة) مسجلة في محطة ٥ (لجان) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ وكان المتوسط السنوي العام لدرجة حرارة مياه البحيرة ٢٢,٩٧ درجة مئوية.

شفافية المياه

تعتبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه، تراوح قيم شفافية المياه بين (١٠-١٢٥ سم). حيث تم تسجيل أقل قيمة لدرجة الشفافية في المحطتين ١ (أمام مصرف بحر البقر) و ١١ (الجنكة أمام مصرف حادوس) في شهر أغسطس ٢٠١٢ بينما سجلت أعلى قيمة في المحطتين ٦ (ديشدي) و ١٠ (الزرقاء) خلال شهر فبراير ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٤٥,٨٤ 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 ١,٤٤ جم / لتر في محطتي ٥ و ٦ (لجان و ديشدي) خلال شهرى مايو ٢٠١٣ و أغسطس ٢٠١٢ على التوالي بينما سجلت أعلى قيمة ١٠,٤٤ جم / لتر في محطة ٢ (أمام بوغاز الجميل) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط عام في البحيرة ٣,٢٢ جم / لتر.

درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربائي، تراوحت درجة التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (٢,٧٩ مللي سيمن/سم) في محطتي ٥ و ٦ (لجان و ديشدي) خلال شهرى مايو ٢٠١٣ و أغسطس ٢٠١٢ بينما سجلت أعلى قيمة (١٧,٧١ مللي سيمن/سم) في محطة ٢ (أمام بوغاز الجميل) خلال شهر مايو ٢٠١٣ وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة ٥,٨٧ مللي سيمن/سم.

تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دوراً هاماً في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية، والدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة حيث أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوح قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين أقل قيمة ٧,٠٧ في محطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) في شهر مايو ٢٠١٣ وأعلى قيمة ٨,٩٣ في محطة ١٠ (الزرقاء) وذلك في شهر أغسطس ٢٠١٢. بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٨,٢١.

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 مع ملاحظة أنه لم يتم تسجيل أي قيمة للأكسجين في المحطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) طوال العام نتيجة للملوثات المختلفة التي يلقيها المصرف وتستهلك الأكسجين الذائب في هذه المحطة، بينما سجلت أعلى قيمة ٩,٧٢ ملليجرام/لتر في محطة ٨ (أبواب الكبير) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٥,٢٠ ملليجرام/لتر.

الأكسجين المستهلك بيولوجياً (BOD)

الأكسجين المستهلك حيويًا هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة للمواد العضوية. وأوضحت الدراسة الحالية أن قيم الأكسجين المستهلك بيولوجياً تراوحت بين أقل قيمة ٢,٤٣ ملليجرام/لتر بالمحطة ١٠ (الزرقاء) في شهر مايو ٢٠١٣ وأعلى قيمة ٢٧٩,٤٥ ملليجرام/لتر بمحطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) خلال شهر مايو ٢٠١٣ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (٤٥,١١) 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 ١٣,٩٤ ملليجرام/لتر في محطة ٦ (ديشدي) خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ وأعلى قيمة ٦٤٠,٠٠ ملليجرام/لتر في محطة ١١ (الجنكة أمام مصرف حادوس) خلال شهر نوفمبر ٢٠١٢ بمتوسط سنوي عام في البحيرة (١٣٤,٠٨) 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 وجود الكبريتيدات في مياه بحيرة المنزلة خاصة أمام مصرف بحر البقر نتيجة للمخلفات المختلفة التي تستقبلها البحيرة في هذه المنطقة. وكانت أعلى قيمة ٣٢,٤٨ ملليجرام/لتر مسجلة في محطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) في شهر مايو ٢٠١٣ نتيجة لزيادة النشاط البكتيري لارتفاع درجة

الحرارة نسبيا خلال هذا الشهر، بينما لم يتم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في معظم المحطات وكان المتوسط السنوي العام في المحطة ١ ١١,٥٩ مليجرام/لتر.

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 ١,١٢ - ٩٠,٩٩ ميكروجرام/لتر وذلك بالمحطة ٩ (أمام مصرف السرو) بشهر فبراير (الشتاء) ومحطة ١١ (أمام المصب الجنوبي لمصرف بحر البقر وحادوس) بشهر أغسطس، معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ٢٦,٩٦ ميكروجرام/لتر.

المواد العالقة الكلية (TSM)

سجلت المواد العالقة الكليه أقل قيمه للمحتوى ١٦,١٠ مليجرام/لتر بالمحطة ٦ (ديشدى) بشهر أغسطس (الصيف) بينما أكبر قيمه للمحتوى كانت ١٥٦,٢٥ مليجرام/لتر بالمحطة ١ (أمام مصرف بحر البقر) وذلك فى شهر مايو (الرياح)، بمتوسط سنوى عام للبحيرة ٥٢,٨٦ مليجرام/لتر.

