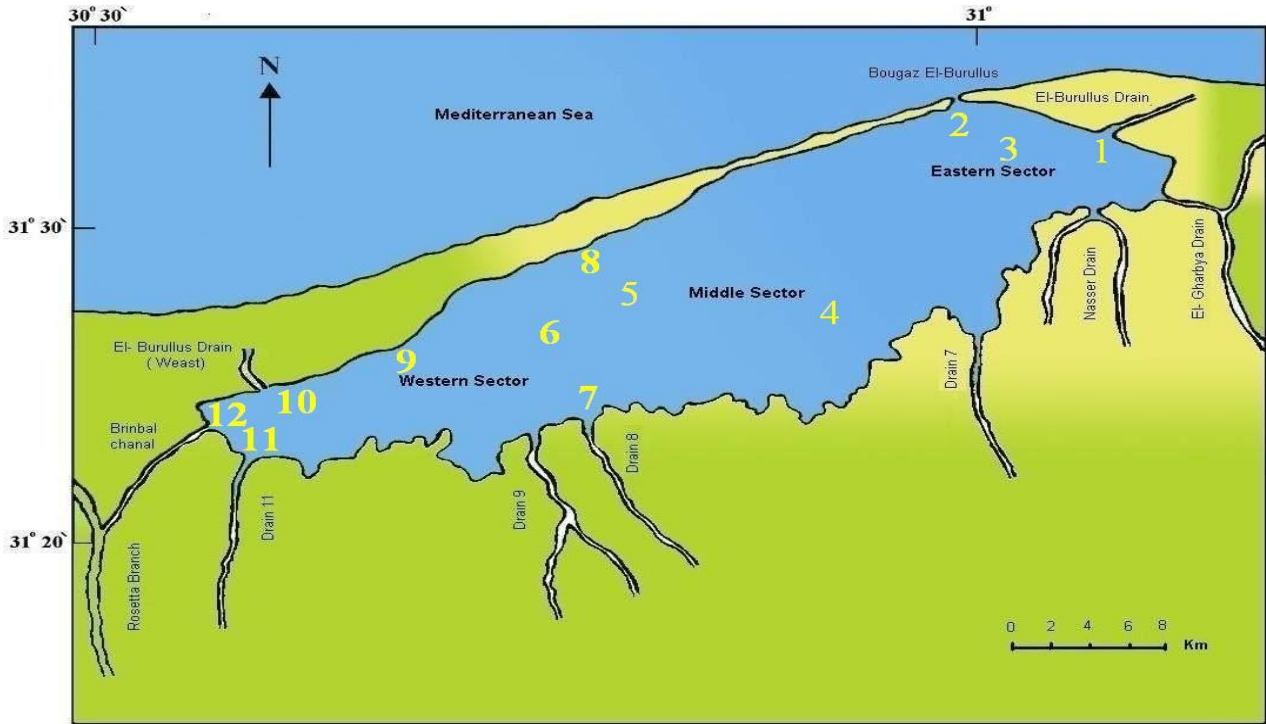


## ملخص نتائج الرحلة الحقلية الأولى " أغسطس " 2016 لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات الشمالية " بحيرة البرلس "



### مقدمة:

تمثل البحيرات المصرية أهمية اقتصادية بالغة نظرا لما تتميز به من أعماق ضحلة وحركة مياه هادئة وخصوبة عالية فإنها تعتبر مربي 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 السمكي. لذلك فإن البرنامج المقترح للرصد البيئي للبحيرات المصرية يهدف إلى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها في الأوقات و الأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومي للحد من تأثير هذه الملوثات ووقف التدهور المستمر للبحيرات ووضع الخطط المستقبلية لحمايتها وحل مشاكلها وتنميتها المستدامة.

