



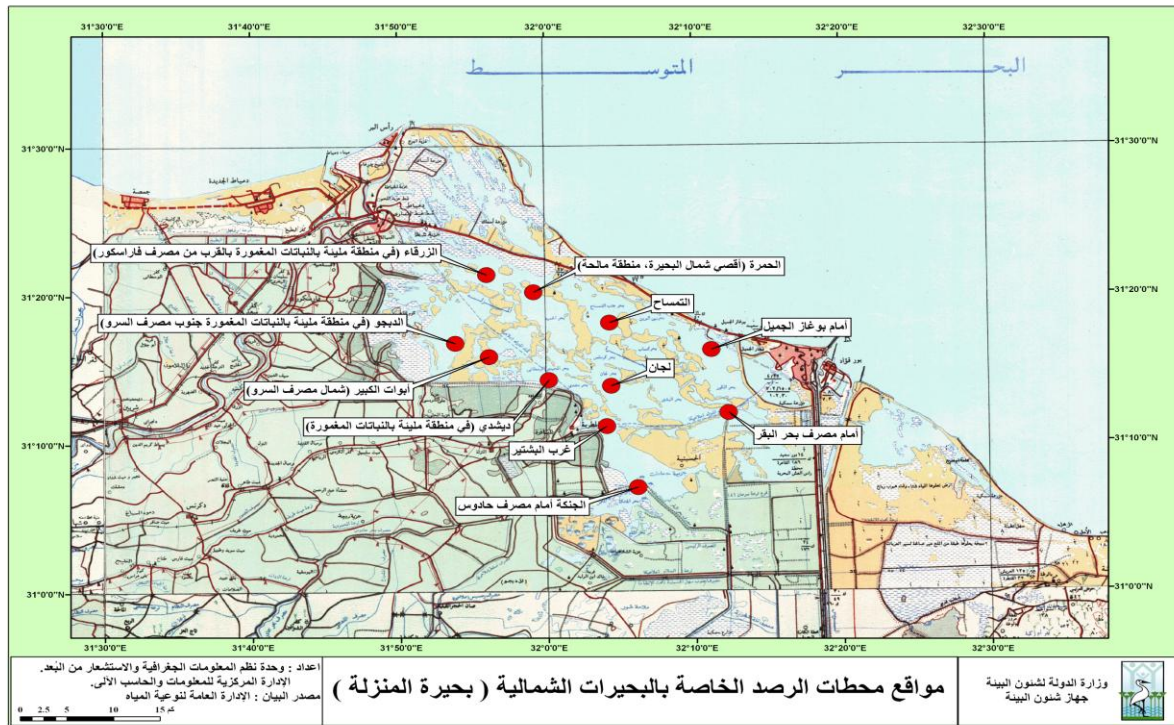
وزارة الدولة لشؤون البيئة
جهاز شؤون البيئة
قطاع نوعية البيئة
الإدارة المركزية لتوعية المياه

ملخص

التقرير السنوي (2011-2012)

برنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

" بحيرة المنزلة "



مقدمة

بحيرة المنزلة تعتبر أكبر الأربع بحيرات المياه العذبة . يحدّها من الشرق قناة السويس وفرع دمياط يحدّها من الغرب ويحدّها البحر المتوسط من الشمال. وتتصل البحيرة بالبحر المتوسط عن طريق ثلاث فتحات والتي تسمح بتبادل المياه والاحياء بين البحيرة والبحر. وهذه المخارج هي الجميل ، البوغاز والجميل الجديد. وتنكمش البحيرة في الحجم حوالي 5.22 كم²/سنوياً . وأكبر انكماش في حجم البحيرة لوحظ في الجهة الغربية والجنوبية من البحيرة ، في عام 1900 كانت المساحة 1907 كيلومتر مربع بينما أصبحت 909.85 كيلومتر مربع في 1981. وكان نتيجة وجود عدد كبير من الجزر في البحيرة ، المياه المفتوحة أصبحت حوالي 700 كيلومتر مربع ، تستقبل البحيرة حوالي 7500 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 4000 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 100 ألف فدان ومتوسط عمقها 1.15 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 60 ألف طن سنوياً وتمثل أسماك البلطي أكثر من 65% من أنواع الأسماك في البحيرة يليها القراميط والمبروك والبياض والحنشان والقاروص والنقط والكابوريا والجمبري الأبيض.

