

تقييم النقص المساحي والوضع البيئي لبحيرة "أم الماء" فزان - ليبيا

إمبارك مختار الأمين نينور, Ambark417@gmail.com
نبيل محمد أبو الأسعد, almathnani@yahoo.com
عبد السلام محمد المثاني, nabil.bs90@gmail.com
قسم علوم البيئة - كلية العلوم الهندسية والتقنية /جامعة سبها

1. الملخص:

إن دور نظم المعلومات الجغرافية في مراقبة الأنظمة البيئية كبير جدا خصوصا في النظم البيئية الصحراوية؛ ذلك لأن جوانب عديدة من عمليات التخطيط ومراقبة هذه النظم البيئية تعتمد على المعطيات والمعلومات المكانية التي يصعب الحصول عليها في مثل هذه النظم البيئية المتطرفة بالطرق التقليدية، وبذلك فإن نظم المعلومات الجغرافية تستخدم لتخزين كافة البيانات المهمة الخاصة بالنظم البيئية ومعالجتها بسرعة وبدقة لتسهيل مراقبة كافة الجوانب البيئية مثل الغطاء النباتي أو مساحة وعمق المسطح المائي وغيرها من المعلومات والذي لا يوفر الوقت والكلفة فحسب بل يساهم في تأمين بنك من المعلومات لبرنامج المراقبة البيئية المستقبلية لوضع الأنظمة البيئية. أقيمت هذه الدراسة على بحيرة أم الماء التي تقع في إقليم فزان في الصحراء الليبية التي تتميز بوفرة الواحات والبحيرات الدائمة والمؤقتة ذات الأهمية الاقتصادية والاجتماعية والسياحية وتشكل عنصرا مهما في النظام البيئي للمنطقة، وذلك من أجل التعرف على مساحة المسطح المائي للبحيرة وأبعادها والتغيرات التي قد تطرأ على مساحتها ومكوناتها البيئية بما يكفل منع اندثارها أسوة بعدد كبير من هذه البحيرات التي اندثرت. باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تم حساب مساحة ومحيط البحيرة وأخذ صورة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج QGIS، وتبين أن مساحة المسطح المائي للبحيرة (2م52778.95) ومحيطها (1857.03متر) وارتفاعها عن سطح البحر 455 مترا وقد فقدت البحيرة من الجهة الشرقية حوالي 4.5% من إجمالي مساحتها بسبب المناخ الحار. ويتميز النظام البيئي في بحيرة أم الماء بخصائص كيميائية وفيزيائية وبيولوجية خاصة، ويتعرض للعديد من التغيرات لأسباب بيئية وبشرية في مسطحة المائي ومحيطه النباتي والأرضي تؤدي إلى تسريع حدوث عملية التعاقب البيئي. نتائج دراسة الخصائص الكيميائية لمياه البحيرة أوضحت أنها ذات ايصالية (398864-362604 $\mu\text{s/cm}$) والتي تشير إلى الملوحة العالية بسبب التركيزات العالية من الأملاح الذاتية الكلية التي بلغت (232-255 جم/لتر)، صاحبها تواجد تراكيز من المغذيات مثل النترات (0.780-0.816 ملجم/لتر)، والفوسفات (2.60-3.08 ملجم/لتر) والتي تساهم في الإثراء الغذائي وتسريع عمليات التعاقب البيئي، وكذلك تواجد السيليكا خصوصا في المواقع التي توجد بها ممرات ترابية لدخول البحيرة والتي تعتبر مؤشرا مهما يدل على تسريع حدوث التعاقب البيئي. امتاز الغطاء النباتي بتنوع محدود جدا لم يتعدى (4) أنواع (القصب، الديس، النخيل، الأثل) أكثرها انتشارا نبات القصب ثم الديس ثم النخيل ثم الأثل، ويمتد الغطاء النباتي حول البحيرة (19-6 م)، وكان القصب الأكثر سيادة لإمكانته التنافسية وخصائصه الريزومية التي مكنته من الزحف اتجاه مياه البحيرة، ويمثل وجوده مرحلة (مرحلة المستنقع القسبي Reed swamp stage) وهي مرحلة مهددة لمرحلة المروج (Sedge weadow stage) والتي اتضحت بتواجد نبات الديس في بعض المواقع حول البحيرة، أما نبات الأثل فيمثل (الطور الشجيري Shrubby stage) الذي يتوقع أن يكون طور (الغابة الذروية Climax forest) في هذه البحيرة وقد تواجد في الجهة الشرقية من البحيرة. يصاحب الأطوار التعاقبية النباتية كائنات حية حيوانية، وقد تميز هذا النظام البيئي بوجود أنواع حيوانية أهمها الطيور والنمل والخنافس والوزغ. لوحظ تأثيرات سلبية للأنشطة البشرية حول البحيرة تمثلت في تلوث محيط البحيرة بالمخلفات وأشغال النيران وتدمير الغطاء النباتي وكلها تساهم في تسريع حدوث عملية التعاقب التي بدورها تسهم في اندثار البحيرة بما تمثله من معلم بيئي ثقافي سياحي.

