



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

## ملخص

نتائج الرحلة الحقلية الثانية " نوفمبر 2011 "

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات الشمالية

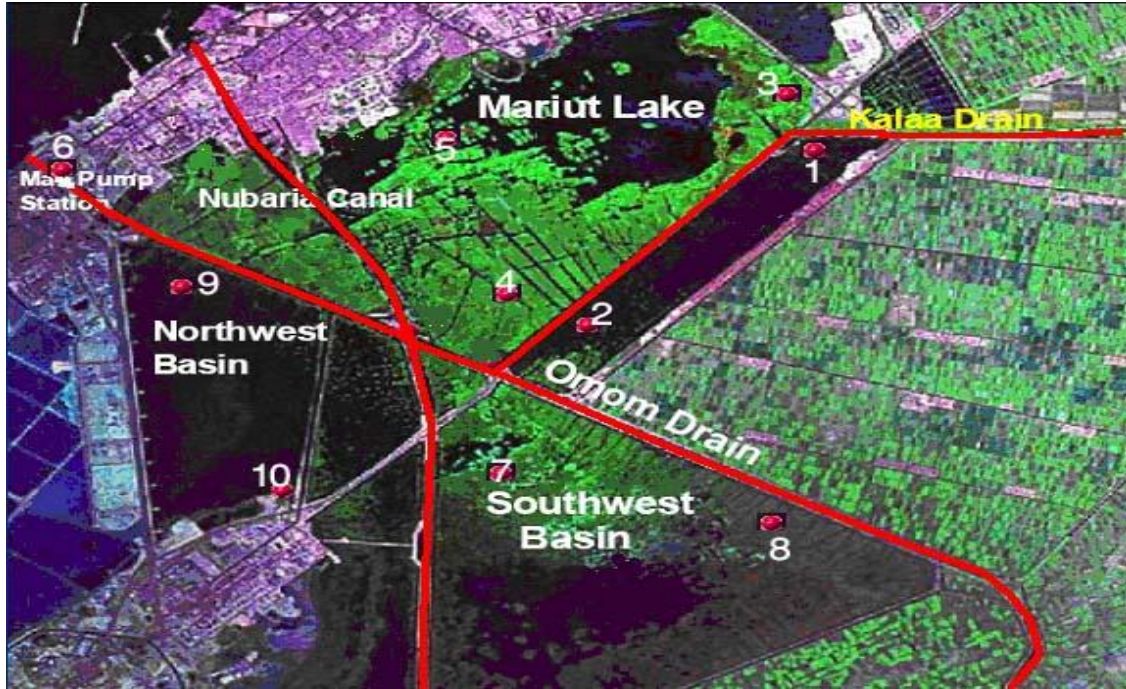
" بحيرة مريوط "

## مقدمة

تمثل البحيرات الشمالية ( البردويل - المنزلة - البرلس - ادكو - مريوط) أهمية اقتصادية بالغة حيث يبلغ إنتاجها من الأسماك حوالي 77٪ من الإنتاج الإجمالي لجميع البحيرات المصرية، ونظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فإنها تعتبر مربى وحضانات طبيعية لختلف أنواع الأسماك الاقتصادية ليس فقط داخل هذه البحيرات ولكن أيضا للسواحل المصرية من البحر المتوسط بالكامل، ونظرا لما تتعرض له هذه البحيرات من عمليات صرف مستمرة لختلف أنواع الملوثات الصناعية والصحية والزراعية مما يؤثر على كل من جودة ونوعية مياه هذه البحيرات وإنتاجها السمكى، لذلك فإن البرنامج المقترح للرصد البيئى للبحيرات الشمالية يهدف الى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها فى الأوقات والأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومى للحد من تأثير هذه الملوثات ووقف التدهور المستمر للبحيرات ووضع الخطط المستقبلية لحمايتها وحل مشاكلها وتنميتها المستدامة.

تقع بحيرة مريوط فى أقصى غرب منطقة الدلتا شمال مصر وتنقسم البحيرة إلى عدة أحواض مقطعة بواسطة طرق وجسور كما أنها لا تتصل مباشرة بالبحر الأبيض المتوسط، ولكن تتم عملية ضخ المياه الزائدة إلى البحر الأبيض المتوسط عن طريق محطة رفع المكس، يعتبر مصرف القلعة والعموم وكذا النوبارية المصادر الرئيسية للمياه فى بحيرة مريوط، يحد البحيرة بعض المزارع السمكية والقرى السكنية وكذا الأراضي الزراعية، وتبلغ مساحة البحيرة حاليا حوالي 68،8 كيلو متر مربع أى ما يعادل 17 الف فدان، ويمثل الغطاء النباتى بها حوالي 63،1٪ من المساحة الكلية للبحيرة، تعتبر بحيرة مريوط حوض مائى 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

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



## • الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

### درجة الحرارة :-

تراوحت درجة حرارة مابين (23.60 - 25.50 درجة مئوية) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 6 (ظلمبات المكس) بينما سُجلت أعلى قيمة في محطات 2 (المرزعة السمكية) و3 (أمام مصرف القلعة) بمتوسط عام (24.52 درجة مئوية).

