

التقرير السنوى لعام ٢٠١٩-٢٠٢٠

بحيرة البرلس

- تقع بحيرة البرلس في أقصى شمال غرب إقليم وسط الدلتا بمحافظة كفر الشيخ
- تقع بحيرة البرلس شمال شرق فرع رشيد وتمتد بطول ٧٠ كم تقريبا ويتراوح عرضها من ٦ إلى ١٧ كم
- وتبلغ مساحتها الحالية حوالى ٧٠.٠٠٠ فدان، وتعد ثانى أكبر البحيرات الطبيعية فى مصر
- بحيرة البرلس من أقدم البحيرات المصرية وأعرقتها وتتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحة بوغاز البرلس وبالنيلى بواسطة قناة برمبال التى أنشئت فى عام ١٩٢٦ لتغذية البحيرة بالكميات الوفيرة من مياه النيل والأسماك النيلية

- التحديات التى تواجه تنمية بحيرة البرلس

- تقلص مساحتها من ١٦٥ ألف فدان إلى أقل من ٧٠ ألف فدان بعد أن تم استقطاع ما يقرب من ٦٠ ألف فدان،
- وتغطية الحشائش والبوص لنحو ٢٥ ألف فدان،
- وارتفاع نسبة الطمي لتكون العديد من الجزر مما يزيد من ارتفاع منسوب البحيرة عن منسوب البحر المتوسط بـ ٣٥ سم، مما يعوق انسياب المياه المالحة إليها.
- ارتفاع نسبة التلوث بمعدلات تفوق الحدود المسموح بها بمراحل، وذلك نتيجة إلقاء أكثر من ٣٠ مليار متر مكعب سنويا في البحيرة من مياه الصرف الصحى والزراعي، وصرف المزارع السمكية القائمة علي الحواف الجنوبية للبحيرة.

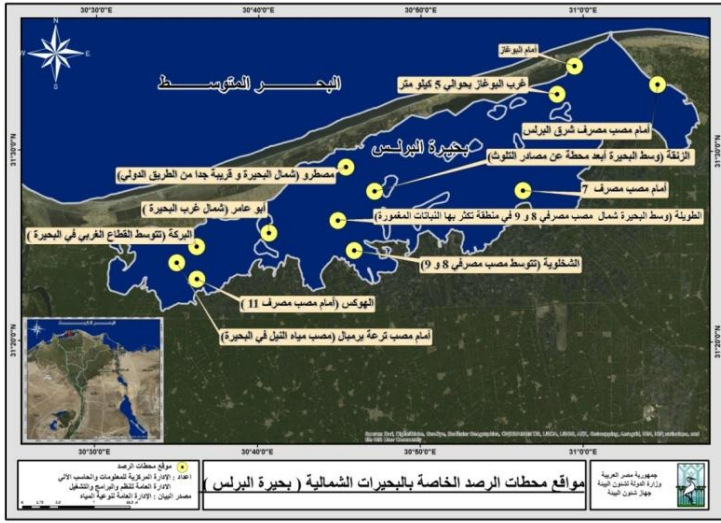
مصادر ومأخذ المياه فى بحيرة البرلس

- مصرف شرق البرلس
- مصرف الغربية
- مصرف تيرة
- مصرف (٧)
- مصرف (٨)
- مصرف نشرت
- مصرف الهوكسا (مصرف ١١)
- مصرف غرب البرلس
- مصرف زغلول
- محطة معالجة صرف صحى برج البرلس
- بوغاز برج البرلس
- قناة برنبال

مواقع محطات الرصد الخاصة ببحيرة البرلس

- تم تحديد عدد (١٢) موقع للرصد فى بحيرة البرلس وهى كالتالى:

جدول يوضح مواقع محطات الرصد لبحيرة البرلس



رقم المحطة	اسم المحطة
١	أمام مصب مصرف شرق البرلس
٢	أمام البوغاز
٣	البولاق
٤	أمام مصب مصرف ٧
٥	الزنقة (وسط البحيرة أبعد محطة عن مصادر التلوث)
٦	الطويلة (وسط البحيرة شمال مصب مصرفي ٨ و ٩)
٧	الشخولية (تتوسط مصب مصرفي ٨ و ٩)
٨	مسطرو (شمال البحيرة)
٩	أبو عامر (شمال غرب البحيرة)
١٠	البركة و تتوسط القطاع الغربي في البحيرة
١١	أمام مصب مصرف (١١) الهوكسا
١٢	أمام مصب ترعة برمبال (مصب مياه النيل في البحيرة)