2. المقدمة:

إن أهمية دراسة وتحليل النظم البيئية، تكمن في أهميتها في المساهمة في المحافظة على النظام البيئي الواسع (Ecosphere) الذي يحمي كوكب الأرض الذي يمثل القاعدة الأساسية الصالحة لنمو وتطور الحياة والمجتمعات الحيوية من جهة، وكيفية المحافظة على ديمومة وديناميكية واستمرار هذا النظام بشكل متوازن من جهة ثانية، ومعرفة ما هي أفضل طرق الحماية البيئية (Ecological Protection) والعمل على كيفية وضع قواعد بيئية وبنك من المعلومات للتنبؤ البيئي بمستقبل هذه النظم والمتغيرات المحتملة من خلال ما يسمى بعملية الرقابة الحيوية (Biomonitoring) وغيرها من المواضيع التي تشغل بال المجتمع والدول في مختلف بقاع العالم؛ خصوصاً وأن الدراسات البيئية العالمية تشير إلى أن مستقبل هذه النظم في تدهور مستمر وأن مستقبل المجتمعات الإنسانية في خطر حقيقي. فقد أشارت على سبيل المثال نتائج تقييم الألفية للنظام (MEA Millennium Ecosystem Assessment -) الذي أعده البرنامج العالمي للبيئة (UNEP) إلى تدمير ما يقارب من 60% من عناصر ومكونات النظام البيئي الكوني، تتمثل هذه الخروقات في تلويث مصادر المياه واستنزاف الثروة السمكية والأحياء المائية الأخرى والثروات الطبيعية وزيادة مستويات تصحر الأراضي والقضاء التدريجي على المسطحات الخضراء كالعابيات والأحراش والمراعي وتلوث الغلاف الغازي والترب الزراعية بالآلاف المواد الكيميائية المختلفة وغير ذلك الكثير (السلمان وآخرون، 2007a؛ الككلي، 2002). إن دور نظم المعلومات الجغرافية في مراقبة الأنظمة البيئية كبير جداً خصوصاً في النظم البيئية الصحراوية؛ ذلك لأن جوانب عديدة من عمليات التخطيط ومراقبة هذه النظم البيئية تعتمد على المعطيات والمعلومات المكانية التي يصعب الحصول عليها في مثل هذه النظم البيئية المتطرفة بالطرق التقليدية، وبذلك فإن نظم المعلومات الجغرافية تستخدم لتخزين كافة البيانات المهمة الخاصة بالنظم البيئية ومعالجتها بسرعة وبدقة لتسهيل مراقبة كافة الجوانب البيئية مثل الغطاء النباتي أو مساحة وعمق المسطح المائي وغيرها من المعلومات والذي لا يوفر الوقت والكلفة فحسب بل يساهم في تأمين بنك من المعلومات لبرنامج المراقبة البيئية المستقبلية لوضع الأنظمة البيئية (جزماتي ومقدسي، 2001). ويعرف النظام البيئي (Ecosystem) بأنه الوحدة الوظيفية الأساسية في بناء الطبيعة، وهو عبارة عن تفاعل أفراد وجماعات المجتمعات مع العوامل غير الحية التي تحيط بها في المنطقة البيئية بحيث ينتج عن ذلك عملية دوران المادة العضوية وانسياب الطاقة بين أجزاءه. يتكون النظام البيئي من عناصر غير حية تمثل مجمل العوامل الفيزيائية والكيميائية في الوسط المحيط الذي يقع فيه النظام البيئي وهذه المكونات تشمل على: المكونات العضوية مثل (البروتينات، الإنزيمات، الدهون، الأحماض الأمينية، النووية، الكربوهيدرات والسكريات)، المكونات غير العضوية مثل (عناصر الأوكسجين، ثاني أكسيد الكربون، النيتروجين والفسفور، والأملاح مثل النترات، الكبريتات، الكربونات وغيرها من المكونات)، عناصر المناخ مثل (الحرارة، الرطوبة، الرياح، الأمطار، الغيوم، السواقي الجوية وغيرها)، العناصر الفيزيائية وتتمثل بـ(الإشعاع الشمسي، الجاذبية الأرضية، الضغط، ظواهر البرق والرعد وغيرها من العوامل)، أما المكونات الحية فهي عبارة عن جميع المكونات الحية الموجودة ضمن النظام البيئي من البدياتيات (Monera)، الأوليات (Protista)، الفطريات (Fungi)، النباتات (Plants) والحيوانات (Animals) من مختلف عوالم الأحياء حيث تشكل هذه الكائنات الجزء الناقل للطاقة والمادة العضوية والعناصر والمركبات الغير عضوية في الطبيعة. تقسم الأنظمة البيئية بناء على احتوائها على الماء إلى أنظمة بيئية برية ومائية.