احداثيات مواقع الدراسة ووصفها ببحيرة المنزلة خلال 2011-2012

Location	Stations
أمام مصرف بحر البقر	1
أمام بوغاز الجميل	2
غرب البشتير	3
التمساح	4
لجان	5
ديشدي (في منطقة مليئة بالنباتات المخمورة)	6
الحمرة (أقصى شمال البحيرة، منطقة مالحه)	7
أبوات الكبير (شمال مصرف السرو)	8
الدجو (في جنوب مصرف السرو)	9
الزرقاء (في منطقة بالقرب من مصرف فارسكور)	10
الجنكة أمام مصرف حادوس	11

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. وتراوح متوسط درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية بين أقل متوسط درجة حرارة (21.7 درجة) مسجلة في محطة 11 ، بينما كانت القيمة العظمى للمتوسط (24.9 درجة) مسجلة في محطة 5 ، وكان المتوسط السنوي العام لدرجة حرارة مياه البحيرة 22.9 درجة مئوية.

شفافية المياه

تعتبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه، وتراوح متوسط درجة الشفافية المسجلة في الدراسة الحالية بين أقل متوسط درجة حرارة (16.25 سم) مسجلة في محطة 1 ، بينما كانت القيمة العظمى للمتوسط (61.25 سم) مسجلة في محطة 9 ، وكان المتوسط السنوي العام 28.8 سم.

الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء) وفي الدراسة الحالية أوضحت النتائج أن هناك تفاوتاً كبيراً بين ملوحة المياه بالبحيرة، حيث كان تراوحت متوسط درجة الملوحة بين أقل قيمة 2.1 % في محطة 5 ، بينما سُجّلت أعلى قيمة 12.17 % في محطة 2 ، بمتوسط عام في البحيرة 4.6 %.

درجة التوصيل الكهربائي

درجة التوصيل الكهربائي هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربائي، تراوحت متوسط درجة التوصيل الكهربائي بين أقل قيمة (3.8 مللي سيمن/سم) في محطة 5 ، بينما سُجّلت أعلى قيمة (20.9 مللي سيمن/سم) في محطة 2 ، وكان المتوسط السنوي العام في البحيرة 8 مللي سيمن/سم.

تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دوراً هاماً في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية، أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي حيث تراوحت متوسط قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة أقل قيمة 7.8 في محطة 5 ، وأعلى قيمة 8.49 بالمحطة 4 ، وبمتوسط عام للبحيرة 8.2 .

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 متوسط قيم الأكسجين بين أقل قيمة 1.88 ملليجرام/لتر في محطة 11 ، وأعلى قيمة 13.16 ملليجرام/لتر في محطة 8 ، وبمتوسط عام 8.5 ملليجرام/لتر.

الأكسجين المستهلك بيولوجياً (BOD)

الأكسجين المستهلك حيويًا هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة للمواد العضوية. وأوضحت الدراسة الحالية أن متوسط قيم الأكسجين المستهلك بيولوجياً تراوحت بين أقل قيمة 7.9 ملليجرام/لتر في محطة 10 ، وأعلى قيمة 31.5 ملليجرام/لتر في محطة 3 ، بمتوسط سنوي عام في البحيرة (16.5 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 84 ملليجرام/لتر في محطة 4 ، وأعلى قيمة 261 ملليجرام/لتر في محطة 1 ، بمتوسط سنوي عام في البحيرة (149.5 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 بمعظم محطات الرصد ماعد المحطة 1، 11 حيث سجلوا 23.3 ، 33.3 ملجم / لتر خلال شهر اغسطس 2011 علي الترتيب.