نتائج التقرير السنوى لعام ٢٠١٩ - ٢٠٢٠

الخصائص	النتائج
درجة الحرارة	<p>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 وأوضحته الدراسة الحالية وجود تفاوت طفيف في درجة حرارة المياه بين المحطات المختلفة، ويرجع هذا التفاوت لعدد ساعات شروق الشمس في اليوم، ووقت تجميع العينة.</p> <p>تراوحت درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية بين أقل درجة حرارة (١٦,٠٠ درجة مئوية) مسجلة في المحطتين ١ و ٨ (امام مصرف البرلس و شمال منتصف البحيرة) خلال شهر فبراير ٢٠٢٠، بينما كانت القيمة العظمى (٣٢,٣٠ درجة مئوية) مسجلة في محطة ٤ (امام مصرف 7) خلال شهر مايو ٢٠٢٠، وكان المتوسط السنوي العام لدرجة حرارة مياه البحيرة ٢٤,٤٨ درجة مئوية. ومع أن النتائج توضح التفاوت الواضح لدرجة الحرارة خلال الشهور المختلفة إلا أن درجة حرارة مياه البحيرة مناسبة لحياة ونمو الأسماك معظم شهور السنة. وتتأثر درجة حرارة المياه بعدد ساعات شروق الشمس في اليوم، ووقت تجميع العينة</p>
شفافية المياه	<p>تعبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه . وتتأثر درجة الشفافية بكمية المواد العالقة الموجودة في المياه حيث يوجد دائما علاقة عكسية بين درجة شفافية المياه وكمية المواد العالقة فيها الناتجة من مياه المصارف والملوثات التي تلقى في البحيرة وقد أوضحت الدراسة الحالية تراوح قيم شفافية المياه بين 15.00 سم بالمحطتين ٤ و ١٢ (امام مصرف 7 و امام قنال برمبال) خلال شهر فبراير ٢٠٢٠، بينما سجلت أعلى قيمة ٧٠,٠٠ سم في المحطة ١٢ (امام قنال برمبال) خلال شهر فبراير ٢٠٢٠، بمتوسط سنوي عام في البحيرة ٣٤,٤٨ سم</p> <p>عامة تتميز مياه بحيرة البرلس بالعكارة الواضحة وذلك نتيجةً للكميات الضخمة من مياه المصارف والملوثات التي تلقى في البحيرة خاصة في شرق وجنوب البحيرة</p>
الملوحة	<p>يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء) وتتكون أساسا من الكاتيونات العظمى (الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم) والأنيونات العظمى (الكلوريدات والبيكربونات والبيكربونات والكبريتات) هذا بالإضافة إلى بعض العناصر الشحيحة والأملاح المغذية مياه بحيرة مريوط مياه شروب، ، وقد أوضحت النتائج الحالية أن هناك تفاوتاً ملحوظاً بين ملوحة المياه بالقرب من البحر المتوسط (عند البوغاز) وبين باقي قطاعات البحيرة، تراوحت درجة الملوحة بين أقل قيمة ٠,٥٤ % في محطة ١٢ (امام قنال برمبال) خلال شهر مايو ٢٠٢٠، بينما سجلت أعلى قيمة ٣٣,٨٤ % في محطة ٣ (جنوب البوغاز) خلال شهر مايو ٢٠٢٠، بمتوسط عام في البحيرة ٥,٩٩ %</p>

الأس
الأيدروجيني
(PH)

تركيز أيون الهيدروجين من أهم العوامل المؤثرة على البيئة المائية حيث له تأثير كبير على جميع العمليات الحيوية داخل المسطحات المائية. كما يلعب تركيز أيون الهيدروجين دوراً هاماً في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية وتعتبر القيمة بين ٦,٥ - ٨ هي القيمة المثالية للحياة ونمو الأسماك كما أن قيم أيون الهيدروجين كانت في المعدلات الطبيعية في معظم محطات البحيرة. أوضحت الدراسة الحالية أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي وتراوحت قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة أقل قيمة 7.63 في محطة ١١ (امام مصب مصرف الهوكسا) في شهر نوفمبر ٢٠١٩ وأعلى قيمة ٩,٣٤ بالمحطة ١ (امام مصرف البرلس) خلال شهر أغسطس ٢٠٢٠ (جدول ٦)، وبمتوسط عام للبحيرة ٨,٥٨

