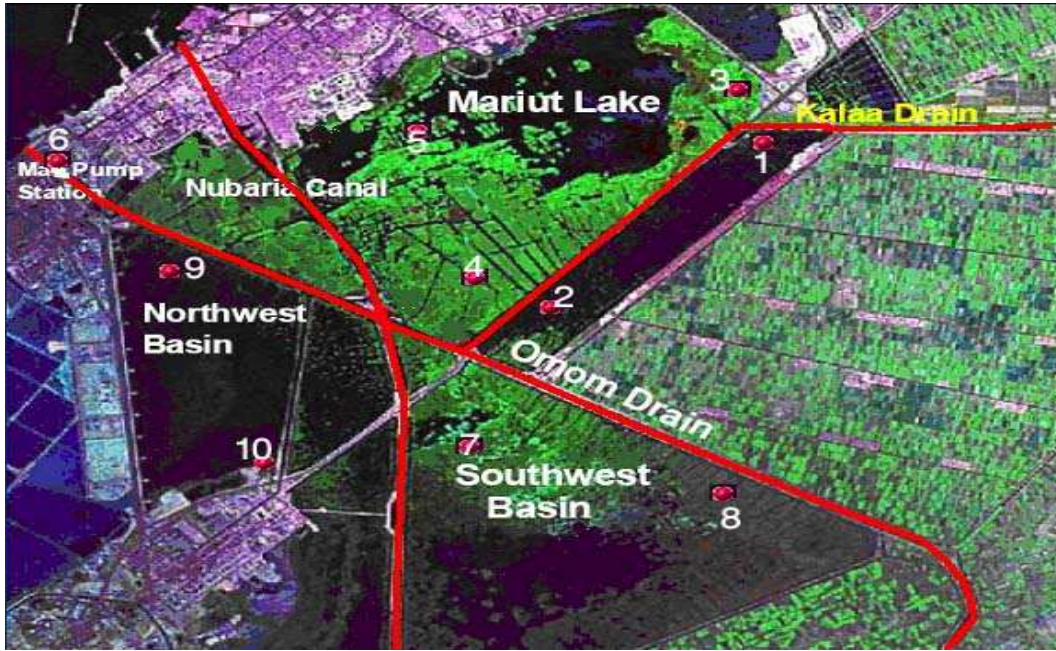


وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة
قطاع نوعية البيئة
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص نتائج الرحلة الحقلية الثالثة " فبراير 2016 " لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية " بحيرة مريوط "



مقدمة

تمثل البحيرات المصرية أهمية اقتصادية بالغة نظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فإنها تعتبر مربى وحضانات طبيعية لمختلف أنواع الأسماك الاقتصادية ليس فقط داخل هذه البحيرات ونظرا لما تتعرض له هذه البحيرات من عمليات صرف مستمرة لمختلف أنواع الملوثات الصناعية والصحية والزراعية مما يؤثر على كل من جودة ونوعية مياه هذه البحيرات وإنتاجها السمكى. لذلك فإن البرنامج المقترح للرصد البيئي للبحيرات المصرية يهدف الى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها فى الأوقات و الأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومى للحد من تأثير هذه الملوثات ووقف التدهور المستمر للبحيرات ووضع الخطط المستقبلية لحمايتها وحل مشاكلها وتنميتها المستدامة.

وصف البحيرة

تقع بحيرة مريوط فى أقصى غرب منطقة الدلتا شمال مصر وتنقسم البحيرة الى عدة أحواض مقطعة بواسطة طرق وجسور كما أنها لا تتصل مباشرة بالبحر المتوسط، ولكن تتم عملية ضخ المياه الزائدة إلى البحر المتوسط عن طريق محطة رفع المكس، يعتبر مصرف القلعة والعموم وكذا ترعة النوبارية المصادر الرئيسية للمياه فى بحيرة مريوط، يحد البحيرة بعض المزارع السمكية والقرى السكنية وكذا الأراضي الزراعية، وتبلغ مساحة البحيرة حاليا حوالى 68,8 كيلو متر مربع أى ما يعادل 17 ألف

فدان، ويمثل الغطاء النباتي بها حوالي 63,1% من المساحة الكلية للبحيرة، تعتبر بحيرة مريوط حوض مائي ضحل تتراوح أعماقه بين 0,3 متر و 6,3 متر بمتوسط 0,83 مترا.

تمت عملية الرصد من خلال 10 نقاط موزعة لتشمل أحواض البحيرة والمصارف التي تصب عليها

المحطة	الموقع	الحوض
1	اول مزرعة 1000 فدان (شادر السمك)	الأحواض السمكية
2	آخر مزرعة 1000 فدان (الحبسات)	
3	أمام مصرف القلعة	الحوض الرئيسي
4	شمال شرق كوبري أبو الخير	
5	نصف حوض 3000 فدان	
6	أمام ظلميات المكس	
7	أول حوض 5000 فدان	الحوض الجنوبي الغربي
8	آخر حوض 5000 فدان أمام نجع الشرارة	
9	أمام التنقية الغربية	الحوض الشمالي الغربي
10	وسط حوض 2000 فدان	

نوعية المياه

الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

درجة الحرارة:

تراوحت درجة حرارة مياه بحيرة مريوط بين (12,80 – 17,00 درجة مئوية) بمتوسط عام للبحيرة (13,35 درجة مئوية).

الشفافية:

أوضحت الدراسة الحالية نتيجةً للملوثات والمخلفات المتنوعة التي تلقى في البحيرة عن طريق عدد من المصارف، أصبحت مياه البحيرة أقل شفافية بل تتميز بالعكارة الواضحة حتى وصلت الشفافية إلي (10 سم) بينما سُجلت أعلى قيمة (150 سم) بمتوسط عام في البحيرة (51,50 سم).

الملوحة:

مياه بحيرة مريوط مياه شروب، وقد أوضحت النتائج أن هناك تفاوتاً ملحوظاً بين ملوحة مياه الأحواض المختلفة المكونة للبحيرة، وقد سُجلت أقل قيمة (2,42%)، بينما سُجلت أعلى قيمة (4,90%) بمتوسط عام (3,59%).