تمر الأنظمة البيئية بتغيرات كمية ونوعية تعرف بالتعاقب البيئي، ويعرف التعاقب البيئي على أنه التغير التراكمي في المجتمع الأحيائي طويل الأمد وذو اتجاه واحد إذ يحدث في نفس الموقع (مولود وآخرون، 1992)، ويطلق هذا المصطلح على مستوى المجتمعات النباتية والحيوانية وقد وضع له تعريف شامل من قبل الباحثين على أنه تغيرات كمية ونوعية تحدث في مجتمع الأحياء نتيجة لحدوث تغيرات مستمرة في الوسط البيئي وتركيبية أفراد أنواع هذه المجتمعات تكون هذه التغيرات موجهة يحتاج حدوثها إلى زمن يقصر أو يطول وفقاً لمقدار شدة التأثير هذه العوامل (السلمان وآخرون، 2007b). بناءً على نوع النظام البيئي الذي يحدث فيه التعاقب البيئي فيوجد نوعين منه هما (التعاقب البيئي البري، والتعاقب البيئي المائي). يحدث التعاقب المائي في البيئات المائية مثل البرك والبحيرات والمستنقعات المائية حيث يمر هذا التعاقب بسلسلة من الأطوار (زهرا، 1995) فيتم في زمن أقل بالمقارنة مع البيئات البرية، بعد عدة أيام تبدأ الأحياء المائية الصغيرة في الظهور وذلك لقصر دورة حياتها مثل أنواع من الطحالب والدياتومات المختلفة والقشريات والنباتات الطافية. في حالة النظام البيئي

المستقر نسبيا وساكن كالبرك والبحيرات نلاحظ ظهور خطوات التعاقب البيئي بشكل واضح فتظهر أولى الخطوات المتسلسلة المتمثلة بالهائمات النباتية حيث تكون المستعمرات الطحلبية والتي تعتبر الكائنات الرائدة أو الممهدة للتعاقب المائي ثم يلي هذه المرحلة النباتات المغمورة ثم مرحلة النباتات الطافية ثم مرحلة النباتات القصبية ثم مرحلة المروج ثم مرحلة الطور الشجري وأخيرا مرحلة الغابة الذروية (زهران ، 1995) .

تهدف هذه الورقة البحثية لتكوين قاعدة بيانات حول بحيرة أم الماء من أجل متابعة دراسة التعاقب البيئي للبحيرة في السنوات المقبلة من خلال تقدير مساحة ومحيط البحيرة وقياس بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه البحيرة ، إضافة إلى تحديد بعض الصفات النوعية والكمية للنباتات السائدة (الكثافة - الوفرة النباتية - امتداد الغطاء النباتي) ، وبعض أنواع المجتمع الحيواني وتقييم تأثير الأنشطة البشرية حول البحيرة .