الأملاح 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 تركيز: ٠,٠٢ مليجرام/لتر بالمحطة ٦ (ديشدى) وذلك فى شهر مايو (الرياح) بينما أعلى تركيز كان ١٢,٣٠ مليجرام/لتر بالمحطة ٣١ (أمام مصرف بحر البقر) وذلك فى شهر فبراير (الشتاء)، معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ١,٢٩ 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 تركيز النيتريتات بين أقل قيمه مطلقه ١,٤١ ميكروجرام/لتر وذلك فى شهر أغسطس (الصيف) بالمحطة ٩ (أمام مصرف السرو) وأعلى قيمه كانت ٥٦٣,٧٧ ميكروجرام/لتر وذلك فى شهر فبراير (الشتاء) بالمحطة ١ (أمام مصب بحر البقر)، معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ٨٢,٥٢ 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 ٠,٠٠٦ ملليجرام/لتر بالمحطة ١ (أمام مصب مصرف بحر البقر)، وذلك في شهر مايو (الربيع) بينما أعلى تركيز كان ٠,٩١ ملليجرام/لتر بالمحطة ٦ (ديشدي) وذلك في شهر فبراير (الشتاء)، معطياً بذلك متوسط سنوي عام للبحيرة ٠,١٦ ملليجرام/لتر (جدول ١٧-a، شكل ١٤)..

✚ النيتروجين الكلي TN

سجل النيتروجين الكلي أقل تركيز ٢,٤٧ ملليجرام/لتر بمحطه ٤ (التمساح) بشهر نوفمبر (الخريف) بينما أعلى تركيز كان ١٦,٢٣ ملليجرام/لتر بالمحطة ٣ (مصّب مصرف حادوس) وذلك في شهر فبراير (الشتاء)، وكان المتوسط السنوي العام للبحيرة ٥,٥٦ ملليجرام/لتر.

✚ مركبات الفوسفور

يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم، نظراً لأن الفوسفور عنصر غير غازى ويوجد في الطبيعة على هيئة املاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعة الحال يوجد بتركيزات قليلة في البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور في المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحى او الصرف الصناعى او الزراعى مما يؤدي الى العديد من المشاكل البيئية.

✚ الفوسفور الفعال (PO₄-P)

تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الفعال بين ٣,٠٥ - ٩١٧,٣٩ ميكروجرام/لتر وكانت بمحطة ١٠ (البراغيتة) في شهر مايو (الربيع) ومحطة ١١ (أمام المصب الجنوبي لمصرف بحر البقر وحادوس) وذلك في شهر فبراير (الشتاء)، بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١٧٣,٧٣ ميكروجرام/لتر.

✚ الفوسفور الكلي

تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الكلي بين ١٩,٨٨ - ١١٤٧,٢٣ ميكروجرام/لتر وكانت بالمحطات ٩ (أمام مصرف السرو) في شهر نوفمبر (الخريف) ومحطة ١١ (أمام المصب الجنوبي لمصرف بحر البقر وحادوس) في شهر فبراير (الشتاء)، بمتوسط عام للبحيرة ٣١٦,٨٣ ميكروجرام/لتر.

✚ السيليكات الفعالة (SiO₄-Si)

تتواجد السيليكات في الدياتومية غير المتكلسة وهي طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة، سجلت السيليكات أقل تركيز ٠,١٤ ملليجرام/لتر بالمحطه ٧ (الحمرة) وذلك في شهر فبراير (الشتاء) بينما أعلى تركيز (٩,٢٠ ملليجرام/لتر) كان بالمحطة ١٠ (أمام مصرف فاراسكور) وذلك في شهر أغسطس (الصيف)، معطياً بذلك متوسط سنوي عام للبحيرة ٣,٩٣ ملليجرام/لتر.

❖ الفلزات الثقيلة

أوضح من نتائج الدراسة العاليه ما يلي:

- ☒ تراوح متوسط تركيز الحديد ما بين (٤٧,٣٣ – ١٦١,٩٣ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوى عام للبحيره ١٠١,٠٣ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز المنجنيز ما بين (٨,٣٢٢ – ٤٩,٢٧ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٢٢,٦ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز النحاس ما بين (٩,٨٨ – ٣٦,٤ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٢٣,٥٣ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز الزنك ما بين (٢٩,٥٢ – ٦٢,٤٤ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٤٣,١ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز الكروم ما بين (٤,٥٧ – ٦,٥٩ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٦,٠٥ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز النيكل ما بين (٣,٦٥ – ٨,٧٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط سنوى عام للبحيره ٦,٢٨ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز الكادميوم ما بين (٠,٦٧٧ – ١,٢٢ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٠,٨٩ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز الرصاص ما بين (٢٠,٢١ – ٤٩,١٤٤ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٢٩,٨٤ ميكروجرام/لتر.
- ☒ تراوح متوسط تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٤٩٥ – ٠,٧ ميكروجرام/لتر). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٠,١٣٢ 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 ٢,٠١ نانوجرام/لتر عند محطة MZ3 إلى ١١,١٥ نانوجرام/لتر عند محطة MZ11 بمتوسط ٥,٠٩ نانوجرام/لتر وتركيبات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ١,٠٤ نانوجرام/لتر (محطة MZ7) إلى ٤,٢٨ نانوجرام/لتر (محطة MZ4) بمتوسط ٢,٤٣ نانوجرام/لتر. كما تراوحت مجموع مركبات PCBs & TP ما بين ٤,٠١ نانوجرام/لتر عند محطة MZ7 إلى ١٢,٤٩ نانوجرام/لتر عند محطة MZ11 بمتوسط كلى ٧,٥٣ نانوجرام/لتر.