درجة التوصيل الكهربائي:

تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين (3,91 – 7,81 مللي سيمن/سم) بمتوسط عام للبحيرة (5,73 مللي سيمن/سم).

الأس الهيدروجيني:

أوضحت الدراسة الحالية أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن قيم الأس الهيدروجيني كانت أعلى قليلاً من المعدلات الطبيعية في هذا الوقت من العام. وتراوحت قيم الأس الهيدروجيني لمياه البحيرة بين (8,01 – 8,50) بمتوسط عام للبحيرة (8,25).

الأكسجين الذائب:

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن تركيز الأكسجين الذائب في المحطات المختلفة في البحيرة يتأثر بقرب المحطات من مصادر التلوث (المصارف) حيث لم يتم تسجيل أى قيمة للأكسجين (0,00 ملليجرام/لتر) في المحطة 3 (أمام مصرف القلعة). وقد سُجلت أعلى قيمة (14,87 ملليجرام/لتر) في محطة 5 (وسط حوض الـ 6000 فدان) بمتوسط عام (7,56 ملليجرام/لتر).

الأكسجين الحيوي الممتص (BOD):

تراوحت قيم الأكسجين الحيوي الممتص بين (9,54 – 50,88 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (18,44 ملليجرام/لتر).

الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD):

أوضحت النتائج أن قيمة الأكسجين المستهلك كيميائياً قد وصلت الى أعلى قيمة (63,09 ملليجرام/لتر) بالمحطة 3 (أمام مصرف القلعة) بسبب تأثير مصرف القلعة المحمل بأنواع مختلفة من الملوثات، بينما سُجّلت أقل قيمة (18,93 ملليجرام/لتر) بالمحطتين 4 (شمال شرق كوبرى أبو الخير) ، 8 (نجع الشرامة) بمتوسط عام (37,85 ملليجرام/لتر).

الكبريتيدات:

في الدراسة الحالية تم تسجيل وجود للكبريتيدات في المحطة (3) أمام مصرف القلعة نتيجة لإلقاء مياه صرف صحي وغيرها وكانت القيمة المسجلة (8,10 ملليجرام/لتر) ولم يتم تسجيل وجود للكبريتيدات في باقي المحطات.

مقارنة الدراسة الحالية للخصائص الهيدروكيميائية لبحيرة المنزلة بالمستويات المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- وجد الأس الهيدروجيني (pH) في حدود المستويات المسموح بها دولياً (6.0-9.0) بجميع اجزاء البحيرة.
- وجد الأكسجين الذائب أقل من المسموح به (4,0 - 12,6 ملليجرام/لتر) بالمحطات (3، 4، 6) وأعلى من الحدود بالمحطة (5) أما باقي المحطات فهو في الحدود المسموح بها.
- وجود زيادة بجميع المحطات بمستويات الأكسجين الحيوي الممتص عن الحدود المسموح بها دولياً (3,0 - 6,0 ملليجرام/لتر) وبشكل ملحوظ بالمحطة (3) وبمتوسط عام بالبحيرة (18,44 ملليجرام/لتر).
- وجود زيادة ملحوظة بالأكسجين الكيميائي المستهلك بالمحطة 3 (أمام مصرف القلعة) وبمتوسط عام للبحيرة 37,85 ملليجرام/لتر.

بعض الخصائص الهيدروكيميائية لمياه المصارف الرئيسية لبحيرة مريوط خلال فبراير 2016:

توجد ثلاثة مصارف أساسية (القلعة والنوارية والعموم) تصب مياهها المحملة بالعديد من مخلفات الصرف الصحي والصناعي والزراعي في بحيرة مريوط. وأوضحت النتائج أن مصرف القلعة أكثر المصارف تلوثاً. ويمكن تلخيص نتائج الدراسة الحالية فيما يلي:

1. تم تسجيل أقل قيمة للملوحة (0,45%) وبالتالي للتوصيل الكهربائي (0,83 مللي سيمن/سم) في مصرف النوارية بينما كانت أعلى قيم (2,68 مللي سيمن/سم) و (4,48%) مسجلة في مصرف العموم بمتوسط عام (1,82% و 3,07 مللي سيمن/سم) لدرجة الملوحة والتوصيل الكهربائي على الترتيب.
2. سجلت أقل قيمة للأس الهيدروجيني (7,90) في مصرف القلعة، بينما كانت أعلى قيمة (8,48) في مصرف النوارية بمتوسط عام (8,12).
3. لم يتم تسجيل أى قيمة للأكسجين الذائب في مصرف القلعة (0,00 ملليجرام/لتر) بل تم تسجيل كبريتيد الهيدروجين (10,20 ملليجرام/لتر) في هذا المصرف، بينما سجلت أعلى قيمة للأكسجين الذائب (9,30 ملليجرام/لتر) في مصرف النوارية بمتوسط عام (4,53 ملليجرام/لتر).
4. كانت أقل قيمة للأكسجين الحيوي الممتص (BOD) 12,72 ملليجرام/لتر سجلت بمصرف النوارية، بينما سجلت أعلى قيمة 79,50 ملليجرام/لتر بمصرف القلعة بمتوسط عام 36,04 ملليجرام/لتر.
5. كانت أقل قيمة للأكسجين المستهلك كيميائياً (COD) 37,85 ملليجرام/لتر سجلت بمصرف النوارية بينما سجلت أعلى قيمة 100,95 ملليجرام/لتر بمصرف القلعة بمتوسط عام 73,61 ملليجرام/لتر.

الكورفيل-أ ، المواد العالقة الكلية:

تراوح قيم الكوروفيل-أ ما بين (0,10 ميكروجرام/لتر) و (115,25 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (19,51 ميكروجرام/لتر)، وبالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين أقل قيمة (18,10 ملليجرام/لتر) وأعلى قيمة (52,25 ملليجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (37,73 ملليجرام/لتر).