الأكسجين
الذائب
(DO)

الأكسجين أحد أسباب بقاء الحياة على الأرض. والأكسجين 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 أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظم وتراوحت قيم الأكسجين بين أقل قيمة ١,٩٥ ملليجرام/لتر في محطة ١١ (امام مصب مصرف الهوكسا) خلال شهر مايو ٢٠٢٠ وأعلى قيمة ٣٣,٦٤ ملليجرام/لتر في محطة ١ (امام مصرف البرلس) خلال نفس الشهر، وبمتوسط عام ١٠,٢٨ ملليجرام/لتر

الأكسجين
المستهلك
حيوياً
(BOD)

الأكسجين المستهلك حيوياً هو كمية الأكسجين المستهلك بواسطة الكائنات الدقيقة. وكلما زادت قيمة الأكسجين المستهلك حيوياً كانت دليلاً على تلوث المياه. وأوضحت الدراسة الحالية أن قيم الأكسجين المستهلك بيولوجياً تراوحت بين أقل قيمة ١٣,١٦ ملليجرام/لتر في المحطة ١١ (امام مصب مصرف الهوكسا) خلال شهر أغسطس ٢٠٢٠ وأعلى قيمة ٨٧,٧٥ ملليجرام/لتر في محطة ٧ (امام مجمع مصرفي ٩&٨) خلال نفس الشهر، بمتوسط سنوي عام في البحيرة (٣١,٧٢ ملليجرام/لتر)

الأكسجين
المستهلك
كيميائياً
(COD)

توضح قيمة الأكسجين المستهلك كيميائياً كمية الأكسجين اللازم لأكسدة المواد الكيميائية الموجودة في المياه وتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء، والمياه التي تحتوي على أكسجين مستهلك كيميائياً أقل من ١٢ ملليجرام/لتر تعتبر ذات جودة عالية وفي الدراسة الحالية تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً بين أقل قيمة ٢٥,٢٦ ملليجرام/لتر في المحطة ١٢ (امام قنال برمبال) خلال شهر مايو ٢٠٢٠ وأعلى قيمة ١٦٧,٣٤ ملليجرام/لتر في محطة ٨ (شمال منتصف البحيرة) خلال شهر نوفمبر ٢٠١٩، بمتوسط سنوي عام في البحيرة (٧٧,٧٩ ملليجرام/لتر)

بمقارنة مستويات المتغيرات الهيدروكيميائية لبحيرة (المنزلة) والتي تم الحصول عليها خلال الدراسة الحالية بمثلاتها من الحدود المسموح بها دولياً

لمياه البحيرات وجد الآتى:

- وجدت مستويات الأسميدروجيني في حدود المسموح بها دوليا (٩,٠ - ٦,٠) بمعظم المحطات ما عدا بعض المحطات التي سجلت قيما للأسميدروجيني اعلى قليلا من الحدود المسموح بها دوليا، المحطة ١ خلال شهر اغسطس ٢٠١٩ (٩,٣٤) و المحطتان ٦ & ٩ خلال شهر مايو ٢٠٢٠ (٩,٠٢ & ٩,٠٥ على التوالي)، (متوسط سنوى عام ٨,٥٨).
- وجدت مستويات الاكسجين الذائب في حدود المسموح بها دولياً في معظم المحطات (٤,٠٠ - ١٢,٦ مليجرام/لتر) فيما عدا المحطه ١١ خلال شهرى نوفمبر ٢٠١٩ & مايو ٢٠٢٠ (٣,٠٩ & ١,٩٥ مليجرام/لتر على التوالي)، المحطه ١ خلال شهر نوفمبر ٢٠١٩ (٣,٥٨ مليجرام/لتر) و المحطتين ٣ & ١٢ خلال شهر مايو ٢٠٢٠ (٣,٧٤ & ٢,٤٤ مليجرام/لتر على التوالي)، حيث كان تركيز الاكسجين الذائب اقل من المستويات المسموح بها دوليا، بينما سجل الاكسجين الذائب تركيزات اعلى من الحدود المسموح بها فى المحطات ١٠ خلال شهر نوفمبر ٢٠١٩، المحطه ٢ خلال شهر فبراير ٢٠٢٠ و المحطات ١، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩ & ١٠ خلال شهر مايو ٢٠٢٠ (١٤,٣٠، ١٩,٦٦، ٣٣,٦٤، ٢٨,٩٣، ١٨,٢٠، ٢٢,٢٦، ٣٩,٣٩، ٣٠,٦٩، ١٨,٦٩، ١٦,٠٩ و ١٦,٥٨ مليجرام/لتر على التوالي)، بمتوسط عام ١٠,٢٨ مليجرام/لتر.
- وجدت مستويات الاكسجين المستهلك بيولوجيا أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (٣,٠ - ٦,٠ مليجرام /لتر) في جميع المحطات مما يؤكد زيادة الحمل العضوى بمياه البحيرة، بمتوسط عام ٣١,٧٢ مليجرام/لتر.
- يتضح من النتائج السابقة التفاوت النسبي لتلوث مصارف بحيرة البرلس نظرا لاحتوائها على تركيزات عاليه من الأوكسجين المستهلك بيولوجيا والمادة العضوية والاكسجين المستهلك كيميائيا