❖ الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية مياه بحيرة المنزلة خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه بحيرة المنزلة ما بين ٠,٩٠ ميكروجرام/لتر عند محطة MZ6 إلى ١,٨٠ ميكروجرام/لتر والتي تم رصدها عند محطة MZ1 بمتوسط كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ ١,٣٦ 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 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.

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 كالآتى :

١. من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه فقد تعدت أعداد البكتريا المشار إليها الحدود المسموح بها عاي مدار العام فى المحطات ١، ٣، ٥، ١١ وفى المحطة رقم ١٠ كانت فى الشتاء فقط، بينما ظلت أعداد البكتريا فى باقى الحطات ٢، ٤، ٦، ٧، ٨، ٩ فى الحدود المسموح بها عاي مدار العام.

٢. فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فأن اعداد البكتيريا المشار إليها تتعدت الحدود المسموح بها فى المحطات ١، ٣، ١١ عاي مدار العام وفى المحطات ٢، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ١٠ فى بعض فصول العام بينما المحطة رقم ٩ ظلت أعداد البكتريا فى الحدود المسموح بها عاي مدار العام.

عند إستخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة :

○ من وجهه نظر الصحة العامة فقد تعدت أعداد البكتريا المشار إليها الحدود المسموح بها متأثرة بمياه المصارف الملوثة فى أربعة محطات (١، ٣، ٥، ١١) فقط .

○ فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة تعدت الحدود المسموح للبكتريا المشار إليها متأثرة بمياه المصارف الملوثة فى جميع المحطات على مدار فصول العام عدا المحطات ٦، ٨، ٩ فقد ظلت أعداد البكتريا فى الحدود المسموح بها عاي مدار العام.

الهائمات النباتية

تشكل الهائمات النباتية جزءاً أساسياً 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 ١٢٨ نوع من الهائمات النباتية التى إنتمت إلى ٦٠ جنسا ممثله به ٥ مجاميع بمتوسط $10 \times 945,5$ وحدة/لتر وبذلك حدث زياده فى عدد الهائمات النباتية عن المسجلة خلال ٢٠١١-٢٠١٢ حيث رصدت البحيرة ١٢١ نوع من الهائمات النباتية التى إنتمت إلى ٦١ جنسا ممثله به ٥ مجاميع بمتوسط $10 \times 605,6$ وحدة/لتر وحدث نقص عدد الهائمات النباتية عن المسجلة خلال ٢٠١٠-٢٠١١ حيث سجلت ١٣٧ نوع من الهائمات النباتية التى إنتمت إلى ٦٣ جنسا ممثله به ٥ مجاميع بمتوسط $10 \times 340,2$ وحدة/لتر لعام ٢٠١٠-٢٠١١ ورغم نقص عدد الأنواع إلا ان المتوسط الكلى للكثافه العديده قد زاد عن ما سجل فى العامين الماضيين.

❖ كانت السيادة خلال الدراسه الحاليه ٢٠١٢-٢٠١٣ للطحالب الخضراء $49,92\%$ وتلتها الدياتومات $46,15\%$ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية للبحيره .

❖ خلال ٢٠١٢-٢٠١٣ رصدت من الطحالب الخضراء ٣٩ نوعا إنتمت إلى ٢٠ جنس بنسبة $49,92\%$ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية تلتها الدياتومات ٤٦ نوع تنتمى إلى ٢٠ جنس بنسبة $46,15\%$ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية، ثم الطحالب الخضراء المزرقه ١٩ نوعا تنتمى إلى ١٤ جنسا بنسبة $2,07\%$ بينما سجلت الطحالب ثنائيه السوط ٨ أنواع تنتمى إلى ٣ أجناس بنسبة $0,43\%$ و الأيوجلينات ١٦ نوعا منتمية إلى ٣ أجناس بنسبة $1,44\%$.

❖ كانت السيادة ممثله طول فترة الدراسه بخمس أنواع فقط ثلاث من الدياتومات

❖ *Cyclotella meneghiniana* بنسبه $17,67\%$ و *Nitzschia acicularis* $15,64\%$ Agardh , و *Melosira varians* $6,69\%$ و اثنان من الطحالب الخضراء *Chlorella vulgaris* $27,22\%$ و *Ankistrodesmus falcutus v. mirabilis* $6,49\%$ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية للبحيره .