3. المواد والطرق :

1.3 منطقة الدراسة

أقيمت هذه الدراسة على بحيرة أم الماء التي تقع في إقليم فزان في الصحراء الليبية (25' 42" 26° شمالا ، 41' 19" 13° شرقا) ، يتميز هذا الإقليم بوفرة الواحات والبحيرات المؤقتة ذات الأهمية الاقتصادية والاجتماعية والسياحية وتشكل عنصرا مهما في النظام البيئي للمنطقة ، وذلك من أجل التعرف على مساحة المسطح المائي للبحيرة وأبعادها والتغيرات التي قد تطرأ على مساحتها ومكوناتها البيئية بما يكفل منع اندثارها أسوة بعدد كبير من هذه البحيرات التي اندثرت .

2.3 طرق القياس

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تم حساب مساحة ومحيط البحيرة وأخذ صورة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج (1-1.4.2 - QGIS).

3.3 تجميع العينات :

جمعت العينات من موقع الدراسة (بحيرة أم الماء) حيث تم تحديد مواقع أخذ العينات منها على حسب الاتجاهات الجغرافية (الغرب ، الشمال ، الشرق ، الجنوب) وبسبب التمايز الموجود في هذه المواقع فقد قسمت هذه المواقع إلى مواقع فرعية حيث قسم الجزء الشمالي إلى خمسة مواقع ، أما الجزء الجنوبي فقسم إلى قسمين اثنين ، في حين أن الجهة الشرقية والغربية تم جمع العينات من موقع واحد لكل جهة . تم تجميع عينات المياه من هذه المواقع لغرض التعرف على خواصها الفيزيائية والكيميائية باستخدام قناني بلاستيكية سعة 7 لتر بعدد خمسة عينات متمثلة بعينة لكل جهة جغرافية (الغرب ، الشمال ، الشرق والجنوب) إضافة إلى عينة أخذت من منتصف البحيرة ، كما تم دراسة خصائص الغطاء النباتي على ستة أبعاد من المسطح المائي للبحيرة كل بعد يمثل مسافة 1 متر ، حيث يمثل البعد (1) الأقرب من حافة البحيرة (1 م) والبعد (6) أبعدا من حافة البحيرة (5 م) لإجراء القياسات والتحليل اللازمة ، تم جمع العينات من خلال زيارة ميدانية للبحيرة في يوم 2014/08/30 .

4. الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه البحيرة:

1.4 الأس الهيدروجيني (pH) :

أخذت قراءات الأس الهيدروجيني للعينات باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH meter) نوع (HANNA instruments) موديل (HI8314) .

2.4 الايصالية الكهربائية (EC) :

تم قياس ايصالية المياه باستخدام جهاز قياس الايصالية (Conductivity meter) نوع (JENWA) موديل (4310). حيث صححت القراءة عند درجة حرارة 25 درجة مئوية باستخدام المعادلة الواردة في (Richards,1954).

$$Ec_{25} = Ect \times ft$$

حيث : Ect = الايصالية المقاسة عند درجة حرارة 25 درجة مئوية في العينة المدروسة
Ft = معامل التصحيح .

3.4 الأملاح الذائبة لكلية TDS :

قدرت الاملاح الذائبة الكلية للعينات من خلال قياس الايصالية في الماء (TDS) باستخدام جهاز الايصالية السابق ذكره .

4.4 السيليكا (SiO3) :

تم قياس السيليكا في عينات المياه المأخوذة من موقع الدراسة باستخدام جهاز (Turbidity meter) نوع (ELE) .

5.4 النترات (NO3) :

تم الكشف عن النيتروجين في الماء بدلالة النترات وذلك بتقدير مستوى النترات باستخدام جهاز المطياف اللوني (Spectrophotometer) نوع (UV-VIS) بالأشعة فوق بنفسجية (UV) عند الطول الموجي 220-275 نانومتر ، حيث تم القياس عند الطول الموجي 220 نانومتر والذي يقيس النترات والمادة العضوية في العينة ، أما عند طول موجي 275 نانومتر فتقاس المادة العضوية فقط ، وبعد تسجيل القراءات تم حساب الفرق بين القراءتين عند الطولين الموجيين ثم حسبت قيمة النترات من العلاقة التالية :

(الفرق بين القراءتين ÷ تركيز النترات في العينة القياسية) × (62 ÷ 14) × معامل التخفيف = (ملجم/لتر) .
(السلمان والمثناني ، 2007c) .