جودة المياه والوفرة الغذائية للبحيرات

الوفرة أو الإثراء الغذائي هو ارتفاع تركيز العناصر الأساسية لتغذية النباتات (النيتروجين والفسفور) في مياه البحيرات نتيجة طرح ملوثات عضوية فيها مما يؤدي إلى نمو طحلي، وانعكاس ذلك على الأحياء المائية وعلى جودة المياه ويتم حساب قيمة الوفرة الغذائية (وجودة المياه) بناء على قياس أربع عناصر أساسية تشمل :

(درجة الشفافية - الكلوروفيل أ - الفسفور الكلي - النيتروجين الكلي)

استخدم الكلوروفيل الموجود في الهائمات النباتية كصبغة أساسية يمكن الاستدلال من خلالها على مستوى التلوث نتيجة المصارف والنشاط البشرى والحيوى بمياه البحيره

تم قياس كلوروفيل- أ في مياه البحيرة وكانت تتراوح الكلوروفيل بين ٩,٠١ - ٢٨٠,٧٠ ميكروجرام/لتر و ذلك بالمحطة ١ (امام مصرف البرلس) و ذلك في شهرى أغسطس (الصيف) و مايو (الربيع) ، كما كانت أقل قيمه للمتوسط الشهرى (الفصلى) ٣٦,٢٤ ميكروجرام/لتر فى أغسطس (الصيف) و أكبر قيمه ٩٤,٩٤ ميكروجرام/لتر كانت أيضاً فى شهر نوفمبر (الخريف) ، فى حين كانت أقل قيمه للمتوسط السنوى ٣٤,٠٨ ميكروجرام/لتر ممثله بالمحطة ١١ (امام مصرف الهوكسا) و أعلى قيمه ١١١,٩٣ ميكروجرام/لتر ممثله بمحطه ١ (امام مصرف البرلس) معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ٦٨,٤٦ ميكروجرام/لتر.

الكلوروفيل-
أ
Chl-a

الامونيا احدى صور النتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب. مياه المصارف تعتبر هى المصدر الرئيسى للامونيا فى بعض البحيرات كما يمثل إخراج الأسماك والكائنات الحية و تحلل البروتينات والمواد العضوية الموجودة بالمياه والرسوبيات المصدر الرئيسة الطبيعية للامونيا في المسطحات المائية .

سجلت الأمونيا أقل تركيز ٠,٠١٣ مليجرام/لتر بالمحطة ٣ (غرب البشتير) و ذلك فى شهر أغسطس (الصيف) بينما أعلى تركيز كان ٤,٣٤ مليجرام/لتر بالمحطة ١١ (أمام مصب مصرف الهوكسا) و ذلك فى شهر فبراير (الشتاء) ، و كان أقل متوسط شهرى (فصلى) ٠,٢٧٠ مليجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) بينما كانت أعلى قيمه ١,٠٦٧ مليجرام/لتر فى شهر فبراير (الشتاء) ، كما سجلت المحطة ٣ (غرب البشتير) أقل قيمه ٠,٠٣١ مليجرام/لتر للمتوسط السنوى و أعلى قيمه ٢,٧٩٤ مليجرام/لتر كانت بمحطة ١١ (أمام مصب مصرف الهوكسا) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٧١٥ مليجرام/لتر. كما تراوحت قيم النيتريتات من