## وصف البحيرة

بحيرة البرلس من أقدم البحيرات المصرية وأعرقها وتتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحة بوغاز البرلس وبالنييل بواسطة قناة برمبال التي أنشئت في عام 1926 لتغذية البحيرة بالكميات الوفيرة من مياه النيل والأسماك النيلية. وتعد بحيرة البرلس المزارع السمكية والقرى والأراضي الزراعية. حيث تعد البحيرة بمثابة خزان لمياه الري المنصرفة من الأراضي الزراعية. يصب في البحيرة عدد 10 مصارف رئيسية. تبلغ المساحة الكلية لبحيرة البرلس حوالي 463.81 مليون متر مربع، تغطي النباتات نسبة 45.94% من المساحة الكلية للبحيرة، في حين أن المياه المفتوحة يمثل الجزء المتبقى من المساحة الإجمالية للبحيرة 54.06%. وتعتبر بحيرة البرلس حوض مائي ضحل تتراوح عمق المياه بالبحيرة بين 30-180 سم، في حين بلغ متوسط عمق مياهها حوالي 80 سم.

تمت عملية الرصد من خلال (12) نقطة موزعة لتشمل مساحة البحيرة والمصارف التي تصب عليها

المحطة	موقع الرصد
1	أمام مصب مصرف شرق البرلس
2	أمام البوغاز
3	البولاق
4	أمام مصب مصرف 7
5	الزنقة (وسط البحيرة أبعاد محطة عن مصادر التلوث)
6	الطويلة (وسط البحيرة شمال مصب مصرفي 8 و 9)
7	الشخولية (تتوسط مصب مصرفي 8 و 9)
8	مسطرو (شمال البحيرة)
9	أبو عامر (شمال غرب البحيرة)
10	البركة و تتوسط القطاع الغربي في البحيرة
11	أمام مصب مصرف (11) الهوكسا
12	أمام مصب ترعة برمبال (مصب مياه النيل في البحيرة)

## نوعية المياه

### الخواص الهيدروكيميائية لمياه البحيرة

#### درجة الحرارة :-

أوضحت الدراسة الحالية وجود تفاوت طفيف في درجة حرارة المياه بين المحطات المختلفة، ويرجع هذا التفاوت لعدد ساعات شروق الشمس في اليوم ووقت تجميع العينة. وقد سُجلت أقل قيمة (27.10 درجة مئوية) في محطة (1) أمام مصرف البرلس بينما سُجلت أعلى قيمة (30.50 درجة مئوية) في المحطتين (6 و 7) بمتوسط عام في البحيرة (28.98 درجة مئوية).

#### الشفافية :-

أوضحت الدراسة الحالية تميز مياه بحيرة البرلس بالعمارة الواضحة حيث تراوحت قيم الشفافية بين (25 - 50 سم) حيث سجلت أقل قيمة بمحطات 1 و 2 و 7 (أمام مصب مصرف البرلس وأمام البوغاز والشخولية) بينما سجلت أعلى قيمة بمحطتي 10 و 12 (وسط البركة الغربية وأمام مصب قنال برمبال) بمتوسط عام في البحيرة (32.92 سم).

#### الملوحة :-

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن هناك تفاوتاً ملحوظ بين ملوحة المياه بالقرب من البحر المتوسط (عند البوغاز) وبين باقي قطاعات البحيرة حيث سُجلت أعلى درجة للملوحة (9.32%) في محطة رقم 4 (أمام مصرف 7) وتقل درجة الملوحة بشكل ملحوظ في وسط وغرب البحيرة حيث وصلت إلى (0.65%) في محطة 11 (غرب البحيرة أمام مصرف الهوكسا) بمتوسط عام في البحيرة (3.13%).

#### درجة التوصيل الكهربى :-

تراوحت قيم التوصيل الكهربى بين (1.22 - 17.16 مللي سيمن/سم) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 11 (غرب البحيرة أمام مصرف الهوكسا) وأعلى قيمة في محطة 4 (أمام مصب مصرف 7) بمتوسط عام (6.12 مللي سيمن/سم). ومن الواضح أن قيم

التوصيل الكهربى تتناسب طردياً مع درجة الملوحة حيث تزداد في القطاع الشرقى من البحيرة وخاصة باتجاه البوغاز ، بينما تقل بشكل ملحوظ في القطاع الغربى للبحيرة بسبب تأثير مياه المصارف في الجهة الجنوبية والغربية من البحيرة.