بعض الخصائص الهيدروكيميائية لمياه المصارف الرئيسية لبحيرة مريوط خلال فبراير 2016

- أما المصارف فكان مصرف العموم أقل محتوى للكوروفيل (1,08 ميكروجرام /لتر) ومصرف النوبارية أعلى محتوى (4,58 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للمصارف 3,27 ميكروجرام/لتر، وحيث أن مياه المصارف أقل محتوى للكوروفيل عنها في مياه البحيرة فذلك يدل على زيادة تأثير معدلات الصرف الصناعي بالمصارف (شركات البترول ، تكرير البترول ، الاسمنت ، البتروكيماويات ، الأدوية الخ). وكان مصرف النوبارية أقل محتوى للمواد العالقة (9,80 مليجرام/لتر) في حين كان مصرف القلعة أعلى محتوى (57,6 مليجرام/لتر) بمتوسط عام للمصارف (28,75 مليجرام/لتر).

بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بمثيلاتها من الحدود المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- مستويات الكلوروفيل- أ وجدت أقل من الحدود المسموح بها دولياً (5,0 - 140 ميكروجرام/لتر) بمعظم محطات البحيرة بإستثناء المحطات 5، 6، 8 & 9 (16,70 - 115,25 ميكروجرام/لتر).
- المواد العالقة الكلية وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (25,0 مليجرام/لتر) بمعظم محطات البحيرة بإستثناء المحطة 10 (18,10 مليجرام/لتر).

المغذيات:

هي عبارة عن مركبات نيتروجينية ذائبة في المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسي لتغذية الكائنات في البيئة المائية (الأمونيا - النيتريتات - النترات - النيتروجين الكلى).

- تراوحت قيم الأمونيا بين (0,08 - 8,77 مليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (1,55 مليجرام/لتر نيتروجين).
- تراوحت قيم النيتريتات بين (17,29 - 314,87 ميكروجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (148,26 ميكروجرام/لتر نيتروجين).
- تراوحت قيم النترات بين (0,04 - 2,24 مليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (0,99 مليجرام/لتر نيتروجين).
- بالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل الى أن أقل تركيز (5,91 مليجرام/لتر نيتروجين) بينما أكبر تركيز (27,52 مليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للبحيرة (10,59 مليجرام/لتر نيتروجين).
- وبالنسبة للمصارف فكان مصرف النوبارية الأقل تركيزاً في الأمونيا (0,64 مليجرام/لتر نيتروجين) & النيتروجين الكلى (7,67 مليجرام/لتر نيتروجين) ومصرف القلعة هو الأعلى تركيزاً لهما (17,91 & 31,05 مليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للمصارف 7,09 & 17,40 مليجرام/لتر نيتروجين.
- وكان مصرف القلعة أقل تركيزاً في النيتريتات (21,34 ميكروجرام/لتر نيتروجين) والنترات (0,09 مليجرام/لتر نيتروجين) ومصرف العموم هو الأعلى تركيزاً لهما (310,46 ميكروجرام/لتر نيتروجين & 1,87 مليجرام/لتر نيتروجين) بمتوسط عام للمصارف (142,65 ميكروجرام/لتر نيتروجين & 0,85 مليجرام/لتر نيتروجين).

الفوسفور (الفوسفات الفعال والكلى):

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الفعال (8,46 ميكروجرام/لتر فوسفور) في حين أن أعلى تركيز (447,7 ميكروجرام/لتر فوسفور) وبمتوسط عام للبحيرة (148,10 ميكروجرام/لتر فوسفور) للفوسفات الفعالة.
- كما تبين من القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الكلى (43,66 ميكروجرام/لتر فوسفور) وكانت أعلى تركيز (2209,18 ميكروجرام/لتر فوسفور) وبمتوسط عام للبحيرة (529,76 ميكروجرام/لتر فوسفور).
- وبالنسبة للمصارف فكان مصرف النوبارية هو الأقل بالنسبة للفوسفور الفعال والكلى (22,85 & 84,27 ميكروجرام/لتر فوسفور) ومصرف القلعة هو الأكثر تركيزاً لهما (352,10 & 2503,61 ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط عام للمصارف (241,20 & 1071,77 ميكروجرام/لتر فوسفور) لكلا من الفوسفور الفعال والكلى على التوالي.

السليكات الفعالة:

- تراوحت قيم السليكات بين (1,21 - 5,77 مليجرام/لتر سليكا) بمتوسط عام للبحيرة (3,27 مليجرام/لتر سليكا).

فى حىن كان مصرف النوبارىة هو الأقل تركىز للسلىكات 0,75 ملىجرام / لترسلىكا والعموم هو الأعلى تركىزا (7,03 ملىجرام/لترسلىكا) .

بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لمياه البحيرات اتضح مايلي :

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دولياً (2,2 - 0,005 ملليجرام/ لتر نيتروجين) بمعظم أحواض البحيرة بإستثناء المحطة 3 (أمام مصب مصرف القلعة)، 6 (ظلمبات المكس) فهي كانت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (8,77 & 2,88 ملليجرام/لتر نيتروجين).
- النيتريتات وجدت أعلى من الحدود مسموح بها دولياً (60 - 5,0 ميكروجرام/لتر نيتروجين) بإستثناء المحطات (1-3, 10).
- النترات وجدت عامة أقل بكثير من الحدود المسموح بها (10,0 - 14,7 ملليجرام/لتر) بجميع أحواض البحيرة البحرية.
- مركبات الفسفور الفعال وجدت أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (63 - 16 ميكروجرام/لتر فوسفور) بمعظم أحواض البحيرة بإستثناء المحطات (1, 2 & 7).
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (25 - 100 ميكروجرام/لتر فوسفور) بمعظم محطات البحيرة بإستثناء المحطات (1, 2 & 7).

الفلزات الثقيلة:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (77,909 - 126,634 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (98,739 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (6,681 - 113,411 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (30,606 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (0,863 - 4,314 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (2,464 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (12,40 - 61,53 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (20,61 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (3,798 - 7,815 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (5,989 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (1,877 - 5,306 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (3,350 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (0,556 - 1,351 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0,827 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (2,207 - 7,172 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (4,745 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0,0011 - 0,0167 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0,0044 ميكروجرام/ لتر).