الأمونيا
NH
٤

تفاوتت قيم تركيز النيتريتات حيث تراوحت بين أقل قيمه مطلقه ٠,٥٣ ميكروجرام/لتر و ذلك فى شهر فبراير (الشتاء) بالمحطة ١٠ (امام مصرف غرب البرلس) و أعلى قيمه كانت ٨٧٦,٤٢ ميكروجرام/لتر و ذلك فى شهر أغسطس (الصيف) بالمحطة ٧ (مجمع مصرفى ٨ & ٩) ، كما كانت أقل قيمه للمتوسط الشهرى (الفصلى) ٨٦,٥٩ ميكروجرام/لتر فى شهر مايو (الربيع) و أكبر قيمه ٣١٣,٩٩ ميكروجرام/لتر فى شهر نوفمبر (الخريف) فى حين كانت أقل قيمه للمتوسط السنوى ٦,١٢ ميكروجرام/لتر ممثله بمحطة ٩ (غرب البحيرة) و أعلى قيمه ٤٣٦,٢٩ ميكروجرام/لتر ممثله بمحطه ٧ (مجمع

النيتريتات
NO2

<p>النترات NO3</p>	<p>مصرفى ٨ & ٩) معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ١٧١,١٦ ميكروجرام/لتر.</p> <p>سجلت النترات أقل تركيز ٠,٠٢٦ مليجرام/لتر بالمحطة ٤ (امام مصرف ٧) و ذلك فى شهر أغسطس (الصيف) بينما أعلى تركيز كان ١,٠٨٦ مليجرام/لتر بالمحطة ٦ (شمال مصب مصرفى ٩&٨) و ذلك فى شهر نوفمبر (الخريف) ، و كان أقل متوسط شهرى (فصلى) ٠,٠٩٢ مليجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) بينما كانت أعلى قيمة ٠,٤٤٦ مليجرام/لتر فى شهر نوفمبر (الخريف) ، كما سجلت المحطة ٣ (غرب البشتير) أقل قيمة للمتوسط السنوى ٠,٠٨١ مليجرام/لتر و أعلى قيمة ٠,٥٠٣ مليجرام/لتر كانت بمحطة ٦ (شمال مصب مصرفى ٩&٨) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٢٦٨ مليجرام/لتر.</p>
<p>النيروجين الكلية (TN)</p>	<p>تمثل مياه المصارف والمخصبات وتحلل بقايا الكائنات الحية بالمسطحات المائية المصادر الرئيسية للنيروجين فى البيئية المائية</p> <p>وبالنسبة للنيروجين الكلية فقد سجل النيروجين الكلية أقل تركيز ٠,٩١ مليجرام/لتر بالمحطة ٣ (غرب البشتير) و ذلك فى شهر فبراير (الشتاء) بينما أعلى تركيز كان ١١,٠٢ مليجرام/لتر بالمحطة ١١ (امام مصب مصرف الهوكسا) و ذلك فى شهر فبراير (الشتاء) ، و كان أقل متوسط شهرى (فصلى) ٢,٢٣ مليجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) بينما كانت أعلى قيمة ٣,٦٤ مليجرام/لتر فى شهر فبراير (الشتاء) ، أما المتوسط السنوى فتراوح بين ١,٦١ - ٥,٢٨ مليجرام/لتر بالمحطات ٣ (غرب البشتير) و محطة ١١ (امام مصب مصرف الهوكسا) و كان المتوسط السنوى العام للبحيرة ٢,٩٢ مليجرام/لتر.</p>

<p>الفوسفور الكلية</p>	<p>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 للصحة او الصرف الصناعى او الزراعى مما يؤدى الى العديده من المشاكل البيئية</p> <p>أوضحت القياسات أن تراوحت قيم تركيزات الفوسفور الكلية بين ٨٧,٠٢ - ١١٣٣,٩٧ ميكروجرام/لتر و كانت بمحطة ١٠ (امام مصرف غرب البرلس) خلال شهر أغسطس (الصيف) و محطة ١ (امام مصرف البرلس) فى شهر نوفمبر (الخريف) ، و سجل شهر أغسطس (الصيف) أقل متوسط شهرى أو فصلى ١٧٣,٣٩ ميكروجرام/لتر فى حين سجل شهر فبراير(الشتاء) أعلى متوسط شهرى ٧٢٦,٠٢ ميكروجرام/لتر ، أما المتوسط السنوى فتراوح بين أقل قيمة ٢٦١,٧٤ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٣ (امام مصرف نصار) و أعلى</p>
----------------------------	--

قيمة ٨٣٣,٦٠ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٧ (أمام مصب مصرفى ٨ & ٩) بمتوسط عام للبحيرة ٤٦٨,٩٧ ميكروجرام/لتر.