### تركيز أيون الهيدروجين (الأس الهيدروجيني) :-

تراوحت قيم الأس الهيدروجين لمياه البحيرة بين (8.18 – 8.79). وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 11 (أمام مصب مصرف الهوكسا) وأعلى قيمة في محطة (10) وسط البركة الغربية بمتوسط عام في البحيرة (8.49).

### الأكسجين الذائب :-

أوضحت النتائج أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة غير منتظماً؛ وتراوحت بين (2.60 – 13.98 ملليجرام/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة 11 (أمام مصب مصرف الهوكسا) وأعلى قيمة في محطة 6 (الطويلة) بمتوسط عام في البحيرة (9.39 ملليجرام/لتر).

### الأكسجين الحيوى الممتص (BOD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيوياً بين (10.56 – 52.65 ملليجرام/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في المحطة 10 (وسط البركة الغربية) وأعلى قيمة في محطة 7 (الشخولية) بمتوسط عام في البحيرة (20.18 ملليجرام/لتر).

### الأكسجين الكيمائى المستهلك (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً بين (302.40 – 840.00 ملليجرام/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في المحطة 7 (الشخولية) وأعلى قيمة بمحطة 11 (أمام مصب مصرف الهوكسا) بمتوسط عام (430.64 ملليجرام/لتر).

### الكبريتيدات :-

لم يتم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في كل محطات البحيرة فى هذا الوقت من العام.

### بمقارنة نتائج الدراسة الحالية للخصائص الهيدروكيميائية لبحيرة البرلس بالمستويات المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- وجدت مستويات الأس الهيدروجيني (pH) في حدود المستويات المسموح بها دولياً (9.0 – 6.0) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام (8.49).
- وجد الاكسجين الذائب فى حدود المستويات المسموح بها دولياً (12.6 – 4.0 ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة فى هذا الوقت من العام فيما عدا المحطات 6 و7 و11 (13.98 و 13.81 و 2.60 ملليجرام/لتر) ومتوسط عام بالبحيرة (9.39 ملليجرام/لتر).
- سجل الأكسجين الحيوى الممتص اعلى من المستويات المسموح بها دولياً (6.0 – 3.0 ملليجرام/لتر) بجميع مواقع البحيرة بمتوسط عام (20.81 ملليجرام/لتر).

### بعض الخصائص الهيدروكيميائية لمياه المصارف الرئيسية بحيرة البرلس خلال أغسطس 2016:

يمكن تلخيص نتائج مياه المصارف التي تصب في بحيرة البرلس كالآتى:

- 1 - تم تسجيل أقل قيمة للتوصيل الكهربى (1.24 مللي سيمن/سم) ودرجة الملوحة (0.57%) في مصرف الهوكسا بينما كانت أعلى قيم (7.89 مللي سيمن/سم) و(4.01%) مسجلة في مصرف البرلس بمتوسط عام (4.27 مللي سيمن/سم & 2.12%) للتوصيل الكهربى ودرجة الملوحة على الترتيب.
- 2 - سُجلت أقل قيمة للأس الأيدروجينى 8.12 في مصرف البرلس، بينما كانت أعلى قيمة 8.73 بمصرف الخاشعة بمتوسط عام للمصارف 8.46.
- 3 - سُجلت اقل قيمة الأكسجين الذائب بمصرف الهوكسا (1.30 ملليجرام/لتر) بينما سُجلت أعلى قيمة 13.33 ملليجرام/لتر في مصرف الخاشعة بمتوسط عام 5.45 ملليجرام/لتر.
- 4 - سُجلت أقل قيمة للأكسجين المستهلك حيوياً 24.38 ملليجرام/لتر سُجلت بقتال برمبال بينما سُجلت أعلى قيمة 117.00 ملليجرام/لتر بمصرف الخاشعة بمتوسط عام للمصارف 51.73 ملليجرام/لتر .