### الشفافية :-

نتيجة للملوثات والمخلفات المتنوعة التي تلقى في البحيرة عن طريق عدد من المصارف، أصبحت مياه البحيرة أقل شفافية بل تتميز بالعكارة الواضحة حتى انعدمت الشفافية تقريبا في محطتي (1 ، 3) بينما سُجلت أعلى قيمة (140 سم) بالمحطة (9) بالحوض الجنوبي بمتوسط عام في البحيرة (34.0 سم).

### الملوحة :-

أوضحت النتائج أن هناك تفاوتاً كبيراً بين ملوحة مياه الأحواض المختلفة المكونة للبحيرة، حيث تراوحت القيم ما بين (1.39 – 7.71 ملجم / لتر) حيث سُجلت أقل قيمة في محطة 3 (شرق الحوض الرئيسي) أمام مصرف القلعة بينما سُجلت أعلى قيمة في محطة 1 (المرزعة السمكية) بمتوسط عام (4.32 ملجم / لتر).

### التوصيل الكهربائي :-

تراوحت القيم ما بين (2.71 – 13.33 مللي سيمن/سم) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 3 (شرق الحوض الرئيسي) أمام مصرف القلعة وأعلى قيمة في محطة 1 (المرزعة السمكية) بمتوسط عام (7.74 مللي سيمن/سم).

### الأس الهيدروجيني :-

أوضحت الدراسة الحالية أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن القيم كانت في المعدلات الطبيعية، حيث تراوحت القيم لمياه البحيرة بين (7.60 - 8.30)، وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 8 (جنوب الحوض الجنوبي الغربي) كما سُجلت أعلى قيمة في محطة 5 (وسط حوض الـ6000) بمتوسط عام للبحيرة (7.99).

## 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 ملجم/ لتر) في محطة 3 (أمام مصرف القلعة)، وقد سجلت أعلى قيمة (8.99 ملجم/ لتر) في محطة 10 (حوض الم 2000) بمتوسط عام للبحيرة (4.66 ملجم/ لتر).

## الأكسجين المستهلك هيوياً (BOD) :-

تراوحت القيم ما بين (9.81 - 147.15 ملجم/ لتر) حيث سجلت أقل قيمة في محطة 4 (جنوب الحوض الرئيسى) وأعلى قيمة في محطة 3 (أمام مصرف القلعة) بمتوسط عام في البحيرة (34.72 ملجم/ لتر).

## الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD) :-

تراوحت تركيزات الأكسجين المستهلك كيميائياً ما بين (6.40 - 1065.0 ملجم/ لتر)، حيث سجلت أقل قيمة في محطة 4 (شمال كوبرى أبو الخير) بينما سجلت أعلى قيمة بالمحطة 3 (أمام مصرف القلعة) بسبب تأثير مصرف القلعة الحمل بأنواع مختلفة من الملوثات، وكان المتوسط العام للبحيرة (141.07 ملجم/ لتر).

## الكبريتيدات :-

في الدراسة الحالية تم تسجيل وجود للكبريتيدات في المحطة (3) أمام مصرف القلعة نتيجة لإلقاء مياه صرف صحي وغيرها وكانت القيمة المسجلة فيها (7.26 ملجم/ لتر). كما سجلت فى محطة (6) بقيمة (7.36 ملجم/ لتر) ولم يتم تسجيل وجود للكبريتيدات في باقي المحطات.

## بمقارنة مستويات المتغيرات الهيدروكيميائية لبحيرة مريوط خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من

### الحدود المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- وجد الأس الأيدروجينى (pH) في حدود المستويات المسموح بها دولياً (9.0-6.0) بجميع اجزاء البحيرة (متوسط عام 7.99).
- وجد الأكسجين الذائب في حدود المستويات المسموح بها دولياً (12.6-4.0 ملجم/ لتر) في معظم مواقع البحيرة باستثناء المحطات 3، 4، 6، 8، (0.00، 3.27، 0.82، 3.68 ملجم/ لتر) على الترتيب وبمتوسط عام بالبحيرة (4.66 ملجم/ لتر).
- وجود زيادة كبيرة بمستويات الأكسجين المستهلك بيولوجياً بمعظم مواقع البحيرة عن الحدود المسموح بها دولياً (6.0 - 3.0 ملجم/ لتر) وبمتوسط عام بالبحيرة (34.72 ملجم/ لتر).

## الكلورفيل-أ ، المواد العالقة الكلية :-

- تراوح قيم الكلوروفيل-أ بين (1.46 - 227.35 ميكرو جرام / لتر) وكانت أقل قيمة سجلت بالمحطة 9 (الحوض الغربى) بينما أعلى قيمة فسجلت بالمحطة (5) فى منتصف الحوض الرئيسى للبحيرة وكان المتوسط العام للبحيرة (49.78 ميكرو جرام/ لتر)، وبمقارنة تلك النتائج مع الحدود المسموح بها دولياً نلاحظ ان القيم في حدود أقل من المسموح بها دولياً (5.0-140 ميكرو جرام/ لتر) بمعظم محطات البحيرة بل وأقل من المسموح بها باستثناء محطة 5 فهى فى حدود أعلى من المسموح به دولياً (227.35 ميكرو جرام/ لتر).