تركيز العناصر الثقيلة في عينات مياه المصارف التي تصب في بحيرة مربوط

- سجل مصرف القلعة أعلى تركيزات لعنصر الحديد ، المنجنيز ، الكروم & النيكل (112.766 ، 127.327 ، 5.547 & 5.097 ميكروجرام/لتر) وأقل تركيز للكاديوم (0.795 ميكروجرام/لتر) .
- بينما سجل مصرف النوبارية أعلى تركيزات للنحاس والزنك (1,854 & 19,65 ميكروجرام/لتر كما سجل أقل تركيز للنيكل & الرصاص (3,290 & 2,207 ميكروجرام/لتر على التوالي) بينما سجل مصرف العموم أقل تركيزات لكلاً من الحديد ، المنجنيز ، النحاس ، الزنك & الكروم (38,193 ، 9,164 ، 1,285 ، 10,27 & 4,700 ميكروجرام/لتر على التوالي) وأعلى التركيزات للكاديوم والرصاص (1,103 & 3,862 ميكروجرام/لتر على التوالي) وبمقارنة مستويات العناصر موضوع الدراسة بالمستويات المسموح بها في مياه الصرف تبعاً لقانون شؤون البيئة المصري رقم 4 لسنة 1994 فإن جميع العناصر أقل بكثير من المستويات المسموح بها .

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (3,766 - 22,745 نانوجرام/ لتر) بمتوسط عام للبحيرة (7,945 نانوجرام/ لتر)، وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (0,776 - 7,123 نانوجرام/ لتر) بمتوسط عام (2,432 نانوجرام/ لتر).

تركيزات المبيدات ومركبات البايفينيل متعددة الكلور الذائبة بمياه مصارف بحيرة مربوط خلال فبراير 2016

- وتراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين 8,464 نانوجرام/لتر (مصرف العموم) إلى 21,631 نانوجرام/لتر (مصرف القلعة) بمتوسط 12,897 نانوجرام/لتر، 1,553 نانوجرام/لتر (مصرف العموم) إلى 3,538 نانوجرام/لتر (مصرف النوباريه) بمتوسط 2,584 نانوجرام/لتر بعينات مياه بحيرة مريوط على الترتيب.

الهيدروكربونات البترولية الكلية:

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى ما بين (0,10 - 0,72 ميكروجرام/ لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0,25 ميكروجرام/ لتر).

الهيدروكربونات البترولية بمياه المصارف الرئيسية لبحيرة مريوط خلال فبراير 2016

سجلت نتائج أن مستوى تركيز المواد الهيدروكربونية بمصارف بحيرة مريوط ما بين (0,14 ميكروجرام/لتر) عند مصرف العموم إلى (0,22 ميكروجرام/لتر) عند مصرف النوباريه بمتوسط كلى (0,19 ميكروجرام/لتر).

الدلائل البكتيرية (القولون الكلية - البرازية - السبحية):

- تم استخدام تواجد البكتيريا الدالة على التلوث بالمخلفات الأدمية بالمياه والمستخدمة محليا وعالميا (Total coliforms (TC)، (Fecal coliform (FC)، (Fecal streptococci (FS) كمقياس لجودة المياه من وجه نظر الصحة العامة للإنسان وذلك فى مياه الشرب ومياه الاستحمام والشواطئ وذلك لحماية الإنسان من الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه وكذلك فى مياه البحيرات للحفاظ على الثروة السمكية وحماية الأسماك من تأثير صرف المخلفات الأدمية (أى أن وجود هذه البكتيريا يعنى احتمالات قوية لوجود بكتريا أخرى مسببة لأمراض خطيرة).

- ولقد استخدم مقياس المجموعة الأوروبية (European Commision , 1998) لمياه شواطئ والاستحمام وهو نفس المقياس المصرى (Ministry of health, 1996) والذي أقر الحدود المسموح بها فى هذه المياه بآلا تزيد عن 500 cfu/100ml من بكتيريا Total coliforms (TC) وآلا تزيد عن 100cfu/ml لكل من بكتيريا Fecal coliform (FC) وبكتيريا Fecal streptococci على التوالي. كما استخدم المقياس المصرى لوزارة الصحة والسكان (Ministry of health, 1996) والذي يحدد عدم زيادة العدد الكلى لبكتيريا Total coliforms (TC) فى مياه البحيرات (مرابى الاسماك) عن 70 cfu/100ml وكذلك فى مياه المصارف والمسموح بصرفها فى مياه البحيرات عن 5000 cfu/100 ml.

- وتعتبر بحيرة مريوط خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الأدمية فهى تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال ثلاث مصارف (النوبارية والعموم والقلعة) وبناءا عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه (Ministry of health, 1996) فتكون نتائج الرحلة الحقلية الثانية (فبراير 2016):

1 - من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عليه:

- المزرعة السمكية فى شرق البحيرة وجد أن المحطة رقم 1 (شرق المزرعة) فقط سجلت أعداد من البكتريا المشار إليها تفوق الحدود المسموح بها وتعتبر ملوثة، بينما المحطة رقم 2 (غرب المزرعة) كانت أعداد البكتريا فى الحدود المسموح بها وتعتبر نظيفة.
- المحطات (3، 4، 5، 6) فى الحوض الرئيسى سجلت أعداد عالية من البكتريا تفوق الحدود المسموح بها وتعتبر ملوثة بينما المحطات (7، 8) فى الحوض الجنوبى الغربى والمحطات (9، 10) فى الحوض الشمالى الغربى كانت أعداد البكتريا فى الحدود المسموح بها وتعتبر نظيفة.

2 - فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة:

- المزرعة السمكية فى شرق البحيرة المحطة رقم 1 (شرق المزرعة) ورقم 2 (غرب المزرعة) فى شرق البحيرة سجلت أعداد كبيرة من البكتريا تفوق الحدود المسموح بها وتعتبر ملوثة وغير صالحة لتربية الأسماك.