- 5 - سجلت أقل قيمة للأكسجين المستهلك كيميائياً 436.80 ملجرام/لتر بقتال برمبال بينما سجلت أعلى قيمة 1092.00 ملجرام/لتر بمصرفى الخاشعة بمتوسط عام 761.60 ملجرام/لتر .
- 6 - سجلت أقل قيمة للأكسجين المستهلك عضويًا 12.00 ملجرام/لتر بمصرف غرب لبرلس بينما سجلت أعلى قيمة 24.00 ملجرام/لتر بمصرف تيرة بمتوسط عام للمصارف 17.16 ملجرام/لتر .
- 7 - لم يتم تسجيل أى قيمة للكبريتيدات فى المصارف فى هذا الوقت من العام.

### الكلوروفيل-أ والمواد العالقة الكلية:

- تم قياس كلوروفيل-أ فى مياه البحيرة وكانت تتراوح بين 12.05 ميكرو جرام / لتركلوروفيل وذلك فى محطة 11 (أمام الهوكسا) و 120.40 ميكرو جرام / لتركلوروفيل بالمحطة 7 (أمام مصب مصرفي 8 & 9) بمتوسط عام للبحيرة 54.48 ميكرو جرام / لتركلوروفيل.
- وبالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين ( 42.65 ملجرام/لتر) بمحطة 11 (أمام الهوكسا) و ( 149.85 ملجرام/لتر) فى محطة 4 (مام مصرف 7) بمتوسط عام للبحيرة (81.69 ملجرام/لتر).
- أما المصارف فكان مصرف الهوكسا أقل محتوى للكلوروفيل ( 8.96 ميكروجرام/لتر كلوروفيل) وأعلى محتوى للكلوروفيل بمصرف 9 (244.78 ميكروجرام/لتر كلوروفيل) بمتوسط عام للمصارف (101.21 ميكروجرام/لتر).
- كما كان مصرف تيرة أعلى محتوى للمواد العالقة ( 246.75 ملجرام/لتر) فى حين كان مصرف غرب البرلس أقل محتوى للمواد العالقة (28.20 ملجرام/لتر) بمتوسط عام للمصارف (103.59 ملجرام/لتر).

### مقارنة نتائج الدراسة الحالية بمثيلاتها من الحدود المسموح بها دولياً وجد التالى:

- مستويات الكلوروفيل-أ وجدت فى حدود المسموح بها دولياً ( 5.0 - 140 ميكروجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة .
- المواد العالقة الكلية وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (25 ملجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.

### المغذيات:

- هي عبارة عن مركبات ذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات فى البيئة المائية وهذه الأملاح إما أن تكون مركبات نيتروجينية ، فوسفورية أو سليكات.
- ❖ تراوحت قيم الأمونيا بين ( 0.031 ملجرام/لتر نيتروجين) بالمحطة 4 ( أمام مصرف 7) و ( 1.66 ملجرام/لتر نيتروجين) بالمحطة 11 (أمام مصب مصرف الهوكسا ) بمتوسط عام للبحيرة (0.38 ملجرام/لتر نيتروجين).
  - ❖ تراوحت قيم النيتريت بين ( 2.13 ميكروجرام/لتر نيتروجين) بالمحطة 5 (منتصف البحيرة) و ( 261.11 ميكروجرام/لتر نيتروجين) بالمحطة 1 (أمام مصرف البرلس) بمتوسط عام للبحيرة (77.25 ميكروجرام/لتر نيتروجين).
  - ❖ فى حين كانت قيم النترات تتراوح بين ( 0.031 ملجرام/لتر نيتروجين) بالمحطة 8 (شمال منتصف البحيرة) و ( 0.418 ملجرام/لتر نيتروجين) بالمحطة 11 (أمام مصرف الهوكسا) بمتوسط عام للبحيرة (0.14 ميكروجرام/لتر نيتروجين).
  - ❖ وبالنسبة للنيتروجين الكلى فقد أشارت التحاليل الى أن محطة 2 (أمام البوغاز) هى أقل تركيز ( 2.0 ملجرام/لتر نيتروجين) وأكثرها تركيزاً ( 5.07 ملجرام/لتر نيتروجين) بمحطة 7 (أمام مصب مصرفي 8 & 9) بمتوسط تركيز للبحيرة ( 3.03 ملجرام/لتر نيتروجين).
  - ❖ أما المصارف فكان مصرف 9 أعلى قيمة للأمونيا ( 1.64 ملجرام/لتر نيتروجين)، للنترت ( 374.53 ملجرام/لتر نيتروجين)، للنيتروجين الكلى ( 6.14 ملجرام/لتر نيتروجين)، ومصرف البرلس للنترات ( 1.353 ميكروجرام/لتر نيتروجين) فى حين كان مصرف برمبال الأقل قيم بالنسبة لكلاً من الامونيا ،النيتريت، النترات و النيتروجين الكلى.