بمقارنة المتوسطات السنوية لبعض المتغيرات الهيدروجرافية خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- وجدت مستويات الأيس الهيدروجيني في حدود المسموح بها دولياً (9.0 – 6.0) بمتوسط عام 8.24.
- وجدت مستويات الأكسجين الذائب في حدود المسموح بها دولياً (4.0-12.6 ملليجرام/لتر) في معظم المحطات حيث كان المتوسط العام (8.5 ملليجرام/لتر).
- وجدت مستويات الأكسجين المستهلك بيولوجياً في أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (3.0- 6.0 ملليجرام/لتر) في جميع المحطات بمتوسط عام 16.5 ملليجرام/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 الحيوي بالمياه ، وفي الدراسة الحالية كانت أقل قيمه للمتوسط السنوى 8.5

ميكروجرام/لتر ممثله بالمحطة 9، وأعلى قيمه 67.2 ميكروجرام/لتر ممثله بمحطه 1 ، معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة 37.9 ميكروجرام/لتر.

المواد العالقة الكليه (TSM)

سجلت المواد العالقة الكليه سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى 32.8 مليجرام/لتر بالمحطة 6 وأعلى قيمه 117 مليجرام/لتر كانت بمحطة 2 بمتوسط سنوى عام للبحيرة 64.88 مليجرام/لتر.

الاملاح المغذيه

هى عبارة عن مركبات ذائبة فى المياه الطبيعيه وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذيه الكائنات فى البيئه المائيه خصوصا الكائنات الدقيقه مثل البكتريا والطحالب كما تعتبر أساسيه فى عمليه التمثيل الغذائى للنباتات والحيوانات فى هذه البيئه وهذه الاملاح عبارة عن مركبات نيتروجينيه ، فوسفوريه وسليكات.

الامونيا (NH₄-N)

الامونيا احدى صور النيتروجين المفضله كغذاء لكثير من الهائمات النباتيه والطحالب. سجلت الامونيا سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى 0.21 مليجرام/لتر بالمحطة 10 ، وأعلى قيمه 2.8 مليجرام/لتر كانت بمحطة 3 ، معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة 0.96 مليجرام/لتر.

النيتريتات NO₂-N

ينتج النيتريت نتيجة اكسدة البكتريا للمواد الغير عضويه للحصول على الطاقة وهذا الغاز بدوره غير مستقر فهو يؤكسد الى نترات بواسطه بكتريا معينه او يختزل الى امونيا بواسطه بكتريا اخرى معاكسة للاولى. ويعتبر غاز النيتريت من الغازات السامه ووجوده بتركيزات عاليه يؤكد على وجود مصدر للتلوث.

تفاوتت قيم تركيز النيتريتات حيث كانت أقل قيمه للمتوسط السنوى 4.94 ميكروجرام/لتر ممثله بمحطة 8 ، وأعلى قيمه 74.88 ميكروجرام/لتر ممثله بمحطه 3 ، معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة 32.67 ميكروجرام/لتر.

النترات (NO₃-N)

النترات هى اكثر صور النيتروجين ثباتاً فى البيئه المائيه وهى الغذاء الاساسى لكثيرا من الهائمات النباتيه والطحالب. سجلت النترات أقل قيمه للمتوسط السنوى 0.05 مليجرام/لتر بالمحطة 10 ، وأعلى قيمه 0.32 مليجرام/لتر كانت بمحطة 6 ، معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة 0.18 مليجرام/لتر.

النيتروجين الكلى TN

تراوح المتوسط السنوى للنيتروجين الكلى بين 2.9 – 9.9 مليجرام/لتر بالمحطات 10 ، ومحطة 3 على الترتيب ، وكان المتوسط السنوى العام للبحيرة 4.79 مليجرام/لتر.

✚ مركبات الفوسفور

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

✚ الفوسفور الفعال (PO₄-P)

تفاوتت قيم تركيزات الفوسفور الفعال حيث تراوحت المتوسط السنوى بين أقل قيمة 24.5 ميكروجرام/لتر بالمحطة 10، وأعلى قيمة 602.5 ميكروجرام/لتر بالمحطة 11 ، بمتوسط سنوى عام للبحيرة 253.3 ميكروجرام/لتر .

✚ الفوسفور الكلى

تراوحت قيم المتوسط السنوى لتركيزات الفوسفور الكلى بين أقل قيمة 83.7 ميكروجرام/لتر بالمحطة 10 ، وأعلى قيمة 1201.3 ميكروجرام/لتر بالمحطة 11، بمتوسط عام للبحيرة 553.2 ميكروجرام/لتر.