- جميع المحطات (3, 4, 5, 6) فى الحوض الرئيسى سجلت أعداد عالية من البكتريا تفوق الحدود المسموح بها وتعتبر شديدة التلوث وغير صالحة لتربية الأسماك أما المحطات (7,8) فى الحوض الجنوبى الغربى والمحطات (9, 10) فى الحوض الشمالى الغربى فكانت أعداد البكتريا فى الحدود المسموح بها وتعتبر نظيفة وصالحة لتربية الأسماك.
- 3- فى مياه المصارف (القلعة والعموم) وجد أن أعداد البكتريا تفوق وبشدة الحدود المسموح بها للصرف فى مياه البحيرات التى تستقبل مياه صرف صحى وتعتبر شديدة التلوث ولا يسمح بصرفها فى بحيرة مريوط بينما فى مياه مصرف النوبارية لم تتجاوز أعداد البكتريا الحدود المسموح بها للصرف فى مياه البحيرة فى هذه الفترة (فبراير 2016).

الهائمات النباتية

أ - التوزيع المكانى لمتوسط العدد الكلى للهائمات النباتية فى بحيرة مريوط والمصارف:

البحيرة:

- مثلت البحيرة 110 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 51 جنس
- سجلت خمس مجموعات من الهائمات النباتية فى البحيرة والمصارف وهى الدياتومات والطحالب الخضراء والخضراء المزرقة وثانائية السوط والأبوجلينات.
- وسجل من العدد الحالى بالبحيرة (شتاء 2016) 41 نوعا من الدياتومات تنتمى 16 جنس ، 26 نوعا من الطحالب الخضراء تنتمى الى 14 جنس ، 24 من الطحالب الخضراء المزرقة تنتمى الى 15 جنس و3 أنواع من الطحالب الثنائية السوط تنتمى الى 3 أجناس ، 16 نوع من الابوجلينات تنتمى الى 3 أجناس.
- وقد سجلت البحيرة متوسط انتاجية وقدره $10^3 \times 859.5$ وحدة / لتر فى فترة الدراسة الحالية وسجلت اعلى متوسط انتاجية فى الحوض الرئيسى ($10^3 \times 1215.6$ وحدة / لتر) خاصة محطة (5) $10^3 \times 4212.9$ وحدة / لتر ويليه المزرعة السمكية ($10^3 \times 1098.7$ وحدة/ لتر) ثم الحوض الشمالى الغربى ($10^3 \times 679.6$ وحدة/لتر) ثم الحوض الجنوب الغربى ($10^3 \times 87.8$ وحدة/لتر).
- وبذلك قل عدد الأنواع عن الفصل السابق صيف 2015 بينما زاد متوسط الانتاجية العديدة (118 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 54 جنس و بمتوسط انتاجيه $10^3 \times 414.1$ وحدة/لتر)
- بينما خلال شتاء 2015 مثلت البحيرة فيه ب 121 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 53 جنس و صيف 2014 (116 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 57 جنس) بينما حدث نقص فى متوسط الانتاجيه عن شتاء 2015 حيث قدر ب $10^3 \times 563.6$ وحدة/لتر وكذلك متوسط الانتاجيه لصيف 2014 ($10^3 \times 439.2$ وحدة / لتر).

المصارف:

- مثلت المصارف ب 55 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 32 جنس
- وسجل من العدد الحالى للمصارف 22 نوعا من الدياتومات تنتمى 12 جنس ، 14 نوعا من الطحالب الخضراء تنتمى الى 8 أجناس ، 8 أنواع من الطحالب الخضراء المزرقة تنتمى الى 8 أجناس و نوعين من الطحالب الثنائية السوط تنتمى الى جنسين ، 9 أنواع من الابوجلينات تنتمى الى جنسين.
- سجلت اعلى انتاجية فى مصرف النوباريه ($10^3 \times 285.2$ وحدة/لتر) يليه مصرف القلعة ($10^3 \times 106.9$ وحدة/لتر) ثم مصرف العموم وهو اقل انتاجية ($10^3 \times 76.0$ وحدة/لتر) كما هو مبين بالجداول 12 و13 وشكل 16.
- وبذلك قلت عن ماسجل فى الفصل السابق (صيف 2015) مثلت المصارف ب 66 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 38 جنس وسجلت اعلى انتاجية فى مصرف النوباريه ($10^3 \times 855.2$ وحدة/لتر) يليه مصرف العموم ($10^3 \times 440.0$ وحدة/لتر) ثم مصرف القلعة وهو اقل انتاجية ($10^3 \times 101.7$ وحدة/لتر) .
- وكذلك قلت عن ما سجل بالمصارف لشتاء 2015 حيث سجل 73 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 40 جنس وبذلك ايضا قد قرب من عدد الانواع فى المصارف وعن العام السابق صيف 2014 (68 نوعا من الهائمات النباتية تنتمى الى 39 جنس) وكذلك سجلت اعلى انتاجية فى مصرف النوبارية ($10^3 \times 835.7$ وحدة/لتر).

الهائمات الحيوانية

دلت نتائج تحليل عينات العوالق الحيوانية التي جمعت من البحيرة خلال شهر يناير 2016 والممثلة بـ10 عينات ممثلة للأربعة أحواض (محطة 1 و2 تمثل المزرعة السمكية ومحطات 3-6 تمثل الحوض الرئيسي ومحطات 7 و8 تمثل الحوض الجنوبي الغربي ومحطات 9 و10 تمثل الحوض الشمالي الغربي) على مايلي:

- تميزت البحيرة في هذه الفترة بقلّة عدد أنواع العوالق الحيوانية حيث بلغ عدد الأنواع التي سجلت حوالي 29 نوعاً فقط واحتلت الروتيفيرات المركز الأول حيث بلغ عددها 16 نوعاً تلتها البروتوزوا بـ10 أنواع وكل من مجدافيات الأرجل (كوبيبودا) والايستراكودا والديدان الخيطية بنوع واحد. وبالنسبة لأحواض البحيرة كان عدد الأنواع 6 في حوض المزرعة السمكية و17 في الحوض الرئيسي و20 نوع في الحوض الجنوبي الغربي و7 أنواع في الحوض الشمالي الغربي.
- وكان هناك تنوعاً بين المحطات المختلفة حيث بلغ عدد الأنواع أقصاه في محطة 8 (15 نوعاً) بينما كان عدد الأنواع أقل في باقي المحطات (2-9 نوعاً) وبلغ أدناه في محطة 1 (نوع واحد فقط).
- بالنسبة للكثافة العددية كانت أعلى إنتاجية في الحوض الرئيسي قلت لتتساوى نسبياً في الحوضين الجنوبي الغربي والحوض الشمالي الغربي أما حوض المزرعة السمكية فمثل بأقل إنتاجية. تراوحت الكثافة العددية للعوالق الحيوانية في المحطات المختلفة بين (4,676×10³ - 400 كائناً/م³) بمتوسط 81,1×10³ كائناً/م³ واحتلت مجموعة الروتيفيرات المركز الأول من حيث الكثافة العددية ممثلة بنسبة حوالى بنسبة حوالى 93.5% تلتها مجموعة الحيوانات الأولية بنسبة 4.1% ثم الكوبيبودا التي مثلت بـ2% من المتوسط الكلي للعوالق الحيوانية أما باقي المجموعات فكانت نسبتها ضئيلة.
- وبلغت الكثافة العددية أقصاها في محطة 5 (4,676×10³ كائناً/م³) وبالعكس كانت محطة 1 أقل المحطات إنتاجية (400 كائناً/م³) وكذلك باقي المحطات التي كانت إنتاجيتها قليلة أما بالنسبة للأنواع السائدة في البحيرة فأغلبها كان ممثلاً بمجموعة الروتيفيرات من الأنواع التالية: *Br. urceolaris*, *Brachionus calyciflorus* بالإضافة للأطوار اليرقية المتحورة للروتيفيرات. وكذلك الأطوار اليرقية للكوبيبودا.

ثانياً: المصارف

دلت نتائج تحليل عينات العوالق الحيوانية التي جمعت من مصارفي العموم والنواريه والممثلة بعينتين خلال شهر يناير 2016 مايلي:

- بلغ عدد أنواع العوالق الحيوانية التي سجلت 9 أنواع واحتلت الروتيفيرات المركز الأول (5 نوعاً) تلتها مجموعة البروتوزوا بـ4 أنواع. كذلك تشابهت درجة التنوع بين المصرفين حيث بلغت 5 أنواع في مصرف العموم و6 أنواع في مصرف النواريه .
- تراوحت الكثافة العددية للعوالق الحيوانية في المصرفين في هذه الفترة بين 4000 كائناً/م³ لمصرف العموم و2800 كائناً/م³ لمصرف النواريه بمتوسط 3400 كائناً/م³.
- احتلت أيضاً الروتيفيرات المركز الأول من حيث الكثافة العددية بين المصرفين بمتوسط (حوالي 58.8%) تلتها مجموعة البروتوزوا (35.3%) ثم الكوبيبودا (5.9%) من المجموع الكلي للعوالق الحيوانية في المصرفين.
- أما بالنسبة للأنواع السائدة في المصارف فكانت ممثلة بـ: *Keratella cochlearis*, *Vasicula ciliata*.

الكائنات القاعية

جمعت عينات من رسوبيات القاع من 10 محطات من الأحواض الرئيسية الأربعة ببحيرة مريوط وهي: حوض المزرعة السمكية (1 و2)، الحوض الرئيسي (3 و4 و5 و6)، والحوض الجنوبي الغربي (7 و8)، وأخيراً الحوض الشمالي الغربي (9 و10).

أحياء القاع في بحيرة مريوط

- سجل 10 أنواع من أحياء القاع الحية ممثلة لـ6 مجموعات. سجلت مجموعة البطنقديات Gastropoda أعلى كثافة بين مجموع أحياء القاع المسجلة، ويليهما مجموعة الحشرات Insecta (1095 و399 كائناً/م² على الترتيب)، وشاركتا بنسبة 68.4 و24.9% على الترتيب، وتراوحت نسبة مشاركة المجموعات الأخرى (الديدان عديمة الأشواك Oligochaeta وعديدة الأهداب

Polychaeta والقشريات Crustacea وذات المصراعين (Bivalvia) ما بين 0.4 و 3.6% من مجموع أحياء القاع المسجلة بالبحيرة.

- ترجع الزيادة في الكثافة الكلية لمجموعة البطنقديات إلى الزيادة في أعداد النوع *Melanoides tuberculata* والذي احتل المركز الأول في متوسط الكثافة الكلية بين أحياء القاع على مستوى البحيرة (1080 كائن/م² من مجموع الكثافة الكلية لأحياء القاع بالبحيرة)، مسجلا أعلى الكثافات بالمحطة (7) بالحوض الجنوبي الغربي ويليها المحطة (9) بالحوض الشمالي الغربي، وصلت إلى 6300 و 3450 كائن/م² على الترتيب، وسجلت أقل كثافة بالمحطة (2) بحوض المزرعة السمكية والمحطة (4) بالحوض الرئيسي حيث انخفضت إلى 300 كائن/م² بكل محطة.

- احتل الطور اليرقي للحشرات المركز الثاني في متوسط الكثافة الكلية بين أحياء القاع على مستوى البحيرة؛ ولكنها أقل كثيرا من النوع الأول (*Melanoides tuberculata*)؛ ووصلت إلى 399 كائن/م²، مسجلا أعلى كثافة بالمحطة (7) وأقلها بالمحطة (6) وقدرت بـ 3600 و 90 كائن/م² على الترتيب، وتراوح متوسط كثافة الأنواع الأخرى بين 6 و 36 كائن/م² (جدول 1).

- احتل الحوض الجنوبي الغربي المركز الأول في مجموع كثافة أحياء القاع ويليها الحوض الشمالي الغربي وأقلهم كان الحوض الرئيسي وارتفعت قليلا في حوض المزرعة السمكية (5490 و 2100 و 98 و 225 كائن/م² على الترتيب). تميزت أحواض البحيرة وبالتالي محطاتها بنقص واضح في عدد الأنواع المسجلة؛ حيث سجل أعلى تنوع بالحوض الجنوبي الغربي، وتراوح بالأحواض الأخرى بين 1 و 3 أنواع، واختفت هذه الأحياء تماما من المحطات (3 و 5 و 8) (جدول 1). فيما يلي توزيع أحياء القاع الحية لكل حوض ومحطاته المختلفة على حده :

1. حوض المزرعة السمكية

- سجل 3 أنواع من أحياء القاع الحية بهذا الحوض نوع بالمحطة (1) ونوعان بالمحطة (2)، رصد النوع *Ficopomatus enigmatica* بالمحطة (1) والنوعان *Homochaeta sp.* و *Melanoides tuberculata* بالمحطة (2).