## مركبات الفوسفور (الفوسفات الفعال - الفوسفات الكلى):

- أوضحت القياسات أن المحطات 3 (جنوب البوغاز) & 2 (البوغاز) هما الأقل تركيزاً للفوسفور الفعال والكلى ( 12.30 & 182.88 ميكروجرام/لتر فوسفور) في حين أن محطة 7 (أمام مجمع مصرفى 9&8) الأعلى تركيزاً للفوسفور الفعال والكلى (514.25 & 839.77 ميكروجرام/لتر فوسفور) بمتوسط تركيز ( 204.68 & 444.95 ميكروجرام/لتر فوسفور) للفوسفور الفعال والكلى على التوالي.
- وبالنسبة للمصارف فكان مصرف برمبال الأقل تركيزاً للفوسفور الفعال والكلى ( 84.52 & 331.75 ميكروجرام/لتر فوسفور) ومصرفى البرلس وتيره الأكثر تركيزاً لهما ( 856.29 & 1401.67 ميكروجرام/لتر فوسفور) للفوسفور الفعال والكلى على التوالي بمتوسط عام للمصارف ( 326.30 & 836.18 ميكروجرام/لتر فوسفور).

## مركبات السليكات الفعالة:

- تراوحت قيم السليكات بين ( 1.17 مليجرام/لتر سليكا) وذلك بالمحطة 2 (أمام البوغاز) و ( 15.97 مليجرام/لتر سليكا) بمحطة 4 (أمام مصرف 7) بمتوسط تركيز عام للبحيرة ( 6.27 مليجرام/لتر سليكا).
- وكان مصرف برمبال الأقل تركيزاً للسليكات ( 3.27 مليجرام/لتر سليكا) ومصرف البرلس الأعلى تركيزاً ( 18.34 مليجرام/لتر سليكا) بمتوسط عام للمصارف ( 7.62 مليجرام/لتر سليكا).

## مقارنة نتائج الدراسة الحالية بالمستويات الدولية لمياه البحيرات اتضح مايلى:

- الأمونيا وجدت في الحدود المسموح بها دولياً ( 0.005 - 2.2 مليجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.
- النيتريتات وجدت في الحدود المسموح بها دولياً ( 60 - 5.0 ميكروجرام/لتر نيتروجين) بمعظم محطات البحيرة باستثناء المحطات 1، 7 & 11 ( 261.11، 251.53 & 202.16 ميكروجرام/لتر نيتروجين).
- النترايتات وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها ( 10.0 - 14.7 مليجرام/لتر) في جميع مناطق البحيرة.
- مركبات الفوسفور الفعال وجدت أعلى من الحدود المسموح بها دولياً ( 63 - 16 ميكروجرام/لتر) بمعظم المحطات باستثناء 2-5، فهم في الحدود.
- مركبات الفوسفور الكلية وجدت أنها أعلى بكثير من الحدود المسموح بها دولياً ( 25 - 100 ميكروجرام/لتر) بجميع محطات البحيرة.