✚ السيليكات الفعالة (SiO₄-Si)

تتواجد السيليكات فى الدياتومية غير المتكسدة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة، سجلت أقل قيمه للمتوسط السنوى 3.45 مليجرام/لتر بالمحطة 2 ، وأعلى قيمه 5.88 مليجرام/لتر كانت بمحطة 1 ، معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة 4.8 مليجرام/لتر.

❖ الفلزات الثقيلة

أوضح من نتائج الدراسة الحاليه ما يلي:

- تراوح المتوسط السنوى لتركيز الحديد ما بين (63.7 – 131.8 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز المنجنيز ما بين (8.17 – 37.62 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز النحاس ما بين (4.9 – 41 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز الزنك ما بين (46.85 - 107.7 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز الكروم ما بين (3.9 – 7.7 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز النيكل ما بين (3.3 – 11.46 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز الكادميوم ما بين (0.28 – 1.8 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز الرصاص ما بين (15.75 – 31.3 ميكروجرام/لتر).
- تراوح المتوسط السنوى لتركيز الزئبق ما بين (0.159 – 0.359 ميكروجرام /لتر).

❖ المبيدات

المبيدات ومركبات ثنائى الفينيل متعددة الكلور الذائبة بمياه بحيرة البرلس خلال 2011-2012

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوى 1.48 نانوجرام/لتر بالحطة 3 ، وأعلى قيمه 6.1 نانوجرام/لتر كانت بالحطة 11 ، معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة 2.96 نانوجرام/لتر.

وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوى 0.78 نانوجرام/لتر بالحطة 7 ، وأعلى قيمه 1.66 نانوجرام/لتر بالحطة 4 ، معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة 3.3 نانوجرام/لتر.

❖ الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية مياه بحيرة المنزلة خلال 2011-2012

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه بحيرة المنزلة ما بين 0.47 ميكروجرام/لتر في الحطة 5 ، إلى 1.3 ميكروجرام/لتر الحطة 1 ، بمتوسط سنوى كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ 0.74 ميكروجرام/لتر.

❖ الميكروبيولوجى

وتعتبر مياه الجارى 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 الجارى 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 ألقيت فى البحيرات وبذلك تقتنق 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 كالتى :

- ✓ 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 فى سبع محطات (1، 2، 3، 5، 6، 10، 11) فى أغسطس، وفى ستة محطات (1، 2، 3، 4، 5، 11) فى نوفمبر، وفى سبعة محطات (1، 2، 3، 4، 5، 6، 11) فى فبراير، وفى خمسة محطات (1، 3، 5، 6، 11) فى مايو.
- ✓ فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فإن اعداد البكتيريا المشار إليها تتعدت الحدود المسموح بها فيجميع المحطات فى أغسطس، وستة محطات (1، 3، 5، 9، 11) فى نوفمبر،

وتسعة محطات (1، 2، 3، 4، 5، 6، 8، 9، 11) في فبراير وثمان محطات (1، 3، 4، 5، 6، 8، 9، 11) في مايو.

عند استخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة :

✓ من وجهة نظر الصحة العامة فقد تعدت الحدود المسموح للبكتريا المشار إليها متأثرة بمياه

المصارف الملوثة في جميع المحطات عدا أربعة محطات (7، 8، 9، 10).

✓ في مرابى الأسماك في مياه البحيرة تعدت الحدود المسموح للبكتريا المشار إليها متأثرة بمياه

المصارف الملوثة في جميع المحطات وذلك على مدار فصول السنة.

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:

✚ رصدت البحيرة 121 نوع من الهائمات النباتية التى إنتمت إلى 61 جنسا ممثله بـ 5

مجاميع بمتوسط 10×605.6 وحدة/لتر وبذلك نقص عدد الهائمات النباتية عن المسجلة

خلال الدراسات السابقة، حيث سجلت 137 نوع من الهائمات النباتية التى إنتمت إلى 63

جنسا ممثله بـ 5 مجاميع بمتوسط 10×340.2 وحدة/لتر للعام السابق 2010-2011 ورغم

نقص عدد الأنواع إلا ان المتوسط الكلى للكثافه العددية قد زاد عن ما سجل فى العام الماضى.