- اما بالنسبة للمواد العالقة فتراوحت القيم ما بين (22.95 - 121.60 ملجم/ لتر) حيث سجلت اقل قيمة بالمحطة (4) فى الحوض الجنوبي الرئيسى من البحيرة بينما اعلى قيمة فسجلت فى محطة 1 (الحياسات) بمتوسط عام لمياه البحيرة (48.78 ملجم/ لتر)، وقد وجدت القيم أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (25.0 ملجم/لتر) بمعظم محطات أحواض البحيرة.

### المغذيات :-

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

- تراوحت قيم الأمونيا بين (0.21 - 2.76 ملجم/لتر نيتروجين) حيث سجلت اقل قيمة بمحطة 4 بالحوض الرئيسى واعلى قيمة بمحطة 3 (أمام مصب مصرف القلعة) بمتوسط عام للبحيرة (0.91 ملجم/لتر نيتروجين).
- تراوحت قيم النيتريتات بين (2.82 - 304.47 ميكروجرام/ لتر نيتروجين) وكانت اقل قيمة بالمحطات (9) واعلى قيمة بالمحطة 5 (الحوض الرئيسى) بمتوسط عام للبحيرة (88.08 ميكروجرام/لتر نيتروجين).
- تراوحت قيم النترات بين (0.01 - 1.16 ملجم/ لتر نيتروجين) وكانت اقل قيمة بالمحطات (3) بالحوض الرئيسى للبحيرة (أمام مصرف القلعة) واعلى قيمة بالمحطة 4 جنوب الحوض الرئيسى بمتوسط عام (0.42 ملجم/لتر نيتروجين).
- تراوحت قيم النيتروجين الكلى بين (9.0 - 47.64 ملجم/لتر نيتروجين) وكانت اقل قيمة فى محطة 9 فى حوض المزرعة السمكية واعلى قيمة وجدت أمام مصرف القلعة فى محطة (3) بمتوسط عام (17.66 ملجم/لتر نيتروجين).

### الفوسفور ( الفوسفات الفعال والكلى) :-

- تراوحت قيم الفوسفور الفعال بين (5.92 - 397.5 ميكروجرام / لتر فوسفور) حيث سجلت اقل قيمة بالمحطة (9) فى الحوض الغربى للبحيرة بينما اعلى قيمة فكانت فى محطة (3) أمام مصرف القلعة، وكان المتوسط العام للبحيرة (424.5 ميكروجرام/ لتر فوسفور).
- وبالنسبة للفوسفور الكلى فقد تراوحت القيم بين (87.31 - 3931.05 ميكروجرام/ لتر فوسفور) وكانت محطة (9) فى الحوض الغربى للبحيرة أقل تركيزاً فى للفوسفور الكلى فى حين كانت المحطة (3) أمام مصرف القلعة هى الأعلى تركيزاً والمتوسط العام للبحيرة (889.77 ميكروجرام/ لتر فوسفور).

### السليكات الفعالة :-

تراوحت قيم السليكات بين (5.23 - 24.67 ملجم/لتر سليكا) وذلك فى محطة (5) منتصف الحوض الرئيسى للبحيرة ومحطة (2) بحوض المزرعة السمكية للبحيرة ، وبمتوسط عام للبحيرة (12.3 ملجم/ لتر سليكا).

### مما سبق يتضح ان :-

كانت محطه (3) وهى تقع أمام مصب مصرف القلعة مباشرة أكثر المحطات تأثراً بجميع أنواع الملوثات البيئيه حيث كانت أعلى تركيز فى كلا من الأمونيا & النيتروجين الكلى ( 2.76 & 47.64 ملجم/لتر نيتروجين) ، الفوسفور الفعال والكلى (3097.5 & 3931.05 ميكروجرام/لتر فوسفور).

## بمقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لمياه البحيرات اتضح مايلي:

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دولياً (2.2 - 0.005 ملليجرام/ لتر) بمعظم أحواض البحيرة باستثناء الحوض الرئيسي بمحطة 3 أمام مصب مصرف القلعة (2.76 ملليجرام/ لتر).
- النيتريتات وجدت في الحدود مسموح بها دولياً (60 - 5.0 ميكروجرام/لتر) باستثناء المحطات 4 ، 5 ، 6 و 145.0 ، 304.47 ، 223.85 ميكروجرام/لتر على التوالي) أما باقي المحطات فهي في الحدود المسموح بها بل وأقل.
- النترات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها (10.0 - 14.7 ملليجرام/لتر) في جميع أحواض البحيرة البحرية.
- وبحساب النيتروجين العضوي لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النيتروجين الكلي والنيتروجين الغير عضوي ( الأمونيا + النيتريتات + النترات ) وجد عامة أكثر من الحدود المسموح بها دولياً (1.0 ملليجرام/لتر) في جميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفسفور الفعال وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (63 - 16 ميكروجرام/لتر) بالحوض الرئيسي وأقل من المسموح بها بباقي المحطات.
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً (25 - 100 ميكروجرام/لتر) في كل أحواض البحيرة باستثناء محطة 9 بالحوض الغربي.