بالنسبه للتوزيع الجغرافى خلال ٢٠١٢ - ٢٠١٣ :

✓ حققت المحطه ٣ (غرب البشتين) اعلى كثافه عديده $(1754,4) \times 310$ وحدة/لتر) كما هو مبين بجداول ٥ وكانت السيادة فى المحطه للطحالب الخضراء وتلتها الدياتومات بنسب $(52,38\%$ و $43,61\%$) على التوالي. وكانت السيادة لل *Chlorella vulgaris* $36,83\%$ و *Melosira varians* $6,91\%$ و *Cyclotella meneghiniana* بنسبه $28,63\%$ و *Cyclotella glomerata* $6,23\%$ بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية للبحيره .

○ كان متوسط الإنتاجية للهائمات النباتية فى الدراسه الحاليه(٢٠١٢-٢٠١٣) $945,5 \times 10^3$ وحدة/لتر وبذلك قد حدث زياده فى الكثافه العديده عن العام السابق حيث كان متوسط الإنتاجية للهائمات النباتية خلال ٢٠١١-٢٠١٢ $605,61 \times 10^3$ وحدة/لتر) وكذلك زياده فى الكثافه العديده عن عام ٢٠١٠-٢٠١١ $340,2 \times 10^3$ وحدة/لتر).

الهائمات الحيوانية

الهائمات الحيوانية هي كائنات حية حيوانية تعيش هائمة فى البيئات المائية المختلفة سواء كانت بيئات بحرية أو مياه عذبه أو مختلطة . وتتميز الهائمات الحيوانية بعدم قدرتها على الحركة الموجهة كونها تتحرك تبعاً لحركة التيار المائي . وترجع أهميتها إلى أنها تمثل الحلقة الثانية فى قاعدة الهرم الغذائى فى البيئة المائية بعد الهائمات النباتية .

توزيع الهائمات الحيوانية خلال ٢٠١٢-٢٠١٣

- بلغ عدد الأنواع خلال فترة الدراسة ٧٧ نوعاً ممثله بـ ٤١ نوعاً من العجليات، ٨ نوعاً من الأوليات و ١٠ أنواع من متفرعة القرون و ١٢ نوع من مجدافية الأرجل ، ٦ أنواع أخرى. وتتفق النتائج مع ما أشارت اليه الدراسات السابقة فى البحيرة فقد اشارت الدراسات السابقة على سيادة تنوع العجليات على باقى الأنواع بالبحيرة. اما بالنسبة للأنواع المسجلة من العوالق الحيوانية فقد قلت عن الدراسات السابقه فى العام الماضى ٢٠١١ - ٢٠١٢ سجلت ٨٧ نوعاً وفى ٢٠١٠ - ٢٠١١ سجلت ٨٥ نوعاً .

- بينت دراسة التغيرات الموسمية للمحصول القائم للعوالق الحيوانية ان فصل الربيع أكثر الفصول إنتاجيه (١٤٤٥٥٦٤ كائناً/م^٣) بينما فصل الخريف أقلها (٢٤٠٤٠٠ كائناً/م^٣) و اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقه فى عام ٢٠١١-٢٠١٢ كان فصل الخريف أكثر الفصول إنتاجيه (٩٥٠٨٠٠ كائناً/م^٣) بينما كان فصل الصيف هو الأقل كثافة (٥٣٢٧٢٧ كائناً/م^٣) وفى عام (٢٠١٠ - ٢٠١١) كان فصل الشتاء كان هو أعلى الفصول إنتاجية (٦٧٣٨٢٨ كائناً/م^٣) وفصل الصيف هو الأقل كثافة فى العوالق الحيوانية بالبحيرة.

- بلغت كثافة العوالق الحيوانية فى المحطات المختلفة اقصاها فى محطة ٧ الواقعه أقصى شمال البحيره وهى منطقه مالحه مثل العام الماضى حيث بلغت $1260,3 \times 10^3$ كائناً/م^٣) بينما بلغت ادناها فى محطة ١ المتأثره بمصرف بحر البقر $121,6 \times 10^3$ كائناً/م^٣.

- بينت الدراسة السيادة المطلقة للعجليات على باقى المجموعات فى بحيرة المنزلة خلال المواسم المختلفه بنسبة ٨٠,٣٪ حيث زادت نسبتها عن العام الماضى (٧٢,٥٪) من المجموع الكلى للعوالق الحيوانية. وتراوحت نسبتها بين ٩٠,٦٪، ٦٢,٣٪ خلال موسمي الربيع والخريف على التوالي. أيضاً تراوحت نسبة العجليات بين ٨٨,٩٪، ٧٢,٤٪ من المجموع الكلى للعوالق الحيوانية فى محطتي ٧ و ٣ على التوالي .

- بينت دراسة التغيرات الموسمية وانتشار العجليات بالمحطات المختلفه ازدهارها فى محطة ٧ و ٤ و ٢ خلال فصل الربيع. أما فى عام ٢٠١١-٢٠١٢ فبلغت أقصى كثافه لها أيضاً فى محطة ٧ الواقعه أقصى شمال البحيره ولكن خلال فصل الشتاء وكذلك محطة خلال فصل الربيع وأيضاً محطة ١١ أمام مصرف حادوس

خلال فصل الخريف وفي عام ٢٠١١ - ٢٠١٠ اوضحت اعلى كثافة للعجليات في محطة ٢ الواقعه أمام بوعاز الجميل خلال فصلي الصيف والربيع وكذلك محطة ٤ خلال فصلي الشتاء والربيع.