✚ كانت السيادة خلال دراسته الحاليه للدياتومات 50.50% وتلتها الطحالب الخضراء 35.92%

بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية للبحيره جدول (47-49) بينما فى العام السابق

كانت السيادة للدياتومات بنسبة 54.57% وتلتها الطحالب الخضراء بنسبة 35.36% بالنسبة

للمجموع الكلى للهائمات النباتية للبحيره.

✚ خلال 2011-2012 دراسته الحاليه رصدت من الدياتومات 52 نوعا إنتمت إلى 23 جنس

بنسبة 50.50% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية تلتها الطحالب الخضراء 35

نوع تنتمى إلى 20 جنس بنسبة 35.92% بالنسبة للمجموع الكلى للهائمات النباتية،

ثم الطحالب الخضراء المزرقه 17 نوعا تنتمى إلى 11 جنسا بنسبة 11.36% بينما سجلت

الطحالب ثنائية السوط 5 أنواع تنتمى إلى 4 أجناس بنسبة 1.47% والأيوجيلينات 12

نوعا منتمية إلى 3 أجناس بنسبة 0.75%.

الهائمات الحيوانية

الهائمات الحيوانية هي كائنات حية حيوانية تعيش هائمة في 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 المائى . وترجع أهميتها إلي أنها تمثل الحلقة الثانية في قاعدة الهرم

الغذائى في البيئة المائية بعد الهائمات النباتية .

النتائج والمناقشة:

دلت دراسة التركيب النوعي والكمي لعوالق الحيوانات التي جمعت موسمياً من بحيرة المنزلة خلال الفترة من أغسطس 2011 إلى مايو 2012 من 11 محطة على مايلي:

✚ بلغ عدد الأنواع خلال فترة الدراسة 87 نوعاً ممثله بـ 36 نوعاً من العجليات، 17 نوعاً من الأوليات و 12 أنواعاً من متفرعة القرون و 11 نوعاً من مجدافية الأرجل، 11 نوعاً أخرى. تتفق النتائج مع ما أشارت إليه الدراسات السابقة في البحيرة فقد أشارت الدراسات السابقة على سيادة العجليات على باقي الأنواع بالبحيرة. أما بالنسبة للأنواع المسجلة من العوالق الحيوانية فقد تساوت تقريباً مع الدراسة السابقة في العام الماضي (2010 - 2011) حيث سجلت 85 نوعاً.

✚ - بينت دراسة التغيرات الموسمية للمحصول القائم للعوالق الحيوانية أن فصل الخريف أكثر الفصول إنتاجية (950800 كائناً/م³) بينما كان فصل الصيف هو الأقل كثافة (532727 كائناً/م³) و اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة في العام الماضي (20011 - 2010) في أن فصل الشتاء كان هو أعلى الفصول إنتاجية (673828 كائناً/م³) و توافقت مع العام الماضي التي سجلت أن فصل الصيف هو الأقل كثافة في العوالق الحيوانية بالبحيرة.

✚ - بلغت كثافة العوالق الحيوانية في المحطات المختلفة اقصاها في محطة 7 الواقعة أقصى شمال البحيرة وهي منطقته ماله (4.1286 × 10³ كائناً/م³) بينما بلغت ادناها في محطة 9 المتأثره بمصرف السرو (1.186 × 10³ كائناً/م³).

✚ - بينت الدراسة سيادة المطلقة للعجليات على باقي المجموعات في بحيرة المنزلة خلال المواسم المختلفة مكونة 72.5% من المجموع الكلي للعوالق الحيوانية بنسبة تتراوح بين 35.5%، 82.1% خلال موسمي الصيف، الربيع على التوالي أيضاً تراوحت نسبة العجليات بين 34.7%، 91.7% من المجموع الكلي للعوالق الحيوانية في محطتي 9 و 4.