### الفلزات الثقيلة:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (63.902 - 308.086 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (133.399 ميكروجرام/لتر) وعلى مستوى أحواض البحيرة فقد سجل الحوض الرئيسي أعلى متوسط تركيز في خريف 2011 لعنصر الحديد تلاه حوض المزرعة السمكية ثم الحوض الشمالي الغربي بينما سجل الحوض الجنوبي الغربي أقل متوسط تركيز لعنصر الحديد، وبصفة عامة سجلت جميع المحطات داخل البحيرة تركيزات تقع في الحدود المسموح بها عالمياً (300 ميكروجرام/ لتر) ماعدا المحطة (3) سجلت تركيز للحديد أعلى نسبياً من المسموح به.
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (6.787 - 134.696 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (30.269 ميكروجرام/لتر) وقد سجل هذا العنصر أعلى متوسط تركيز له في الحوض الرئيسي بينما سجلت الأحواض الثلاثة الأخرى (للحوض الشمالي الغربي والجنوبي الغربي وحوض المزرعة السمكية) تركيزات متشابهة. وبصفة عامة فإن جميع عينات المياه داخل البحيرة قد سجلت تركيزات أعلى من المسموح بها عالمياً لجودة مياه البحيرات (10 ميكروجرام/لتر) ماعدا المحطات (1، 7، 9) سجلوا تركيزات أقل نسبياً من المسموح به عالمياً.
- تراوح تركيز النحاس ما بين (1.779 - 32.804 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (12.5 ميكروجرام/لتر)، وقد أوضحت الدراسة أن الحوض الرئيسي قد سجل أعلى متوسط تركيز للنحاس تلاه حوض المزرعة السمكية ثم الحوض الجنوبي والشمالي الغربي، وبمقارنة التركيزات الحالية بالحدود المسموح بها عالمياً لقياس جودة مياه البحيرات فقد تبين أن هذه التركيزات في الحدود المسموح بها عالمياً (1- 200 ميكروجرام/ لتر).
- تراوح تركيز الزنك ما بين (28.086 - 277.960 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (120.308 ميكروجرام/لتر)، وقد أوضحت الدراسة أن الحوض الجنوبي الغربي سجل أعلى متوسط تركيز بالنسبة للأحواض الأربعة تلاه الحوضين الرئيسي والمزرعة السمكية بينما سجل الحوض الشمالي الغربي أقل

متوسط تركيز الزنك فى خريف 2010، وبمقارنة التركيزات الحالية بالحدود المسموح بها عالمياً لقياس جودة مياه البحيرات فقد تبين أن هذه التركيزات فى الحدود المسموح بها عالمياً (2000 ميكروجرام/لتر).

- تراوح تركيز الكروم ما بين (3.573 - 6.122 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (4.954 ميكروجرام/لتر)، وقد سجل الحوض الجنوبي الغربي أقل متوسط تركيز فى رحلة خريف 2011 للكروم بينما سجلت باقى الأحواض (حوض المزرعة السمكية والحوض الرئيسي والحوض الشمالي الغربي) متوسطات تركيزات متشابهة وأعلى نسبياً، وبمقارنة هذه التركيزات بالمستويات العالمية لجودة مياه البحيرات فإن جميع تركيزات الكروم الحالية فى حدود المسموح به عالمياً (2 - 20 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (4.100 - 11.746 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (6.923 ميكروجرام/لتر)، وقد أوضحت الدراسة أن الحوض الرئيسي سجل أعلى متوسط تركيز للنيكل تلاه حوض المزرعة السمكية ثم الحوض الجنوبي الغربي بينما سجل الحوض الشمالي الغربي أقل متوسط تركيز لهذا العنصر. وبمقارنة هذه التركيزات بالمستويات العالمية لجودة مياه البحيرات فإن جميع التركيزات الحالية فى حدود المسموح به عالمياً لعنصر النيكل (10-150 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين (0.073 - 6.537 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (2.387 ميكروجرام/لتر)، وقد سجل الحوض الرئيسي أعلى تركيز لعنصر الكادميوم تلاه حوض المزرعة السمكية ثم الحوض الجنوبي الغربي بينما سجل الحوض الشمالي الغربي أقل متوسط تركيز لهذا العنصر. وبمقارنة هذه التركيزات بالمستويات العالمية لجودة مياه البحيرات فإن جميع التركيزات الحالية فى حدود المسموح به عالمياً لعنصر الكادميوم (5 ميكروجرام/لتر) ماعدا المحطة (3) فقد سجلت تركيز أعلى من المسموح به.
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (8.683 - 50.620 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (27.534 ميكروجرام/لتر)، وقد أوضحت الدراسة أن متوسط تركيز عنصر الرصاص فى خريف 2011 سجل أعلى تركيزاته للحوض الرئيسي تلاه الحوض الشمالي الغربي ثم حوض المزرعة السمكية بينما سجل الحوض الجنوبي الغربي أقل تركيز للرصاص. أوضحت الدراسة أن تركيز عنصر الرصاص فى عينات مياه البحيرة فى الحدود المسموح بها عالمياً لقياس جودة مياه البحيرات (100-1 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.2797 - 0.8176 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0.5096 ميكروجرام/لتر)، وقد سجل حوض المزرعة السمكية أعلى متوسط تركيز للزئبق تلاه الحوض الرئيسي ثم الحوض الجنوبي الغربي بينما سجل الحوض الشمالي الغربي أقل متوسط تركيز للزئبق، وقد أسفرت الدراسة أن تركيز الزئبق قد تعدى الحدود المسموح بها عالمياً لمياه البحيرات (0.01-0.1 ميكروجرام/لتر) لجميع عينات المياه داخل البحيرة.