تم استخدام تواجد البكتيريا الدالة على التلوث بالمخلفات الأدمية بالمياه والمستخدمة محليا وعالميا كمقياس لجودة المياه من وجهه نظر الصحة العامة للانسان وذلك فى مياه الشرب ومياه الاستحمام والشواطئ وذلك لحماية الانسان من الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه وكذلك في مياه البحيرات للحفاظ على الثروة السمكية وحماية الأسماك من تأثير صرف المخلفات الأدمية (أى أن وجود هذه البكتيريا يعنى إحتمالا قوية لوجود بكتيريا أخرى مسببة للأمراض خطيرة). من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه:

. من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه فإن اعداد البكتريا المشار إليها تعدت الحدود المسموح بها فى المحطات رقم 1, ٤, 6, ٧, ٨, 9, ١١, ١٢ فى فصل أو أكثر من قصول الدراسة بينما فى المحطات رقم 2, 3, ٥, ١٠ فكانت نظيفة على مدار قصول الدراسة.

فى مرابى الأسماك فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) فإن اعداد البكتيريا المشار إليها تعدت الحدود المسموح بها فى جميع المحطات فى فصل أو أكثر من قصول الدراسة بينما فى المحطات رقم 3, ١٠ فكانت نظيفة على مدار قصول الدراسة

الميكروبيولوجى

الحديد:

تراوحت القيم بين 17.0 - 217.75 ميكروجرام/لتر و ذلك بالمحطة 11 (امام مصرف الهوكسا) بشهر فبراير (الشتاء) و ٧ (امام مصرفى ٨ & ٩) في شهر أغسطس (الصيف) ، كما كانت أقل قيمة للمتوسط الشهري (الفصلى) ٢٨,٣٦ ميكروجرام/لتر فى فبراير (الشتاء) و أكبر قيمة ٨٧,٥٢ميكروجرام/لتر كانت فى شهر أغسطس (الصيف) ، فى حين كانت أقل قيمة للمتوسط السنوى ٣٨,٧١ميكروجرام/لتر ممثله بالمحطة ١٢ (امام مصرف برمبال) و أعلى قيمة ٨٩,٧٤ميكروجرام/لتر ممثله بمحطه ٧ (امام مصرفى ٨ & ٩) معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ٥٧,٠٧ ميكروجرام/لتر.

المنجنيز

. سجل عنصر المنجنيز أقل قيمة للتركيز ١,٩٤ ميكروجرام/لتر بالمحطة ١٢ (امام مصرف برمبال) بشهر فبراير(الشتاء) بينما أكبر قيمة للتركيز كانت ٩٦,٥٨ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٧ (امام مصرفى ٨ & ٩) و ذلك فى أغسطس (الصيف) ، و كان أقل متوسط شهري (فصلى) ٧,٢٧ ميكروجرام/لتر فى شهر فبراير (الشتاء) بينما كانت أعلى قيمة ٤٧,٥٤ ميكروجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) ، كما سجلت المحطة ٣ (غرب البشتير) أقل قيمة ٩,٧٤ ميكروجرام/لتر للمتوسط السنوى و أعلى قيمة ٢٩,٩٥ ميكروجرام/لتر كانت بمحطة ٧ (امام مصرفى ٨ & ٩) بمتوسط سنوى عام للبحيرة ١٩,٥١ ميكروجرام/لتر

النحاس

. سجل عنصر النحاس أقل تركيز ١,٤٤ ميكروجرام/لتر بالمحطة ١٢ (امام مصرف برمبال) و ذلك فى شهر فبراير (الشتاء) بينما أعلى تركيز كان ٢٦,٤٣ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٤ (امام مصرف ٧) و ذلك فى شهر نوفمبر (الخريف) ، وكان أقل متوسط شهري (فصلى) ٢,٥٨ ميكروجرام/لتر فى شهر مايو (الربيع) بينما كانت أعلى قيمة ٧,٨٣ميكروجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف) ، كما سجلت المحطة ١٠ (امام مصرف غرب البرلس) أقل قيمة ٢,١٧ ميكروجرام/لتر للمتوسط السنوى و أعلى قيمة ٨,٣٨ ميكروجرام/لتر كانت بمحطة ٤ (امام مصرف ٧) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٥,٢٣ ميكروجرام/لتر