## مما سبق يتضح الآتى :-

- محطة ( 7) وتقع أمام مصب مصرفى ( 8 ) & ( 9) هي الأعلى في تركيز لكال من الكلوروفيل -أ ( 120.40 ميكروجرام/لتر)، النيتروجين الكلى ( 5.07 مليجرام/لتر نيتروجين)، الفوسفور الفعال والكلى ( 514.25 & 839.77 ميكروجرام/لتر فوسفور).

## الفلزات الثقيلة:

- قسمت البحيرة إلى ثلاث مقاطع: الجزء الشرقي وهي تضم المحطات ( 1، 2، 3) والجزء الأوسط للبحيرة يضم المحطات من ( 4 - 8)، أما الجزء الغربي منها فتضم المحطات من ( 9 - 12).
- وقد درست أيضاً توزيع نفس المعادن في مصب البرلس ومصب الخاشعة والذين يصبان في المنطقة الشرقية، ومصبات ( 7) و ( 8) و ( 9) في المنطقة الوسطى أما المنطقة الغربية فدرس فيها مياه مصب غرب البرلس وقناة برمبال.
- تراوح تركيز الحديد ما بين ( 17.52 - 97.62 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة ( 52.74 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين ( 2.05 - 16.95 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة ( 10.84 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين ( 3.50 - 5.98 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة ( 4.40 ميكروجرام/لتر).

- تراوح تركيز الزنك ما بين (3.08 – 22.76 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (8.69 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكروم ما بين (0.39 – 9.53 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (5.19 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل ما بين (0.97 – 7.63 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (3.13 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم ما بين (ND – 0.49 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0.16 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (9.03 – 25.08 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (18.27 ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.0002 – 0.0075 ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام للبحيرة (0.0038 ميكروجرام/لتر).

### **تركيز العناصر الشحيحة في عينات مياه المصارف التي تصب في بحيرة البرلس:**

سجل غرب البرلس أعلى تركيز بمعظم العناصر الحديد ، النحاس ، الزنك ، النيكل و الرصاص (6.90 ، 17.02 ، 5.06 ، 96.77) ، & 28.37 ميكروجرام /لتر (على التوالي) باستثناء عنصر الكروم وأعلى تركيز له في مصرف البرلس ( 6.07 ميكروجرام/لتر) وسجل مصرف 7 أعلى تركيز للمنجنيز والكاديوم ( 64.36 & 0.40 ميكروجرام/لتر) ومن ناحية اخرى سجل مصرف البرلس أقل تركيز للحديد & المنجنيز (33.12 & 0.91 ميكروجرام/لتر) كما سجل مصرف الهوكسا أقل تركيز للنحاس ، الزنك ، الكاديوم ، الرصاص & الزئبق (0.47 ، 5.22 ، ND ، 16.64 ، 0.0002 ميكروجرام /لتر) .

### **مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) و المبيدات (TP) بمياه بحيرة البرلس خلال اغسطس 2016:**

تراوحت مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (0.440 نانوجرام/لتر) إلى (0.645 نانوجرام/لتر) بمتوسط (0.543 نانوجرام/لتر) بالنسبة لمركبات (PCBs). و(0.226 نانوجرام/لتر) إلى (0.263 نانوجرام/لتر) بمتوسط (0.242 نانوجرام/لتر) لمركبات (TP) بعينات مياه بحيرة البرلس.

### **مركبات البايفينيل متعددة الكلور (PCBs) و المبيدات (TP) بمياه مصارف بحيرة البرلس خلال اغسطس 2016:**

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) وتركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (0.612 نانوجرام/لتر (مصرف 7) إلى (1.078 نانوجرام/لتر (مصرف البرلس) بمتوسط (0.866 نانوجرام/لتر، 0.318 نانوجرام/لتر (مصرف 7) إلى (0.744 نانوجرام/لتر (مصرف الهوكسا) بمتوسط (0.518 نانوجرام/لتر بعينات مصارف البحيرة على الترتيب.