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

- تراوحت مجموع تركيزات مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (1.30 - 6.11 نانوجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (2.61 نانوجرام/لتر)
- وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (0.63 - 12.57 نانوجرام/لتر) بمتوسط عام (2.95 نانوجرام/لتر).

## الهيدروكربونات البترولية الكلية :-

تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية ذات الأصل البترولى مابين (0.49 – 3.01 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (0.91 ميكروجرام/لتر) وهى لم تتعد الحد المسموح به.

## الدلائل البكتيرية (ميكروبيولوجى) :-

تعتبر بحيرة مريوط خزان لمياه الصرف الملوثة بالملخفات الأدمية فهى تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال ثلاث مصارف هى (ترعة النوبارية ومصرفى العموم والقلعة) وبناءا عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه فتكون النتائج كالتالى :-

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

- المزرعة السمكية فى المحطة رقم 1 (شرق المزرعة) ورقم 2 (غرب المزرعة) فى شرق البحيرة لم تتجاوز أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها وتعتبر نظيفة.
- جميع المحطات فى الحوض الرئيسى (3، 4، 5، 6) والحوض الجنوبى الغربى (7، 8) والحوض الشمالى الغربى (9، 10) قد سجلت أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها وتعتبر شديدة التلوث.

2 - فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة:

- فى المزرعة السمكية المحطة رقم 1 (شرق المزرعة) والمحطة رقم 2 (غرب المزرعة) لم تتجاوز أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها وتعتبر نظيفة.
- جميع المحطات فى الحوض الرئيسى (3، 4، 5، 6) والحوض الجنوبى الغربى (7، 8) والحوض الشمالى الغربى (9، 10) قد سجلت أعداد البكتريا المشار إليها عليه الحدود المسموح بها وتعتبر شديدة التلوث لتأثرها الشديد بمياه المصارف عالية التلوث.

## الهائمات النباتية

### توزيع وكثافة الهائمات النباتية بالمزرعة السمكية

- مثلت المزرعة المحطتين (1 ، 2) وسجل بها 37 نوع من الهائمات النباتية انتمت إلى خمس مجموعات وهى الدياتومات والطحالب الخضراء والطحالب الخضرية المزرقة وثنائية السوط و الايوجلينيات وكان متوسط الانتاجية بالمزرعة (30.550 × 10<sup>3</sup> وحدة / لتر) بينما هذا الحوض الاقل انتاجية فى الاحواض.
- وكانت السيادة للدياتومات تليها الطحالب الخضراء وبنسبة (74%) ، (15.67%) على التوالى من المجموع الكلى للهائمات المزرعة السمكية.
- أما الدياتومات فمثلت بـ 21 نوع فى المحطتين (2و1) على التوالى حيث لوحظ ان الكثافة فى المحطة (2) قليلة جدا عن المحطة (1) مثل الطحالب الخضراء وانتشر نوعى *Cyclotella spp.*, *Nischia spp* بالإضافة إلى *Mastogloia spp.* بالمزرعة.
- تم رصد ستة أنواع من الطحالب الخضراء بقيمة عددية قدرها 9.126 × 10<sup>3</sup> ، 453 وحدة / لتر فى المحطتين 1 و2 على التوالى ويلاحظ ان الكثافة فى المحطة رقم (2) حوالى 20 ضعف الكثافة فى المحطة (1)
- كانت الانواع الأكثر انتشارا بالمزرعة هى: *Ankistrodesmus falcutus* و *Chlorella sp.* و *Scenedesmus bijugatus*
- أما الطحالب الخضراء المزرقة فمثلت (5.02%) من مجموع الهائمات بالمزرعة وبنوعين سادهما *Oscillatoria limnetica*



- اما الطحالب ثنائية السوط فمثلت ايضا 5.17% وبمتوسط قدره  $10 \times 1.578$  خلية / لتر وبخمس أنواع وسادها *Gonyaulax sp*
- وبالنسبة للأيوغليينات فلم تسجل في محطة (1) وسجلت في محطة (2) بثلاث أنواع وبنسبة ضئيلة هي 0.14% في المزرعة وتدل على التلوث العضوي بالمزرعة بالإضافة لظهور الروتيفرا الدالة على التلوث في المحطتين وكذلك ال *Ciliophora*.