الزنك

. تفاوتت قيم تركيز عنصر الزنك حيث تراوحت بين أقل قيمه مطلقه ٣,١٨ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٣ (١٠) بشهر فبراير (الشتاء) و أكبر تركيز (٨٨,٥٨ ميكروجرام/لتر) بالمحطة ٦ (شمال مصرفى ٩&٨) و ذلك فى شهر أغسطس (الصيف) ، كما كانت أقل قيمه للمتوسط الشهرى (الفصلى) ٦,٦٢ ميكروجرام/لتر فى شهر فبراير (الشتاء) و أكبر قيمه ٣٠,٩٩ ميكروجرام/لتر فى شهر نوفمبر (الخريف) فى حين كانت أقل قيمه للمتوسط السنوى ١٣,٥٨ ميكروجرام/لتر ممثله بمحطة ٥ (منتصف البحيرة) و أعلى قيمه ٣٧,٩٤ ميكروجرام/لتر ممثله بمحطه ٦ (شمال مصرفى ٩&٨) معطيا متوسط سنوى عام للبحيرة ١٩,٢٤ ميكروجرام/لتر.

الكروم

. سجل عنصر الكروم أقل تركيز ٠,٥١ ميكروجرام/لتر بالمحطة ١٢ (أمام مصرف برمبال) بشهر أغسطس (الصيف) بينما أعلى تركيز كان ٢,٣٦ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٤ (امام مصرف ٧) و ذلك فى شهر فبراير (الشتاء) ، و كان أقل متوسط شهرى (فصلى) ١,٠١ ميكروجرام/لتر فى شهر مايو (الربيع) بينما كانت أعلى قيمه ١,٥٣ ميكروجرام/لتر فى شهر فبراير (الشتاء)، كما سجلت المحطة ١١ (امام مصرف الهوكسا) أقل قيمه للمتوسط السنوى ٠,٩٠ ميكروجرام/لتر و أعلى قيمه ١,٥٥ ميكروجرام/لتر كانت بمحطة ٣ (غرب البشتير) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ١,١٨ ميكروجرام/لتر

النيكل

. سجل عنصر النيكل تركيزات بين ١,٠٧ - ٦,٠ ميكروجرام/لتر بالمحطات ٥ (منتصف البحيره) & ٦ (شمال مصرفى ٩&٨) و ذلك فى شهر أغسطس (الصيف) ، و كان أقل متوسط شهرى (فصلى) ١,٧٢ ميكروجرام/لتر فى شهر فبراير(الشتاء) بينما كانت أعلى قيمه ٤,٣٣ ميكروجرام/لتر فى شهر مايو(الربيع) ، أما المتوسط السنوى فتراوح بين ٢,٠٥ - ٣,٨٢ ميكروجرام/لتر بالمحطات ٥ (منتصف البحيره) & ٦ (شمال

مصرفى ٩٤٨) و كان المتوسط السنوى العام للبحيرة ٢,٧٦ ميكروجرام/لتر.

الكاديوم

. تفاوتت قيم تركيزات عنصر الكاديوم حيث تراوحت بين أقل قيمه مطلقه ٠,١٣ ميكروجرام/لتر و كانت بالمحطة 12 (امام مصرف برمبال) بشهر أغسطس (الصيف) و أكبر قيمه مطلقه ٤,١١ ميكروجرام/لتر و كانت بالمحطة ٢ (امام البوغاز) وذلك بشهر نوفمبر (الخريف) ، و سجل شهر أغسطس (الصيف) أقل متوسط شهري أو فصلى ٠,٣٧ ميكروجرام/لتر فى حين سجل شهر نوفمبر (الخريف) أعلى متوسط شهري ١,٦٢ ميكروجرام/لتر ، أما المتوسط السنوى فتراوح بين أقل قيمة ٠,٥١ ميكروجرام/لتر بالمحطة ١٢ (امام مصرف برمبال) و أعلى قيمة ١,٤٤ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٢ (امام البوغاز) بمتوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٨٣ ميكروجرام/لتر

الرصاص

. تراوحت قيم تركيزات عنصر الرصاص بين ١,٥٦ - ٥,٦٩٤ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٨ (غرب البحيره) بشهرى مايو و أغسطس (الصيف) و سجل شهر مايو (الربيع) أقل متوسط شهري أو فصلى ٢,٤٤ ميكروجرام/لتر فى حين سجل شهر نوفمبر (الخريف) أعلى متوسط شهري ٣,٦٧ ميكروجرام/لتر ، أما المتوسط السنوى فتراوح بين أقل قيمة ٢,٥٠ ميكروجرام/لتر بالمحطة ١٢ (امام برمبال) و أعلى قيمة ٣,٨٧ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٣ (غرب البشتير) بمتوسط عام للبحيرة ٣,٠٧ ميكروجرام/لتر.