6.4 الفوسفات (PO4) :

تم قياس الفوسفات في عينات الماء باستخدام جهاز المطياف اللوني بالأشعة المرئية حيث تحدد قيم الفوسفات بتفاعل الفوسفات مع موليبيدات الامونيوم في وسط حمضي لتكوين حمض موليبيدوفوسفوريك (Molybdophosphoric) وحمض هتيروبولي (Heteropoly) في وجود الفانديوم مع تكون معقد اصفر يزيد بزيادة الفوسفات ، ويتم قياسه بجهاز مطياف الضوء المرئي (Spectrophotometer) عند طول موجي 470 نانومتر (نوع ، موديل VIS . 6300) . (Willams, 1981) .

5. الصفات النوعية والكمية للنباتات حول البحيرة :

تم أخذ عينات نباتية من كل موقع من المواقع المدروسة وجمعها وتصنيفها حسب أنواعها وفصائلها بالتصنيف الموجود في كتاب الفلورا الليبية مع الاستعانة بذوي الاختصاص والخبرة ، بمعشبة قسم علم النبات كلية العلوم جامعة سبها .

1.5 تقدير الكثافة النباتية :

تم تحديد الكثافة النباتية بأخذ عينات نباتية بطريقة المربع البيئي المساحي (100 × 100 سم) ، بهدف تحديد أنواعها و عددها لحساب كثافتها في وحدة المساحة (نبات/م²) من العلاقة :

كثافة الغطاء النباتي = عدد أفراد المجتمع ÷ وحدة المساحة لمنطقة الدراسة (1 متر مربع) . (Scott, 2002).

2.5 تقدير الوفرة النباتية :

تم تقدير نسبة الوفرة للأنواع النباتية بأخذ عينات نباتية باستخدام المربع البيئي المساحي (100 × 100 سم) وعد الأنواع النباتية داخل المربع ، ثم حساب نسبة الوفرة النباتية لكل نوع نباتي باستخدام العلاق الرياضية التالية :

نسبة الوفرة لكل نوع = عدد أفراد النوع الواحد ÷ العدد الكلي للأنواع × 100

وتم مقارنة هذه النسب مع النسب المئوية المعتمدة بيئيا في حساب وفرة الأنواع لمجتمع الأحياء المبين في الجدول التالي المذكور في (السلمان والمثناني ، 2007c) :

المصطلح العلمي	النسبة المئوية %	درجة الوفرة
Dominate	< 95 % من المجموع الكلي	النوع السائد
Abundant	> 51 - 95 %	النوع الوفير
Common	10 - 50 %	النوع الشائع
Frequent	1 - 10 %	النوع المتكرر
Rare	0.5 - 1 %	النوع النادر
Very Rare	> 0.5 %	النوع النادر جداً

جدول رقم (1) يوضح النسب المئوية المعتمدة بيئيا في حساب وفرة الأنواع لمجتمع الأحياء

3.5 التغطية النباتية :

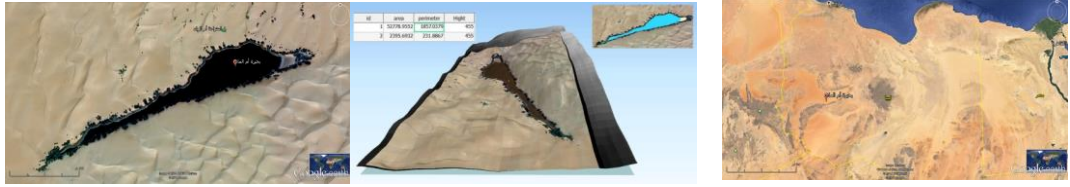
1.3.5 امتداد الغطاء النباتي حول البحيرة :

تم استخدام شريط متري بطول 20 متر لقياس امتداد النباتات حول البحيرة حيث أخذت القراءة من أول نقطة يتواجد عندها النباتات من حافة مياه البحيرة حتى آخر نقطة يصل فيها امتداد النباتات حول البحيرة من الخارج . (Badkevech, 1987) .