الحيوانات القاعية

تمثل الأحياء القاعية جزءاً هاماً من البيئة البحرية فهي إحدى الحلقات الهامة في السلسلة الغذائية حيث تنتشر عادة بكثرة في مناطق المد والجزر كما انها تغطي 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 عدد 33 نوعاً من النباتات المائية واللافقاريات القاعية حيث سجلت الاصداف الكلسية الفارغة للرخويات والاطومات وانايب الديدان عديدة الاشواك الكلسية و كانت الأكثر تكراراً وكثافة. وتم تسجيل 11 نوع من الكائنات القاعية الحية خلال فترة الدراسة تتكون أساساً في قاع البحيرة.

والنباتات المائية المغمورة hydrophyte من نوع Ceratophyllum demersum و Potamogon pectinatus ومن الأحياء القاعية شملت على 11 نوعاً وهم كالتالي :

✚ شعبة الديدان Annelida شملت على طائفتي الديدان عديمة الاشواك وعديدة الاشواك حيث احتوت على ثلاثة انواع.

- ✚ شعبة مفصليات الأرجل Arthropoda على طائفتى الحشرات والقشريات حيث سجلت 7 أنواع.
- ✚ شعبة الرخويات Mollusca شملت على طائفة ذوات المصراعين وتم تسجيل نوع واحد.

النباتات المائية

ساد النبات المستعمر المغمور ورد النيل *Eichhornia crassipes* على مدار العام، وأحيانا يتواجد معه خس الماء *Pistia stratiotes* خاصة صيف و خريف 2011 و شتاء 2012. و تعرف هذه النباتات باحتمالها للتلوث. و فصل الصيف 2011 كان التنوع النباتى ضعيف جدا و مع هذا سجل العشب النباتى القائم *Polygonum amphibium* للمرة الأولى منذ بدء المشروع أمام مصرف فاراسكو وأيضاً مصرف السرو (شتاء 2011-2012). و من ناحية أخرى، انتشر ورد النيل و خس الماء فى معظم المحطات (2 الى 6) فى معظم فصول السنة. و كان هناك تنوع و تغير حقيقى فى الغطاء النباتى فى خريف 2011. فقد تواجد نوعان من حورية الماء *Najas marina* و *N. flexilis* امام مصرف بحر البقر (محطة 1)، ربما استطاع النباتان التأقلم على البيئة الملوثة أو قد تكون المياه وقتها ذات تحسن نوعى. و قد انتشرت الأعشاب المعمرة للمرة الأولى منذ بدء المشروع الجارى و هى *Alternanthera* و *Ludwigia* فى خريف 2011. و فى الخريف أيضا فى مصرف السرو سجل النبات الطافى كستناء الماء *Trapa natans* (water chestnut) للمرة الأولى منذ بدء المشروع. فى شتاء 2011-2012 كان التنوع النباتى ضعيفا جدا بالمقارنة بالتنوع فى الخريف، و مع هذا قد تواجد نوع جديد من الحامول و هو *Potamogeton pusillus* الذى لم يسجل من قبل فى المنزلة. كما تواجد أجزاء مقطعة و معلقة بجذور النبات القائم السابق ذكره، النبات الطافى قطيفة الماء *A. filiculoides* الذى سجل للمرة الأولى فى المنزلة خلال فترة المشروع الجارى، و لكنه سجل قبلا بالرجوع الى المراجع المتاحة. أما فى ربيع 2012 فقد افتقرت المناطق المعروفة بامتلائها بالنباتات المغمورة مثل المحطة 6 (ديشدى) و 9 (جنوب مصرف السرو)، الى تنوع النباتات المغمورة و انتشر فيها النمو الكثيف للنباتتين الحامول *Potamogeton pectinatus* و نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum* و أيضا *Echinochloa stagnina* (المحطة 9) التى تنمو فى الأوساط الملوثة.

الرواسب

ثانياً: 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 للمتوسط السنوي للحجم الرملي لبحيرة المنزلة تتراوح بين 14.7 % (محطة 2) و 70.3 % (محطة 6) مع المتوسط السنوي العام 35.8 %.