### **الهيدروكربونات البترولية الكلية بمياه بحيرة البرلس خلال أغسطس 2016:**

تراوح متوسط التركيز الكلي للمواد الهيدروكربونية الكلية ما بين 0.37 ميكروجرام/لتر عند محطة البرلس 4 إلى 0.82 ميكروجرام/لتر عند محطة البرلس 8 بينما بلغ المتوسط الكلي للبحيرة 0.58 ميكروجرام/لتر.

### **الهيدروكربونات البترولية الكلية بمياه بحيرة البرلس خلال أغسطس 2016:**

سجل المحتوى الكلي للمواد الهيدروكربونية الكلية الذائبة في مصارف بحيرة البرلس ما بين 0,90 عند مصرف تيره إلى 1,90 ميكروجرام/لتر عند مصرف غرب البرلس بمتوسط كلى للبحيرة بلغ 1,23 ميكروجرام/لتر.

### **الدلائل البكتيرية (القولون الكلية – القولون النموذجية – السبحية) :-**

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

ولقد استخدم مقياس المجموعة الأوروبية (European commission, 1988) لمياه شواطئ والاستحمام وهو نفس المقياس المصري لوزارة الصحة والسكان (Ministry of health, 1996) والذي أقر الحدود المسموح بها في هذه المياه بألا تزيد عن (500 خلية/

100مل) من بكتيريا Total coliforms (TC) وألا تزيد عن (100 خلية/ 100 مل) لكل من بكتيريا Fecal coliform (FC) وبكتيريا Fecal streptococci (FS) على التوالي. كما استخدم المقياس المصري لوزارة الصحة والسكان (Ministry of Health, 2000) والذي يحدد عدم زيادة العدد الكلي لبكتيريا Total coliforms (TC) في مياه البحيرات (مرايبي الأسماك) عن (70 خلية/ 100 مل) كذلك في مياه المصارف والمسموح بصرفها في مياه البحيرات عن (5000 خلية/ 100 مل).

وتعتبر بحيرة البرلس خزان لمياه الصرف الملوثة بالمخلفات الأدمية فهي تستقبل مياه المصارف الزراعية من خلال سبع مصارف بالإضافة إلى قناة برمبال ذات المياه العذبة وبناءاً عليه وعند تطبيق معايير جودة المياه المذكورة عاليه فتكون نتائج الرحلة الحقلية (أغسطس 2016) كالتالي:

1 -من وجهة نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه فإن اعداد البكتريا المشار إليها تتعدت الحدود المسموح بها في خمس محطات (3, 6, 9, 11, 12) وهي المحطة رقم 3 (غرب البلوغاز) , والمحطة رقم 6 (الطويلة- شمال مصب مصرفى 8، 9), والمحطة رقم 9 (أبو عامر- شمال غرب البحيرة) والمحطة رقم 11 (أمام مصرف الهوكسا), والمحطة رقم 12 (أمام مصب ترعة برمبال) أما باقى السبعة محطات الأخرى (1، 2، 4، 5، 7، 8، 10) كانت فى الحدود الآمنة المسموح بها لأنها بعيدة عن مصبات المصارف فى هذا الوقت من السنة (خلال أغسطس 2016).

2 -فى مرايبي الأسماك فى مياه البحيرة وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه فإن اعداد البكتريا المشار إليها تتعدت الحدود المسموح بها فى ستة محطات (1, 3, 6, 9, 11, 12) وهي المحطة رقم 1 (أمام مصرف شرق البرلس), والمحطة رقم 3 (غرب البلوغاز) , والمحطة رقم 6 (الطويلة- شمال مصب مصرفى 8، 9), والمحطة رقم 9 (أبو عامر- شمال غرب البحيرة), والمحطة رقم 11 (أمام مصرف الهوكسا), والمحطة رقم 12 (أمام مصب ترعة برمبال) متأثرة بمياه المصارف الملوثة ولا تكون صالحة لتربية الاسماك أما باقى السنة محطات الأخرى (2, 4, 5, 7, 8, 10) كانت فى الحدود الآمنة المسموح بها لأنها بعيدة عن مصبات المصارف وتكون صالحة لتربية الاسماك فى هذا الوقت من السنة (خلال أغسطس 2016).