6. النتائج والمناقشة:

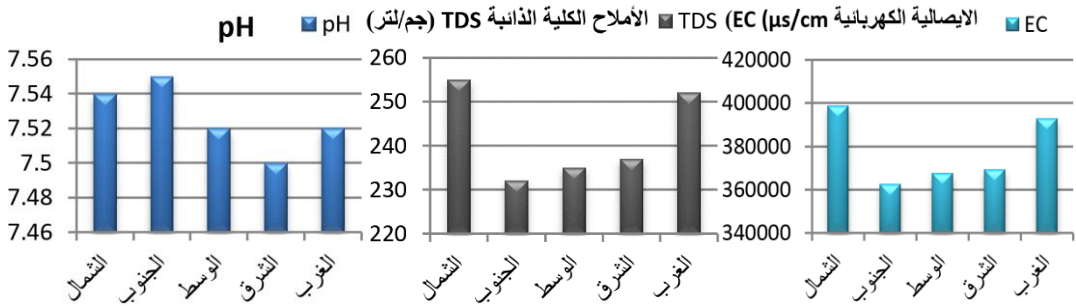
تبين أن مساحة المسطح المائي للبحيرة (52778.95م²) ومحيطها (1857.03م) وارتفاعها عن سطح البحر (455م) وقد فقدت البحيرة من الجهة الشرقية حوالي 4.5% من اجمالي مساحتها (شكل 1- أ) والذي قد يعزى الي التغيرات المناخية التي ادت الي زيادة الجفاف اضافة الي سوء الاستخدام من خلال السياحة البيئية غير المرشدة وظاهرة . يتميز النظام البيئي في بحيرة أم الماء بخصائص كيميائية وفيزيائية وبيولوجية خاصة،

ويتعرض للعديد من التغيرات لأسباب بيئية وبشرية في مسطحه المائي ومحيطه النباتي والأرضي تؤدي إلى تسريع حدوث عملية التعاقب البيئي.

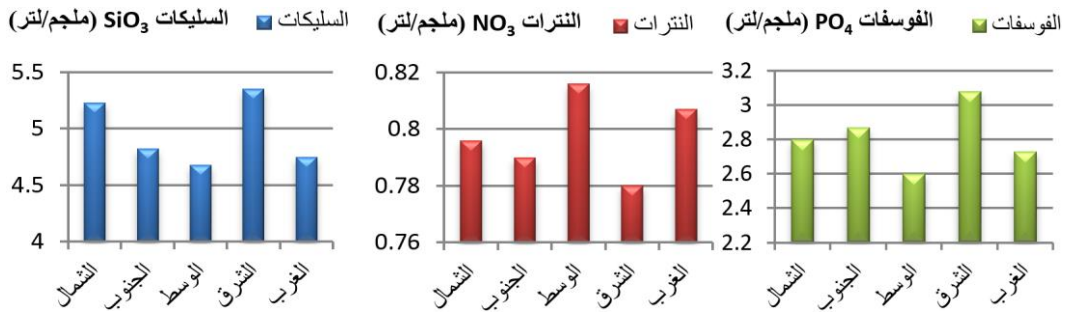


شكل (1-أ) يوضح الموقع الجغرافي للبحيرة شكل (1-ب) يوضح النقص المساحي للبحيرة

أوضحت الخصائص الكيميائية لمياه البحيرة أنها ذات إيصالية عالية وصلت إلى (398864-362604 $\mu\text{s/cm}$) (شكل 2-أ) ، وتشير الإيصالية العالية إلى الملوحة العالية بسبب التركيزات العالية من الأملاح الذائبة الكلية التي بلغت (232-255 جم/لتر) شكل (2-ب) ، صاحبها تواجد تراكيز من المغذيات مثل النترات (0.816-0.780 ملجم/لتر) (شكل 2-د) ، والفوسفات (2.60-3.08 ملجم/لتر) (شكل 2-هـ) والتي تساهم في الإثراء الغذائي وتسريع عمليات التعاقب البيئي، وكذلك تواجد السيليكا (شكل 1-و) خصوصا في المواقع التي توجد بها ممرات ترابية لدخول البحيرة والتي تعتبر مؤشرا مهما يدل على تسريع حدوث التعاقب البيئي .