الغرين {Mud (Silt & Clay)}

تحتوي الرسوبيات القاعية لبحيرة المنزلة علي الغرين بنسب تتراوح بين اعلى قيمة للمتوسط السنوي 429.6 % و اقل قيمة 85.3 % مع متوسط سنوي عام 64.11 % .

الكربون العضوي و المحتوي العضوي

المتوسط السنوي لحتوى الكربون العضوى تتراوح بين اعلى قيمة 4.65 % فى محطة 10 ، و اقل قيمة 1.76 % فى محطة 1 ، مع متوسط قدرة 3.09 % ، بينما تتراوح المتوسط السنوي للمحتوي العضوي لرسوبيات القاع بين اعلى قيمة 8.3 % فى محطة 10 ، و اقل قيمة 3.17 % عند محطة (1) مع متوسط قدرة 5.5 %.

المغذيات

1. الفسفور الغير العضوي

المتوسط السنوي لتركيزات الفوسفور الغير عضوي في رسوبيات بحيرة المنزلة يتراوح بين اعلى قيمة 826.5 ميكروجرام/جرام فى محطة 5 ، و اقل قيمة 203.5 ميكروجرام/جرام فى محطة 10 ، مع المتوسط السنوي العام قدرة 526.2 ميكروجرام/جرام.

2. الفسفور العضوي

المتوسط السنوي للفسفور العضوى فى رسوبيات بحيرة المنزلة يتراوح بين 2363 ميكروجرام/جرام فى محطة 1 ، و اقل قيمة 129.2 ميكروجرام/جرام فى محطة 8 ، مع متوسط عام قدرة 248.5 ميكروجرام/جرام.

3. الفسفور الكلي

المتوسط السنوي للفسفور الكلى سجل اعلى قيمة فى محطة 5 (1110.7 ميكروجرام/جرام) ، و اقل قيمة 401.03 ميكروجرام/جرام فى محطة 8 ، والمتوسط السنوي العام للفسفور الكلى فى رسوبيات بحيرة المنزلة سجل 774.74 ميكروجرام/جرام.

4. النيتروجين الكلي

أوضحت نتائج النيتروجين الكلي في رسوبيات بحيرة المنزلة أن المتوسط السنوي للنيتروجين الكلي يتراوح بين أعلى قيمة 3.37% في محطة 5 ، وأقل قيمة 2.13% في محطة 7 ، مع المتوسط العام 2.79%.

الفلزات الثقيلة

- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الحديد ما بين (1496 – 20558 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز المنجنيز ما بين (325 - 1319 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز النحاس ما بين (12.24 – 69.8 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الزنك ما بين (17.84 – 232.9 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الكروم ما بين (7.33 – 75.86 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز النيكل ما بين (16.13 – 56.82 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الكاديوم ما بين (ND – 2.14 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الرصاص ما بين (5.85 – 53.25 ميكروجرام/جرام).
- ✓ تراوح المتوسط السنوي لتركيز الزئبق ما بين (0.01 - 0.065 ميكروجرام/جرام).

المبيدات

المبيدات ومركبات ثنائي الفينيل متعددة الكلور الذائبة بمياه بحيرة المنزلة خلال 2011-2012
تراوح مجموع تركيبات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوي 0.102 نانوجرام/جرام بالمحطة 5 ، وأعلى قيمه 0.267 نانوجرام/جرام كانت بالمحطة 11 ، معطيا بذلك متوسط سنوي عام للبحيرة 0.175 نانوجرام/جرام.
وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين أقل قيمه للمتوسط السنوي 0.08 نانوجرام/جرام بالمحطة 4 ، وأعلى قيمه 0.176 نانوجرام/جرام بالمحطة 8 ، معطيا بذلك متوسط سنوي عام للبحيرة 0.115 نانوجرام/جرام.

الهيدروكربونات البترولية

المواد الهيدروكربونية البترولية بمياه بحيرة المنزلة خلال 2011-2012

تراوح متوسطات التركيز الكلي للمواد الهيدروكربونية الذائبة ما بين 0.06 ميكروجرام/جرام بالمحطات 1،4،7 إلى 0.2 ميكروجرام/جرام بالمحطة 11 ، بمتوسط سنوي كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ 0.11 ميكروجرام/جرام.