- سجل النوع *Melanoides tuberculata* أعلى متوسط كثافة كلية على مستوى الحوض يليه النوع *Ficopomatus enigmatica* وكان أقلهم النوع *Homochaeta sp.* (150 و 45 و 30 كائن/م² على الترتيب). لم يسجل النوع الثاني في أى من محطات البحيرة. ازداد مجموع الكثافة الكلية لأحياء القاع بالمحطة (2) ووصلت إلى 360 كائن/م²؛ ولكنها انخفضت كثيرا بالمحطة (1) حيث وصلت إلى 90 كائن/م². ترجع الزيادة في مجموع أفراد أحياء القاع بالمحطة (2) إلى ظهور النوع *Melanoides tuberculata* بكثافة عالية حيث شارك بنسبة 2.8% من نسبته الكلية بالبحيرة وبنسبة 83.3% من نسبته بين أحياء القاع بالمحطة. سجل النوعين الثاني والثالث بمحطتي الحوض كثافات منخفضة وصلت إلى 90 و 60 كائن/م² على الترتيب.

2. الحوض الرئيسي

- سجل النوع *Melanoides tuberculata* بالمحطة (4) والطور اليرقي للحشرات بالمحطة (6) واختفت أحياء القاع تماما من المحطتين (3 و 5). شارك النوعين الأول والثاني بنسبة 2.8 و 2.3% من النسبة الكلية لكل نوع على مستوى البحيرة على الترتيب.

3. الحوض الجنوبي الغربي

سجل هذا الحوض أعلى تنوع في أحياء القاع وصل إلى 9 أنواع، وتواجد جميعها بالمحطة (7) واختفت تماما من المحطة (8). رصد أعلى متوسط كثافة كلية على مستوى الحوض للنوع *Melanoides tuberculata*، ويليها الطور اليرقي للحشرات (3150 و 1800 كائن/م²)؛ وبالتالي سجلا أعلى كثافة بالمحطة (7) وصلت إلى 6300 و 3600 كائن/م² على الترتيب، وشارك كل نوع بنسبة 58.3 و 90.2% من النسبة الكلية لكل نوع بجميع محطات البحيرة، وبنسبة 57.4 و 32.8% من النسبة الكلية لأحياء القاع بالمحطة على الترتيب. سجلت الأنواع *Gammarus locusta* و *Corbocula consobrina* و *Theodoxus niloticus* أقل متوسط كثافة كلية بالحوض وصلت إلى 30 كائن/م² لكل نوع، وتراوحت للأنواع الباقية بين 45 و 150 كائن/م².

4. الحوض الشمالي الغربي

سجل بهذا الحوض نوعان فقط. سجل النوع *Melanooides tuberculata* متوسط كثافة كلية عالية بالبحيرة (1950 كائن/م²) وبكثافة عالية بالمحطة (9) وصلت إلى 3450 كائن/م² وانخفضت إلى 450 كائن/م² بالمحطة (10)، وشارك بنسبة 58.3 و 31.9 و 4.2% من نسبته الكلية بكل محطة على الترتيب، وبنسبة 92 و 100% من مجموع نسبة أحياء القاع بكل محطة على الترتيب. سجل الطور اليرقى للحشرات متوسط كثافة كلية بالحوض تعادل 150 كائن/م² ورصد بالمحطة (9) فقط وشارك بنسبة 7.5% من نسبته الكلية بمحطات البحيرة.

يتضح مما سبق وجود فقر واضح في تنوع أحياء القاع سواء على مستوى البحيرة أو بالمحطات المختلفة. أيضا لوحظ ظهور الأنواع المسجلة بمحطات البحيرة بصورة غير منتظمة؛ بل واختفاء هذه الأحياء في عدد غير قليل من محطات البحيرة إضافة إلى تسيد نوع واحد فقط بكثافة عالية مما يعد دليلا على وجود خلل واضح بالبحيرة نتيجة تعرضها لملوثات متعددة المصادر وبدرجات عالية وهذا يؤثر في النهاية على المخزون السمكي فيها.

أحياء القاع في المصارف المتصلة ببحيرة مريوط خلال فبراير 2016

- جمعت رسوبيات القاع من مياه 3 مصارف متصلة ببحيرة مريوط وهي: العموم، والقلعة، والنوبارية.
- سجل 8 أنواع من أحياء القاع الحية في المصارف الثلاثة المتصلة ببحيرة مريوط؛ منتمة إلى 4 مجموعات. احتلت مجموعة البطنقدميات *Gastropoda* المركز الأول بين أحياء القاع في كل من مجموع كثافة أفرادها والتركيب النوع وشاركت بـ 1355 كائن/م² مكونة نسبة 78.1% و 4 أنواع؛ يليها في الكثافة مجموعة الحشرات والممثلة بالطور اليرقى (255 كائن/م²)؛ ومكونة نسبة 14.9%؛ وشاركت المجموعتين الباقيتين (ذات المصراعين *Bivalvia* والديدان عديمة الأشواك *Oligochaeta*) بنسبة 5.2 و 1.8% على الترتيب.

كان مصرف النوبارية الأكثر تنوعا وسجل فيه جميع أحياء القاع المسجلة بمياه المصارف (8 أنواع)؛ ولكنه كان أقل في مجموع كثافة أفرادها عن مصرف العموم والمسجل فيه 3 أنواع وبمجموع كثافة 1980 كائن/م²، بينما لم يسجل أى من هذه الأحياء بمصرف القلعة.

- احتل النوع *Melanooides tuberculata* المركز الأول بين أحياء القاع في متوسط الكثافة الكلية بمياه المصارف (1200 كائن/م²)؛ أيضا شغل المركز الأول في كثافة أفرادها بين أحياء القاع بمصرفي النوبارية والعموم، مسجلا أعلاها بمصرف العموم 1800 كائن/م² وانخفض إلى 600 كائن/م² بمصرف النوبارية.