- ساد نوع *Brachionus angularis* محطات الدراسة وكانت كثافته عالية جدا في محطة ١٠ خلال فصل الربيع وازدهر نوع *Br.calyciflorus* في محطة ١١ خلال فصل الربيع ومحطه ٢ خلال فصل الخريف. أما نوع *Br.plicatilis* بالرغم أن متوسطه السنوى يمثل المركز الأول حيث بلغ ١٤٤,٢٤٦ « ٣١٠ كائنا /م٣ إلا أنها كانت نتيجة للكثافة الغير عاديه في محطتى ٢ و٤ خلال فصل الربيع. أيضا *Br.urceolaris* فكانت كثافته عالية جدا في محطه ٧ خلال فصل الربيع. وبالرغم من *Keratella hiemalis* احتلت المرتبه الرابعه فى الكثافه العدديه للعجليات إلا أن ظهورها كان مقتصرًا على فصلي الشتاء والربيع. أيضا *Polyarthra vulgaris* فكانت كثافته عالية في محطه ٦ خلال فصل الصيف ومحطه ١١ خلال فصل الربيع.

- جاءت مجدافيات الأرجل في المركز الثاني من حيث الأهمية في البحيرة خلال المواسم المختلفه مكونه نسبة ١٦,٧٪ من المجموع الكلي للعوالق الحيوانية بنسبة تراوحت بين ٣٠,٤٪ و ٧,٧٪ خلال موسمي الصيف والربيع على التوالي. واحتفظت المحطه ٢ بأكبر كثافة لهذه المجموعة خلال موسم الصيف و محطه ٥ خلال موسم الشتاء ومحطه ١١ خلال الربيع . وفي الإتجاه المعاكس كانت محطة ١٠ اقل المحطات إنتاجية لهذه المجموعه حيث اختفت خلال موسم الصيف.

سادت يرقات مجدافيات الأرجل الأطوار البالغة بنسبة ٨٢,٦٪ من المجموع الكلي لمجدافيات الأرجل وتم رصدها بأعداد كبيرة في كل المحطات وخاصة في فصل الصيف في محطتى ٩ و٢ وفصل الشتاء في محطه ٥ والربيع فى محطه ١١ .

- تم رصد ١٠ أنواع من متفرعة القرون خلال الفصول الأربعة بنسبة بنسبة ٠,٥٪ من المجموع الكلي للعوالق الحيوانية. وكانت كثافتها عالية خلال فصلي الشتاء والربيع وبلغت اقصى كثافة لها خلال فصل الربيع فى محطتى ١٠ و ١١ والخريف فى محطه ٣ والشتاء فى محطات ٣ و٩ و ١٠. وكانت السيادة المطلقة لنوع *Moina micura* التي بلغت اقصى كثافة لها في محطتى ١٠ و ١١ خلال الربيع ومحطه ٣ خلال الخريف (شكل ٤٩) تلتها *Ceriodaphnia reticulata* حيث بلغت اقصى كثافة لها فى فصل الربيع.

- البروتوزوا مثلت ب ١٪ من مجموع العوالق الحيوانيه في البحيرة و٨ نوعا و سادت بانواع *Centropyxis aculeata* و *Euplotes sp.* وكانت كثافتها عالية في فصلي الخريف والربيع.

- اما الديدان الخيطية فبلغت نسبتها ٠,٠٤٪ من مجموع العوالق الحيوانيه في البحيرة ومثلت بنوعين فقط و سادت في فصل الخريف.

- مثلت العوالق المؤقتة نسبة قدرها ١,٢٪ من المجموع الكلي للعوالق الحيوانية وسجلت اعلى كثافة لها خلال فصل الربيع وخاصة في محطه ٢ وخلال الصيف والشتاء وخاصة في محطة ٤ .

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 غذاءاً هاماً ومفضلاً عند كثير من الحيوانات البحرية الاقتصادية كما أن بعضها يمكنه مقاومة التلوث ويعتبر كاشفاً له .

أشارت النتائج الخاصة بفحص التكوين النوعي للكائنات القاعية الماكرو خلال الفترة اغسطس ٢٠١٢ الى مايو ٢٠١٣ حيث تم تسجيل عدد ٣١ نوعاً من النباتات المائية واللافقاريات القاعية الماكرو حيث سجلت الاصداف الكلسية الفارغة للرخويات والاطومات وانايب الديدان عديدة الاشواك الكلسية و كانت الأكثر تكراراً وكثافة. وتم تسجيل ١٤ نوع من الكائنات الماكرو القاعية الحية خلال فترة الدراسة تتكون أساساً في قاع البحيرة.