#### توزيع وكثافة الهائمات النباتية بالحوض الرئيسي ( محطات 3,4,5,6 )

- سادت الطحالب الخضراء هذا الحوض ومثلت بـ 40.01% يليها الدياتومات بـ 35.48% أما الطحالب الخضراء المرزقة فمثلت 24.3% من المجموع الكلي للهائمات به وكثافة قدرها  $10 \times 285.004$  ،  $10 \times 252.762$  ،  $10 \times 173.075$  خلية/ لتر على التوالي
  - اما الطحالب الخضراء كانت أعلى قيمة لها في محطة (5) وبقيمة قدرها  $10 \times 821.128$  وحدة / لتر وسادها *Crucigenia spp. , Ankistrodesmus spp , Chlorella sp* ، وبلغ عدد الأنواع 24 نوعا من الطحالب الخضراء بهذا الحوض وأقل كثافة سجلت في محطة (3) بـ  $10 \times 24.336$  وحدة/لتر.
  - سجلت الدياتومات اعلى كثافة لها في محطة (5) وبقيمة قدرها  $10 \times 503.934$  خلية / لتر وتلتها محطتي (6 ، 3) بـ  $10 \times 226.000$  و  $10 \times 216.996$  خلية / لتر على التوالي وسادهما ال *Cycotella spp* واقل انتاجية من محطة (4) وعموما ساد النوع السابق ذكره هذا الحوض بالإضافة الى انتشار *Cocconeis sp* و *Nitzschia spp* وبلغ عدد الأنواع به 29 نوعا من الدياتومات وهذا حوالي ضعف ما سجل في نوفمبر 2010 (16 نوع).
  - اما الطحالب الخضراء المرزقة فقد مثلت بنسبة قدرها 24.3% وكثافة  $10 \times 173.075$  وحدة / لتر حيث سجلت أعلى قيمة في المحطة (3) وبقيمة عددية قدرها  $10 \times 439.569$  وحدة/لتر واقل قيمة لها سجلت في محطة (4) وقد سجلت بهذا الحوض 12 نوعا من الطحالب المرزقة وكان اهمها انتشارا *Merismopedia sp, Oscillatoria spp*
  - بينما الايوغليينات وثنائية السوط فسجلا قيمة قدرها 540 و 964 خلية / لتر لكل منها على التوالي وبنسبة 0.08% و 0.14% لكل منهما كما سجل نوعين من الايوغليينات هما *Euglena minima* ، *Phacus anomla* في المحطة (6) كمؤشر للتلوث العضوي وثلاث أنواع من ثنائية السوط وتم تسجيله في المحطات (6 و 4 و 3) وظهرت الروتيفرا في المحطات (5,6) كمؤشر على التلوث.
- وعلى ذلك فقد تم تسجيل خمس مجموعات من الطحالب في الحوض الرئيسي و 70 نوعا وبمتوسط كثافة قدرها  $712.345 \times 10^3$  وحدة / لتر وهي اعلى كثافة في الاحواض وأعلى مما سجل في نوفمبر 2010 ( $10 \times 558.3$  وحدة/لتر).

#### كثافة وتوزيع الهائمات النباتية بالحوض الجنوبي الغربي ( محطتي 7 , 8 )

- تم تسجيل خمس مجموعات من الطحالب في هذا الحوض ايضا وهي الدياتومات والطحالب الخضراء والطحالب المرزقة وثنائية السوط والايوجليينات كما سجل 37 نوعا من هذه الطحالب وبمتوسط انتاجية  $10 \times 165.110$  وحدة/لتر.
- سادت الدياتومات هذا الحوض وبنسبة 54.55% من مجموع الهائمات به ومثلت بـ 16 نوعا وبمتوسط كثافة  $10 \times 90.06$  خلية/لتر. خلية/لتر وسجلت المحطة (7) كثافة بحوالي 13 ضعف المحطة (8) وقد سادت المحطتين *Nitzshia spp. , Cyclotella spp.*
- سجلت الطحالب الخضراء في هذا الحوض وبنسبة 34.74% من مجموع الهائمات به ومثلت بـ 18 نوعا وبمتوسط كثافة قدرها  $10 \times 57.360$  خلية/لتر حيث سجلت المحطة (7) كثافة 1.2 أضعاف المحطة (8) وقد سادت المحطتين *Crucigenia spp. , Scenedesmus spp. , Chlorella sp.*