- يأتي الطور اليرقى للحشرات *Chironomus larvae* في المركز الثاني بين أحياء القاع في متوسط الكثافة الكلية (255 كائن/م²)؛ أيضا شغل المركز الثاني في كثافة أفرادها بين أحياء القاع بمصرفي العموم والنوبارية، مسجلا أعلاها بالمصرف الأول وانخفضت إلى حوالي النصف في الثاني (360 و 150 كائن/م²، على الترتيب). انحصر متوسط الكثافة الكلية للأنواع الأخرى بين 30 و 60 و 75 كائن/م²، أعلاها للنوع *Thiara sp.*؛ بالرغم من ندرة ظهوره طوال سنوات هذه الدراسة؛ وسجل بمصرف النوبارية فقط وبكثافة 150 كائن/م².

يتضح مما سبق أن مياه المصارف الرئيسية المتصلة ببحيرة مريوط تعاني من نقص واضح في أحياء القاع؛ سواء في تنوعها أو كثافتها؛ إضافة إلى عدم انتظام توزيعها؛ مع سيادة القليل منها ومسجلا كثافات عالية مقارنة بالأنواع الأخرى. هذا التباين في الكثافة يعد من المؤشرات الدالة على تعرض هذه المصارف لمؤثرات عالية ومصادر متعددة من التلوث، مما يؤثر على باقي الأحياء وبالتالي المخزون السمكي.

النباتات المائية

المحطات 3 و 4 و 6 و 9 و مصرف العموم؛ ساد فيها ورد النيل بمفرده (*Eichhornia crassipes*) Water Hyacinths المحطة 5: تواجدت فيها النبات القائم اليوص من صنف *Phragmites australis* و النبات الطافي ورد النيل water hyacinths

المحطة 7: تواجدت النباتات المغمورة نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum* و حورية الماء الشوكية *Najas marina* بالإضافة الى النبات القائم البوص *P. australis*

المحطة 8: رصد ورد النيل و النبات القائم *Scirpus maritimus*

المحطة 10: تواجدت النباتات المغمورة نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum* و حورية الماء الشوكية *Najas marina* بالإضافة الى النبات الطافي ورد النيل water hyacinths

تنوع النباتات المائية في بحيرة مريوط كان ضعيفا جدا في شتاء 2016, فقد ساد النبات الطافي ورد النيل water hyacinths بمفرده, في الحوض الرئيسي أمام مصرف القلعة و مصرف العموم و أمام ظلمبات المكس. و انتشر البوص صنف Phragmites australis على ضفاف البحيرة و هو يتحمل التلوث و الملوحة بل ويساهم في علاج الملوثات. كما انتشر أيضا نوع من البوص و هو Scirpus maritimus و معروف بتحملة للتلوث تواجد على ضفاف بحيرة مريوط. أما في الاحواض الجنوبي الغربي و الشمالي الغربي فقد سادت النباتات المائية المغمورة نخشوش الحوت *Ceratophyllum demersum* و حورية الماء الشوكية *Najas marina* هذا بالإضافة الى ورد النيل وهذا يدل على أن هذه الاحواض الاخيرة تأثرت بالتلوث الشديد, على الرغم من وجود وحدات معالجة المياه.

التحديات التي تواجه تنمية بحيرة مريوط:

- إلقاء أكثر من مليون متر مكعب من المخلفات السائلة المحملة بحوالي 260 طنًا من المواد الصلبة العالقة يوميا بغير معالجة في بحيرة مريوط والتي تنتج من الصناعات الموجودة بمحافظة الأسكندرية.
- كما تنتج محافظة الأسكندرية يوميا أكثر من مليون متر مكعب من مخلفات الصرف الصحي المختلفة المختلطة بالصرف الصناعي ومخلفات المستشفيات ومحطات الوقود، وتلقى نصف هذه الكمية تقريبا بغير معالجة في المسطحات المائية أما النصف الآخر فيلقى بعد معالجة أولية في بحيرة مريوط.
- توجد 200 ألف فدان من الأراضي الزراعية التي ينتج عنها صرف زراعي محمل بمتبقيات مبيدات حشرية ومخصبات كيميائية تصل في النهاية إلى البحيرة.
- يصب مصرف القلعة حوالي 750 ألف متر مكعب صرف صحي في البحيرة والتي تصب جميعها في حوض ال 6000 وتكاثر الحشائش داخل هذا الحوض واحتلالها حوالي 4000 فدان من مساحته بسبب هذا الصرف. بينما يصب مصرف الشرفية 706 ألف متر مكعب ومصرف الغربية 264 ألف متر مكعب داخل البحيرة.
- مصانع تكرير البترول، والأسمنت، والحديد والبتروكيماويات التي تلوث البحيرة بالمخلفات الكيميائية التي تسبب انتشار الحشائش والبوص وغيرها من النباتات المائية داخل البحيرة.

مما سبق يتضح مايلي:

- تعتبر بحيرة مريوط خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الآدمية فهي تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال ثلاث مصارف رئيسية هي (النوبارية والعموم والقلعة).
- المحطة (3) أكثر محطات الرصد تلوثاً بالبحيرة حيث تقع أمام مصب مصرف القلعة مباشرةً ولذلك فهي أكثر المحطات تأثراً بجميع أنواع الملوثات البيئية حيث سجلت أعلى تركيز لكلا من المواد العالقة, الأمونيا, النيتروجين الكلى، الفوسفور الفعال والفوسفور الكلى. بالإضافة الى أن محطة (4) بالحوض الرئيسي أعلى تركيز في كل من النيتريت والنترات.
- أما بالنسبة للمصارف فقد أثبتت التحاليل أن مياه النوبارية هي الأقل تركيزاً في كل الملوثات بينما سجل مصرف القلعة أعلى تركيز في كل الملوثات البيئية حيث كان أعلى تركيز في المواد العالقة الكلية, الأمونيا, النيتروجين الكلى، الفوسفور الفعال والكلى.