والنباتات المائية المغمورة hydrophyte من نوع Ceratophyllum demersum و Potamogon pectinatus

ومن الاحياء القاعية شملت على ١٢ نوعاً كما هو مسجل بالجدول ٦٨ وهم كالتالي :

☒ شعبة الديدان Annelida شملت على طائفتي الديدان عديمة الاشواك نوع واحد وعديدة

الاشواك حيث أحتوت على نوعين Nereis irrorata, Capitella capitata ونوع من

الديدان عديمة الاشواك Chaetogaster linnaei

☒ شعبة مفصليات الأرجل Arthropoda على طائفتي الحشرات والقشريات حيث سجلت ٦

أنواع

☒ منهم ٣ انواع من رتبة امفيبودا Amphipoda - - Elasmopus sp., Gammarus

Isopoda - Sphaeroma lacustris, Corophium volutator ونوع من رتبة ايزوبودا serratum

☒ نوع من رتبة الاوستركودا Ostracoda Sclerochilus contortus، -

☒ نوع من طائفة الحشرات Tendipes tentans

☒ شعبة الرخويات Mollusca شملت على طائفة ذوات المصراعين وتم تسجيل ٣

أنواع Cerastoderma edule Pisidium pirothi. Corbicula consobrina.

النباتات المائية

أمام مصرف بحر البقر ساد النبات الطافي و المستعمر ورد النيل، وهذا المصرف يصب فيه جميع

أنواع الملوثات من صرف صحرى وزراعى، ولذلك تواجد ورد النيل فقط و الذى يتحمل التلوث، و ليس

نبات اخر فى جميع فصول السنة ٢٠١٢-٢٠١٣. و فى فصلى الخريف ٢٠١٢ و شتاء ٢٠١٣، أمام غرب

البشير و لجان (محطة ٣ و ٥) تواجدت النباتات التى تتحمل التلوث و الدالة عليه مثل ورد النيل water

hyacinths و خس الماء Pistia stratiotes و نخشوش الحوت Ceratophyllum demersum و الحامول صنف

Potamogeton pectinatus و P. crispus (الحامول المتعرج) فى ربيع ٢٠١٣. فى محطة ٦ (ديشدى) التى

تعرف بامتلائها بالنباتات المغمورة لم يسجل بها سوى نخشوش الحوت Ceratophyllum فقط، مما يدل

على التلوث العالى حتى أنه يحيل دون نمو النباتات المغمورة مثل marina Najas (حورية الماء) و

Echinochloa التى تفضل البيئة القليلة التلوث. أما بالقرب من مصرفى السرو و فاراسكور (محطة ٩ و ١٠)

المعروفة أيضا بتواجد النياتات المغمورة فقد تواجدت النباتات المغمورة حورية الماء Najas (كان نادرا) و

Echinochloa (صيف و خريف ٢٠١٢ و ربيع ٢٠١٣) ولكن حامول الماء P. pectinatus كان سائدا. وأمام مصرف حادوس تواجد الحامول (P. pectinatus) سائدا بمفرده. لذلك يوصى بتنقية المياه الملوثة خاصة أمام مصرف بحر البقر وأيضا المصارف التي تقع أمام المحطات التي تنمو فيها و يكثر تنوع النباتات المغمورة.

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 تحتوي علي الحجم الرملي بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة (٧٦,٤٩٪) (محطة ٥) خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ و اقل قيمة لها (٣,٢٥٪) (محطة ٢ منطقة البوغان مع متوسط قدرة ٧٣,٣٥٪، أيضا في شهر فبراير ٢٠١٣ كانت تحتوى الرسوبيات القاعية على اعلى نسبة من الحجم الرملي (٦٤,١٧٪) فى محطة ٩ و اقل قيمة سجلت فى محطة ١ امام مصرف بحر البقر (محطة ١) حيث سجل (٠,٦٩٪) مع متوسط قدرة ٣٤,٦٥٪ بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الحجم الرملي ما بين اعلى قيمة (٦٩,٠٩٪) (محطة ٥) و اقل قيمة (٢,٨١٪) محطة ٢ (منطقة البوغان مع متوسط عام قدرة ٣٥,١٩٪).

الغرين {Mud (Silt & Clay)}

تحتوي الرسوبيات القاعية لبحيرة المنزلة علي الغرين بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة (٩٦,٧٥٪) بمنطقة البوغان (محطة ٢) و اقل قيمة (٢٣,٥١٪) فى محطة ٥ مع متوسط قدرة ٦٤,٢٧٪ وذلك فى شهر اغسطس ٢٠١٢ بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ كانت اعلى نسبة للغرين ٩٩,٣١٪ فى محطة ١ امام مصرف بحر البقر و اقل نسبة للغرين سجلت فى محطة ٩ (٣٥,٨٣٪) بينما كان المتوسط ٦٥,٣٥٪ بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الغرين ما بين اعلى قيمة (٩٧,١٩٪) محطة ٢ و اقل قيمة (٣٠,٩١٪) (محطة ٥) مع المتوسط السنوي العام ٦٤,٨١٪.