شكل (2-أ) الإيصالية الكهربائية شكل (2-ب) تركيز الأملاح الذائبة الكلية شكل (2-ج) تركيز الأس الهيدروجيني



شكل (2-د) تركيز النترات شكل (2-هـ) تركيز الفوسفات شكل (2-و) تركيز السليكات
شكل رقم (2) يوضح الخواص الفيزيائية والكيميائية وتركيز بعض العناصر والمغذيات في مياه البحيرة

كما يبين الجدول (2) يعتبر تنوع الغطاء النباتي حول البحيرة محدود جدا لم يتعدى (4) أنواع (القصب ، الديس ، النخيل ، الأثل) أكثرها انتشارا نبات القصبية ثم الديس ثم النخيل ثم الأثل ، ويمتد الغطاء النباتي حول البحيرة (6-19 م) ، وكان القصب (شكل 3-أ) الأكثر سيادة لإمكانيته التنافسية وخصائصه الريزومية التي مكنته من الزحف اتجاه مياه البحيرة ، ويمثل وجوده مرحلة المستنقع القسبي (Reed swamp stage) وهي مرحلة

ممهدة لمرحلة المروج (Sedge weadow stage) والتي اتضحت بتواجد نبات الديس (شكل 3-ب) في بعض المواقع حول البحيرة ، أما نبات الأثل (شكل 3-ج) فيمثل الطور الشجيري (Shrubby stage) الذي يتوقع أن يكون طور الغابة الذروية (Climax forest) في هذه البحيرة وقد تواجد في الجهة الشرقية من البحيرة . يصاحب الأطوار التعاقبية النباتية كائنات حية حيوانية ، وقد تميز هذا النظام البيئي بوجود أنواع حيوانية أهمها الطيور والنمل والخنافس والوزغ . يوجد تأثيرات سلبية للأنشطة البشرية حول البحيرة تمثلت في تلوث محيط البحيرة بالمخلفات وأشعال النيران وتدمير الغطاء النباتي وكلها تساهم في تسريع حدوث عملية التعاقب التي بدورها تسهم في اندثار البحيرة بما تمثله من معلم بيئي ثقافي سياحي.

ر.م	الاسم العربي	الاسم العلمي	الفصيلة النباتية	الانتشار
1	القصبة	Phragmitis australis	Poaceae	++++
2	الديس	Imperata cylindrica	Poaceae	+++
3	الأثل	Tamarix aphylla	Tamaricaceae	+
4	النخيل	Phoenix datylifera	Plamaceae	+++

++++ كثيف جدا +++ كثيف ++ متوسط الكثافة + نادر

جدول رقم (2) يوضح انتشار النباتات المحيطة بالبحيرة



شكل (أ-3) يوضح نبات القصبية



شكل (ب-3) يوضح نبات الأثل



شكل (ب-3) يوضح نبات الديس



شكل (د-3) يوضح شجرة النخيل



شكل رقم (3) توضح النباتات المتواجدة حول البحيرة

يمكن الاستفادة من هذه البحيرات الصحراوية مثل بحيرة أم الماء كعامل للجذب السياحي من خلال إعادة تهيئتها بيئياً ، ويتم ذلك من خلال حفر بعض الآبار للحصول على مصدر مائي بالقرب من البحيرة واستخدام هذه المياه في زراعة بعض الأنواع النباتية الصحراوية التي تتماشى مع الظروف في تلك المنطقة ، ويتم رعايتها في البداية إلى أن تنمو وتستطيع الاعتماد على نفسها . كما أن من عمليات إعادة التهيئة إقامة الممرات المائية ؛ حتى تمنع زحف الرمال إلى البحيرة من ثم تقليل سرعة عملية التعاقب البيئي.