- اما الطحالب الخضراء المزرقفة فسجلت نسبة 9.4% من مجموع الهائمات بالحوض وبمتوسط كثافة قدره  $9.360 \times 10^3$  وحدة/لتر) وبعدها انواع 9 فى محطاتى (7,8) وكان *M. minima* , *Merismopedia punctata* هو المنتشر نسبيا من الطحالب الخضراء المزرقفة فى المحطة (7).
- اما الايوجلينيات فسجلت بنسبة ضعيفة من المجموعتين السابقتين 0.73% وبمتوسط كثافة 1200 خلية / لتر وهى المؤشر على التلوث بهذا الحوض وسجل به نوعين هما *E. acus* , *Euglena minima* فى المحطة (7) كما ذكر فى كما سجلت الروتيفيرا فى المحطة (7) و *Ciliophora* فى محطة (8) وهذا المؤشر على تلوث محطة (7) ، (8).
- اما ثنائىة الاسواط فسجلت ايضا نسبة قليلة 0.58 % وبمتوسط كثافة 960 خلية / لتر وبنوع واحد من *Gymnodinium sp* فى محطة (8).
- كما سجلت الروتيفيرا عند محطة (7) والـ *Ciliophora* عند محطة (8) كمؤشر على التلوث.

### توزيع وكثافة الهائمات النباتية بالحوض الشمالى الغربى فى محطاتى (9,10)

- سجل بهذا الحوض 42 نوعا من الهائمات انقسمت الى اربعة مجموعات ايضا هم الدياتومات والطحالب الخضراء والخضراء المزرقفة وثنائىة السوط وكان متوسط الكثافة به  $142.520 \times 10^3$  وحدة / لتر حيث تلت الحوض الجنوبي الغربى فى الكثافة.
- وكانت الدياتومات هى السائدة بهذا الحوض حيث مثلت بنسبة 50.06% من مجموع الهائمات بهذا الحوض وبمتوسط كثافة قدرها  $71.340 \times 10^3$  وحدة / لتر وسجل لها 19 نوع وسادت الحطتين الـ *Cyclotella* spp تليها *Nitzschia* spp من الدياتومات.
- بينما الطحالب الخضراء فسجلت بنسبة 43.17% وسجلت بكثافة عالية فى محطة (10)  $101.640 \times 10^3$  وحدة/لتر وسادتها *Crucigenia* spp و *Carteria* sp و *Chlorella* sp اما المحطة (9) فسادها *Ankistrodesmus* و *Selenastrum* و *Scenedesmus* وبكثافة  $21.400 \times 10^3$  وحدة / لتر تقدر بحوالى خمس (5/1) قيمة المحطة (10) وعموما سجلت 16 نوعا وبمتوسط كثافة  $61.520 \times 10^3$  وحدة/لتر فى هذا الحوض.
- اما الطحالب الخضراء المزرقفة فسجلت بنسبة اقل من الخضراء وقدرها 6.57% من مجموع الهائمات بهذا الحوض وبمتوسط كثافة  $9.360 \times 10^3$  وحدة/ لتر كما مثلت ب 6 انواع وكانت كثافتها اعلى فى محطة (9) عن (10) بحوالى ما يقرب من الضعف وقد سجلت *Oscillatoria* وبكثافة فى محطة (9) وسجلت *Merismopedia* spp فى الحوضين اما *Lyngbya* فسجلت فى حوض (9) و *Coelosphaerium* و *Chroococcus* فى حوض (10).
- بالنسبة للأيوجلينيات لم تسجل نهائيا بهذا الحوض.
- أما ثنائىة السوط فسجلت بنسبة ضئيلة (0.21%) وبمتوسط كثافة قدرها 300 خلية / لتر وسجلت فى محطة (9) فقط وبنوع واحد هو *Gymnodinium splendens* .

### الهائمات الحيوانية

- أظهرت النتائج أن منطقة الحوض الجنوبي الغربى هى أعلى المناطق إنتاجية للهائمات الحيوانية بمتوسط قدره  $434.5 \times 10^3$  كائن/متر<sup>3</sup> بينما كانت منطقة الحوض الرئيسى أقل المناطق إنتاجية بمتوسط قدره  $157.7 \times 10^3$  كائن/متر<sup>3</sup>.
- كما أظهرت النتائج تبايناً واضحاً فى الكثافة العددية للهائمات الحيوانية فى المحطات التى تمثل منطقة الحوض الرئيسى حيث سجلت المحطة رقم 5 والتي تمثل نصف حوض 3000 فدان أعلى إنتاجية قدرها  $340 \times 10^3$  كائن/متر<sup>3</sup> بينما انخفضت الإنتاجية إلى أقل قيمة على مستوى البحيرة على الاطلاق فى المحطة رقم 3

أمام مصرف القلعة (13x10<sup>3</sup> كائن/متر<sup>3</sup>). أيضاً كان هناك تبايناً واضحاً في الكثافة العددية للهائمات الحيوانية في المحطات التي تشكل منطقة المزرعة السمكية، الحوض الجنوبي الغربي والحوض الشمالي الغربي.