الكربون العضوي و المحتوي العضوي

تراوحت نسبة الكربون العضوي لرسوبيات قاع بحيرة المنزلة ما بين اعلى قيمة (٥,٨٤٪) محطة ٨ خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ و اقل قيمة لها (١,٤٧٪) عند منطقة بحر لجان (محطة ٥) بمتوسط قدرة ٣,٨٢٪، بينما خلال شهر فبراير ٢٠١٣ تراوحت بين اعلى قيمة ٦,٥١٪ (محطة ١١) و اقل قيمة ١,٩٪ فى محطة ٩ مع متوسط قدرة ٣,٨٪. بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوي لنسبة الكربون

العضوي ما بين اعلى قيمة ٥,٩٤٪ (محطة ١١) و اقل قيمة (١,٧٪) فى محطة ٥ مع المتوسط السنوى العام ٣,٨١٪. كما أوضحت الدراسة أن نسبة المحتوى العضوي لرسوبيات قاع بحيرة المنزلة تتراوح ما بين اعلى قيمة (١٠,٥١٪) عند (محطة ٨) خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ و اقل قيمة لها (٢,٦٥٪) (محطة ٥) مع متوسط قدرة ٦,٨٨٪، بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ تراوحت قيمة المحتوى العضوى بين ١١,٧١٪ فى محطة ١١ و ٣,٤٢٪ فى محطة ٩ مع متوسط قدرة ٦,٨٤٪، بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوى لنسبة المحتوى العضوي ما بين اعلى قيمة (١٠,٦٩٪) فى (محطة ١١) و اقل قيمة ٣,٩٦٪ فى محطة ٥ مع المتوسط السنوى العام ٦,٨٦٪.

المحتوي المائي المطلق

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

أوضحت النتائج أن المحتوى المائي المطلق لرسوبيات قاع بحيرة المنزلة يتراوح ما بين اعلى قيمة (٨٥,٠٧٪) عند (محطة ١١) خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ و اقل قيمة لها (٢٠,١٨٪) (محطة ٩) مع متوسط قدرة ٥٨,٩٦٪ و ربما يرجع ذلك لسرعة المياه في المصرف و التي تعمل علي غسل رواسب القاع و التي تؤدي لزيادة الأحجام الرملية و الخشنة التي تتميز بقله محتواها المائي، بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ تتراوح اعلى قيمة بين ٨٤,٦٣٪ فى محطة ١٠ بحر براغيتة و اقل قيمة ٤٨,٥٤٪ فى محطة ٥ بمتوسط قدرة ٦٨,٦٥٪ بينما تراوحت قيمة المتوسط السنوى لنسبة المحتوى المائي ما بين اعلى قيمة (٨٤,١٨٪) محطة ١١ و اقل قيمة (٣٦,٨٤٪) فى (محطة ٩) مع المتوسط السنوى العام ٦٣,٨١٪. (جدول ٨٢ و شكل ٩٨).

المغذيات

١. الفسفور الغير العضوي

أوضحت النتائج أن تركيزات الأورثوفوسفات (الفسفور الفعال أو الغير عضوي) في رسوبيات بحيرة المنزلة تتفاوت في قطاعات البحيرة المختلفة. حيث تزداد بالقرب من مصبات المصارف عن باقي المحطات، وقد تراوح تركيز الفسفور الفعال بين اعلى قيمة ٨٨٨ ميكروجرام/جرام فى محطة ١ و اقل قيمة ١٦٢ ميكروجرام/جرام فى محطة ١٠ خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ مع متوسط قدرة ٤٩٣ ميكروجرام/جرام وقد سجلت فى شهر فبراير ٢٠١٣ اعلى قيمة ١٢٩١ ميكروجرام/جرام فى محطة ١ و اقل قيمة ٣٠٠ ميكروجرام/جرام فى محطة ١٠ (بحر براغيتة) مع متوسط قدرة ٦٥٣ ميكروجرام/جرام. بينما كان المتوسط السنوى لتركيزات الأورثوفوسفات (الفسفور الفعال أو الغير عضوي) في رسوبيات بحيرة المنزلة تراوحت بين ١٠٩٠ ميكروجرام/جرام فى محطة ١ و ٢٣١ ميكروجرام/جرام فى محطة ١٠ (بحر براغيتة) بمتوسط سنوى عام فى البحيرة ٥٧٣ ميكروجرام/جرام.

٢. الفسفور العضوي

تحتوي رسوبيات بحيرة المنزلة على تركيزات من الفسفور العضوي اقل من الفسفور الغير العضوي. تتراوح تركيز الفسفور العضوي بين اعلى قيمة ٣١١ ميكروجرام/جرام فى محطة ١١ خلال شهر أغسطس ٢٠١٢ وقد سُجِلت أقل قيمة ٧٤ ميكروجرام/جرام فى محطة ٢ مع متوسط قدرة ١٧٠ ميكروجرام/جرام بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ سُجِلت أعلى قيمة ٢٤٦ ميكروجرام/جرام فى محطة ١١ واقل قيمة ١٤ ميكروجرام/جرام فى محطة ٣ مع متوسط قدرة ١٠١ ميكروجرام/جرام. بينما كان المتوسط السنوى لتركيزات الفسفور العضوي تتراوح بين ٢٧٩ ميكروجرام/جرام فى محطة ١١ و ٦٣ ميكروجرام/جرام فى محطة ٧ بمتوسط سنوي عام للبحيرة ١٣٥ ميكروجرام/جرام.