الزئبق

. سجل عنصر الزئبق أقل تركيز ٠,٠٠٠٤ ميكروجرام/لتر بالمحطه ٩ (غرب البحيرة) بشهر نوفمبر (الخريف) بينما أعلى تركيز كان ٠,٠٠٤٢ ميكروجرام/لتر بالمحطة ٥ (منتصف البحيرة) و ذلك بشهر أغسطس (الصيف)، و كان أقل متوسط شهري (فصلى) ٠,٠٠١٠ ميكروجرام/لتر بشهر فبراير (الشتاء) بينما كانت أعلى قيمه ٠,٠٠٢٤ ميكروجرام/لتر فى شهر أغسطس (الصيف)، كما سجلت المحطة ١٠ (امام

مصرف غرب البرلس) أقل قيمه للمتوسط السنوى ٠,٠٠٠٠٨ ميكروجرام/لتر و أعلى قيمه ٠,٠٠٠٢١ ميكروجرام/لتر كانت بمحطة ه (منتصف البحيرة) معطيا بذلك متوسط سنوى عام للبحيرة ٠,٠٠٠١٤ ميكروجرام/لتر .

مؤشر جودة المياه Water Quality Index

تم تقييم جودة المياه بحساب "مقياس أو مؤشر أوريجون لجودة المياه" (Oregon Water Quality Index) والذي يتم فيه تقييم جودة المياه كبيئة صالحة للكائنات الحية المائية أو كمصيد للأسماك والذي يعتمد على حساب تكاملي لعدد من الخصائص الكيميائية والطبيعية لمياه البحيرات تشمل درجة الحرارة، الأس الهيدروجيني، الأكسجين الذائب، الأكسجين المستهلك بيولوجيا، مجموع الأمونيا والنترات (كنتيتروجين)، الفسفور الكلي، بالإضافة إلى البكتريا البرازية Fecal Coliform.

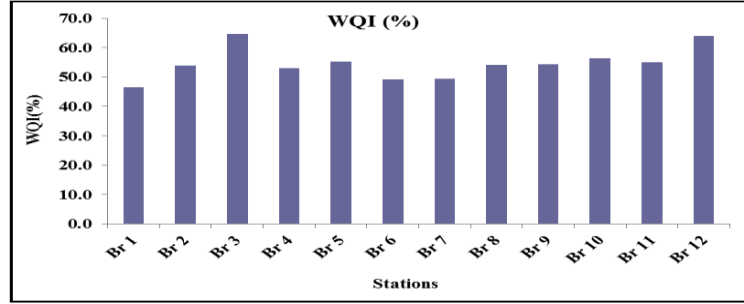
ويمكن تقسيم جودة المياه طبقا لمؤشر أوريجون إلى خمس مستويات بداية من مياه فقيرة (سيئة أو متدهورة) جدا ($WQI = 0-25$) ومياه فقيرة (سيئة أو متدهورة) ($WQI = 25-50$) ومياه مقبولة ($WQI = 50-70$) ومياه ذات جودة جيدة ($WQI = 70-90$) ومياه ذات جودة ممتازة ($WQI = 90-100$)

مؤشرات جودة مياه البحيرات طبقاً لمؤشر اورجون

Rank	Water Quality index (%)
VERY BAD	0.0 – 25
BAD	25 – 50
MEDIUM	50 – 70
GOOD	70 – 90
EXCELLENT	90 – 100

وبتطبيق (Oregon Water Quality Index "OWQI") على مياه بحيرة البرلس خلال 2019-2020 نجد ان حالة المياه للأحياء المائية وجدت متوسطة بجميع المحطات باستثناء المحطة ٦،١ و٧ والتي وجدت متدهوره عموماً لقد وجدت حالة مياه البحيرة خلال تلك الفترة كانت متوسطة (54.6%)

Rank	WQI	Stations
BAD	46.39	1
MEDIUM	53.92	2
MEDIUM	64.52	3
MEDIUM	52.95	4
MEDIUM	55.31	5
BAD	49.2	٦
BAD	49.35	٧
MEDIUM	53.99	٨
MEDIUM	54.3	٩
MEDIUM	56.4	١٠
MEDIUM	55.07	11
MEDIUM	64.05	12
Medium	54.6	Average



مؤشر جودة مياه بحيرة