- من ناحية التركيب النوعي للهائمات الحيوانية فقد سجلت الدراسة 20 نوعاً من الهائمات الحيوانية تنتمي إلى 16 جنس مثلتها ستة مجموعات حيوانية هي: الأوليات (Protozoa)، الديدان (Nematoda)، العجليات الدوارة (Rotifera)، متفرعات القرون (Cladocera)، الصدفيات (Ostracoda)، مجدافيات الأرجل (Copepoda). وقد تلاحظ سيادة مجموعة العجليات الدوارة (Rotifera) في معظم المحطات ما عدا المحطة رقم 4 حيث سادت مجموعة الصدفيات (Ostracoda) والمحطة رقم 9، المحطة رقم 10 حيث سادت مجموعة مجدافيات الأرجل (Copepoda).
- وقد مثلت مجموعة العجليات الدوارة بأكثر عدد من الأجناس (10 أجناس) أكثرها شيوعاً: *Brachionus* and *Hexarthra* ويعتبر جنس *Brachionus* أحد دلالات التلوث العضوي في البيئة المائية وقد سجل بكثافة عددية عالية في المحطة رقم 1 أول مزرعة 1000 فدان (شادر السمك) (10x478<sup>3</sup> كائن/متر<sup>3</sup>). وقد مثلت مجموعة مجدافيات الأرجل (Copepoda) بأربعة أجناس هم: *Acanthocyclops*, *Cyclops*, *Thermocyclops* and *Nitocera* بينما مثلت كل من مجموعة الأوليات (Protozoa)، متفرعات القرون (Cladocera) بجنس واحد فقط.
- مجموعة الديدان (Free living nematods) تعتبر أحد دلالات التلوث العضوي في البيئة المائية تواجدت في معظم المحطات ما عدا المحطات أرقام (1، 2، 7، 9).

### الحيوانات القاعية

- سجل 12 نوعاً من أحياء القاع الحية في بحيرة مريوط خلال نوفمبر 2011؛ ممثلة لـ 6 مجموعات. مثلت كل من الديدان عديمة الأشواك (Oligochaeta) و Hirudinea والديدان عديدة الأهداب (Polychaeta) بنوع واحد فقط، ونوعان من القشريات (Crustacea)، ومثلت مجموعة الحشرات بالطور اليرقي فقط *Chironomuslarvae*، بينما اشتملت مجموعة البطنقدميات (Gastropoda) من الرخويات على 6 أنواع.
- احتلت مجموعة الحشرات والممثلة بالعذارى المكبلة موقع السيادة بين أحياء القاع في البحيرة؛ لاستحواذها على النسبة الأعلى من الكثافة الكلية لأحياء القاع حيث وصلت إلى حوالي 97%؛ بالرغم من ظهورها في المحطتين (8) بالحوض الجنوبي الغربي و (9) بالحوض الشمالي الغربي، بينما انخفضت نسبة مشاركة باقى المجموعات إلى أدنى مستوى؛ بالرغم من أنها الأكثر انتشاراً في البحيرة من مجموعة الحشرات.

### النباتات المائية

- محطة 3 و4: ساد فيهما النبات المستعمر الطافي ورد النيل (*Eichhornia crassipes* (water hyacinths))
- محطة 5: ساد فيها كلا من النباتات الطافية ورد النيل (*water hyacinths* و *خس الماء Pistia stratiotes* (water cress))
- محطة 6: تواجد النبات الطافي خس الماء (*water cress*) والنبات المغمور *Myriophyllum spicatum* والنبات القائم *Ludwigia palustris*
- محطة 7: انتشرت النباتات الطافية ورد النيل و خس الماء بالإضافة إلى النبات المغمور *Chara species*
- محطة 9: تواجد نبات واحد وهو نوع من حورية الماء *Najas minor*
- محطة 10: انتشرت النباتات الطافية ورد النيل و خس الماء
- محطة النوبارية: ساد النبات الوحيد المغمور نوع من حامول الماء وهو *Potamogeton perfoliatus*

المحطات تحت الاختبار التي تقع في الحوض الرئيسي (3، 4، 5 و 6) ساد فيها النباتات الدالة على التلوث مثل ورد النيل و خس الماء. هذا بالإضافة إلى أن المحطة 6 (أمام ظلمبات المكس) تواجد النبات المغمور *M. spicatum* وهو معروف بنموه في الأماكن الملوثة، وتكاثره الكثيف قد يسبب إعاقة للملاحة في البحيرات. هذا بالإضافة إلى النبات القائم *Ludwigia palustris*. أما في حوض ال 5000 فدان فقد انتشرت النباتات الطافية ورد النيل و خس الماء و أيضا النبات المغمور *Chara* الذي ظهر ضعيفا. ورغم أن الأخير ينمو في الأوساط المائية النظيفة إلا أن هذا الحوض ملوثا لنمو النباتات الدالة على ذلك، وربما يكون هذا النبات قد تأقلم على البيئة. وفي الحوض الشمالي الغربي، سجل النبات المغمور حورية الماء صنف *N. minor* في المحطة 9 أمام محطة التنقية الغربية، و من الممكن يصل نموه و انتشاره إلى إعاقة الصيد و النقل. و انتشرت النباتات المستعمرة في محطة 10 ربما بسبب المياه الملوثة القادمة من مصرف العموم. و في النوبارية ظهر الحامول صنف *P. perfoliatus*.