3 -فى مياه المصارف وجد أن أعداد البكتريا تفوق الحدود المسموح بها للصرف فى مياه البحيرات ( 5000 cfu/100 ml) وذلك فى مياه جميع المصارف وتعتبر شديدة التلوث وغير مسموح صرفها فى البحيرة ماعدا مياه مصرف تيرا فكانت أعداد البكتريا فى الحدود المسموح بها للصرف فى مياه البحيرات, بالإضافة إلى مياه مصرف برنبال لأنها تحمل مياه عذبة من فرع رشيد (نهر النيل) فى هذا الوقت من السنة (خلال أغسطس 2016).

### **مؤشر جودة المياه Water Quality Index**

بتطبيق مؤشر أوريجون لجودة المياه ( "OWQI" Oregon Water Quality Index) على مياه بحيرة البرلس خلال شهر أغسطس 2016 نجد تدهور وسوء حالة المياه كهيئة للأحياء المائية حيث تصنف المياه ما بين مياه فقيرة (سيئة أو متدهورة) إلى مياه فقيرة (سيئة أو متدهورة) جدا باستثناء المحطة (5).

### **التحديات التى تواجه تنمية بحيرة البرلس:**

- تقلص مساحة البحيرة من 165 ألف فدان إلى أقل من 70 ألف فدان.
- تغطية الحشائش والبوص لنحو 25 ألف فدان وارتفاع نسبة الطمي لتكون العديد من الجزر مما يزيد من ارتفاع منسوب البحيرة عن منسوب البحر المتوسط بحوالى (35 سم) مما يعوق انسياب المياه المالحة إليها.
- ارتفاع نسبة التلوث بمعدلات تفوق الحدود المسموح بها بمراحل, وذلك نتيجة إلقاء أكثر من 30 مليار متر مكعب سنوياً في البحيرة من مياه الصرف الصحي والزراعي, وصرف المزارع السمكية القائمة على الحواف الجنوبية للبحيرة حيث تستقبل بحيرة البرلس مياه الصرف الصحي الغير معالج لجميع المدن والقرى حولها وكذلك مياه الصرف الزراعى المختلط بمياه الصرف الصحى من أراضي الدلتا وتتجه شمالاً لتصب فى البحيرة خلال أكثر من ثمانية مصارف.

## مما سبق يتضح مايلي:

- تعد البحيرة بمثابة خزان لمياه الري المنصرفة من الأراضي الزراعية حيث تستقبل البحيرة مياه الصرف الزراعي من أكبر عدد من المصارف إذا ما قورنت ببقية البحيرات الشمالية (9 مصارف بالإضافة إلى قناة برنبال)، ومن تصريف المزارع السمكية وكذلك من الأراضي الزراعية المحيطة.
- زيادة تركيز كلا من الأوكسجين الحيوي الممتص والأوكسجين الكيميائي المستهلك في محطات الرصد القريبة من مصبات المصارف وذلك بسبب كمية الملوثات في مياه الصرف الداخلة إلى البحيرة.
- محطة (7) التي تقع أمام مصب مصرفي (8) & (9) هي الأعلى في تركيز لكلا من الامونيا، النيتروجين الكلي والفوسفور الفعال والكلي بينما المحطة رقم (6) والتي تقع (شمال مجمع مصرفي 8 & 9) هي الأعلى في تركيز النترات والمحطة رقم (12) هي الأعلى في تركيز النيتريت.
- انتشار ورد النيل و النباتات المغمورة حامول الماء و نخشوش الحوت وهذه النباتات المائية هي دالة على التلوث الشديد، وهي تتواجد بكثرة أمام مصبات المصارف وأيضا في وسط البحيرة (محطة 5) الذي هو أبعد من أي مصادر للتلوث.