٣. الفسفور الكلي

تتراوح تركيز الفسفور الكلي خلال شهر اغسطس ٢٠١٢ بين ١١٩١ ميكروجرام/جرام فى محطة ١١ أقل قيمة ٣٣٥ ميكروجرام/جرام فى محطة ١٠ (بحر براغيتة) مع متوسط قدرة ٦٦٢ ميكروجرام/جرام بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ سُجِلت أعلى قيمة ١٣٤٣ ميكروجرام/جرام فى كل من محطة ١ واقل قيمة ٤٢٧ ميكروجرام/جرام فى محطة ٩ مع متوسط قدرة ٧٥٣ ميكروجرام/جرام. وكان المتوسط السنوى لتركيزات الفسفور الكلى فى بحيرة المنزلة يتراوح بين ١١٥٦ ميكروجرام/جرام فى محطة ١ و ٣٨٢ ميكروجرام/جرام فى محطة ١٠ بمتوسط سنوى عام ٧٠٨ ميكروجرام/جرام.

٤. النيتروجين الكلي

اوضحت نتائج النيتروجين الكلي فى رسوبيات بحيرة المنزلة فى شهر اغسطس ٢٠١٢ ان اعلى قيمة للنيتروجين الكلى هى ٤,٢٪ فى محطة ٨ واقل قية ٢,٤٤٪ فى محطة ٧ مع المتوسط ٣,٥٥٪. بينما فى شهر فبراير ٢٠١٣ اتضح ان اعلى قيمة وهى ٤,٣٣٪ هى محطة ٢ (منطقة البوغان) واقل قيمة وهى ٢,٥٤٪ فى محطة ٧ مع المتوسط قدرة ٣,٥٢٪. بينما المتوسط السنوى للنيتروجين الكلى يتراوح بين اعلى قيمة ٤,١٤٪ فى محطة ٨ واقل قيمة ٢,٤٩٪ فى محطة ٧ مع المتوسط العام ٣,٥٤٪.

الفلزات الثقيلة

- ✓ تتراوح متوسط تركيز الحديد ما بين (٤٧٠٦ – ١٥٦٧٧ ميكروجرام/جم) بمتوسط سنوى عام للبحيره ١٠٦٨٢ ميكروجرام/جم .
- ✓ تتراوح متوسط تركيز المنجنيز ما بين (٢٨٠ – ٧٤٥ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٥٠٧ ميكروجرام/جم .
- ✓ تتراوح متوسط تركيز النحاس ما بين (١٤,٤٤ – ١٠٠,٨٥ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٣١,٣١ ميكروجرام/جم .
- ✓ تتراوح متوسط تركيز الزنك ما بين (٣٢,٣٤ – ١٦٨,٦٤ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٦٨,٠٤ ميكروجرام/جم .

- ✓ تراوح متوسط تركيز الكروم ما بين (٨,٤٧ – ١٥٧,١١ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٤٢,٧٦ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز النيكل ما بين (١٧,٦ – ٦٠,٩٨ ميكروجرام/جم) بمتوسط سنوى عام للبحيره ٣٠ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الكادميوم ما بين (٠,٠١ – ٠,٣٢ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٠,٢١ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الرصاص ما بين (٦,٥٦ – ٧٠٧,٦٦ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٧٥,١٥ ميكروجرام/جم .
- ✓ تراوح متوسط تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٢٨ – ٠,١٤٢ ميكروجرام/جم). بمتوسط سنوى عام للبحيره ٠,٠٧٤ ميكروجرام/جم.

المبيدات

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

- تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٠,١٠٢ نانوجرام/جرام محطة MZ5 إلى ٠,٢٦٧ نانوجرام/جرام أمام محطة MZ11 بمتوسط ٠,١٧٥ نانوجرام/جرام وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين ٠,٠٨ نانوجرام/جرام (أمام محطة MZ4) إلى ٠,١٧٦ نانوجرام/جرام (محطة MZ8) بمتوسط ٠,١١٥ نانوجرام/جرام. كما تراوحت مجموع مركبات PCBs & TP ما بين ٠,٢١٢ نانوجرام/جرام أمام محطة MZ5 إلى ٠,٥٠٤ نانوجرام/جرام أمام محطة MZ1 بمتوسط كلى ٠,٣٤٣ نانوجرام/جرام..

الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية بمياه بحيرة المنزلة خلال ٢٠١٢- ٢٠١٣

- سجلت مستويات المواد الهيدروكربونية الكلية برواسب البحيرة المختلفة ما بين ٠,٠٧ ميكروجرام/جرام مسجلة عند محطة المنزلة ١١ إلى ٠,٢٢ ميكروجرام/جرام مسجلة أمام المنزلة ٣ بمتوسط كلى ٠,١٢ ميكروجرام/جرام.