7. الخلاصة :

من خلال الدراسة التي أجريت على بحيرة أم الماء يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية :

- يتميز النظام البيئي في بحيرة أم الماء بخصائص كيميائية وفيزيائية وبيولوجية خاصة ، ويتعرض للعديد من التغيرات لأسباب بيئية وبشرية في مسطحة المائي ومحيطه النباتي والأرضي تؤدي إلى تسريع حدوث عملية التعاقب البيئي .
- تبين أن مساحة المسطح المائي للبحيرة (2م52778.95) ومحيطها(1857.03متر) وارتفاعها عن سطح البحر 455 مترا وقد فقدت البحيرة من الجهة الشرقية حوالي 4.5% من إجمالي مساحتها بسبب المناخ الحار.
- خصائص الماء في البحيرة تشير إلى أنها ذات ايصالية (398864-362604 μs/cm) والتي تشير إلى الملوحة العالية بسبب التركيزات العالية من الأملاح الذائبة الكلية TDS (255-232 جم/لتر) ، صاحبها تواجد تراكيز من المغذيات مثل النترات (0.780-0.816 ملجم/لتر) ، والفوسفات (2.60-3.08 ملجم/لتر) والتي تساهم في الاثراء الغذائي وتسريع عمليات التعاقب البيئي ، وكذلك تواجد السيليكا خصوصا في المواقع التي توجد بها ممرات ترابية لدخول البحيرة والتي تعتبر مؤشرا مهما يدل على تسريع حدوث التعاقب البيئي.
- امتاز الغطاء النباتي بتنوع محدود جدا لم يتعدى (4) أنواع (القصب ، الديس ، النخيل ، الأثل) أكثرها انتشارا نبات القصب ثم الديس ثم النخيل ثم الأثل . ويمتد الغطاء النباتي حول البحيرة (6-19 م) وكان القصب الأكثر سيادة لإمكانيته التنافسية وخصائصه الريزومية التي مكنته من الزحف اتجاه مياه البحيرة ويمثل وجوده مرحلة Reed swamp stage (مرحلة المستنقع القصبى) وهي مرحلة ممهدة لمرحلة المروج Sedge wadow stage والتي اتضحت بتواجد نبات الديس في بعض المواقع حول البحيرة . أما نبات الأثل فيمثل الطور الشجيري Shrubby stage الذي يتوقع أن يكون طور الغابة الذروية Climax forest في هذ البحيرة وقد تواجد في الجهة الشرقية .
- يصاحب الأطوار التعاقبية النباتية كائنات حية حيوانية ، وقد نميز هذا النظام البيئي بوجود أنواع حيوانية أهمها الطيور والنمل والخنافس والوزغ .
- يوجد تأثيرات سلبية عديدة للأنشطة البشرية حول البحيرة تمثلت في تلوث محيط البحيرة بالمخلفات واشعال النيران وتدمير الغطاء النباتي وكلها تساهم في تسريع حدوث عملية التعاقب التي بدورها تسهم في اندثار البحيرة بما تمثله من معلم بيئي ثقافي سياحي.

8. التوصيات:

1. متابعة دراسة الخواص الفيزيوكيميائية للمياه بشكل دوري ومستمر ، حيث التغير النوعي للمياه له تأثير على نمو الكائنات النباتية والتي بدورها تؤثر على مراحل التعاقب .
2. القيام بدراسة المجتمع البيئي القاعي دراسة مستفيضة لما له من دور مهم في المحافظة على تقليل نمو القاع في البحيرة .
3. عمل ممرات مناسبة للنزول لمياه البحيرة بما يتضمن قلة تحرك الرمال باتجاه مياه البحيرة .
4. المحافظة على الغطاء النباتي المحيط بالبحيرة والذي يعتبر موطن بيئي مناسب لأنواع حيوانية مستقرة به تجعل من هذا الموقع منطقة بيئية طبيعية ذات تنوع حيوي متميز والتحكم في عملية زحفه إلى داخل البحيرة .
5. دراسة العوامل البيئية المناخية وإنشاء محطة أرصاد جوي حول البحيرة لتتبع التغيرات المناخية بالبحيرة لكون التغيرات المناخية تؤثر بشكل كبير على استمرار البحيرة والمحافظة على تواجدها .
6. وضع الخطط والبرامج على ضوء هذه المتغيرات بشكل خطط قصيرة الأمد وأخرى طويلة الأمد كبرامج للرقابة الحيوية ، ولتتبع التعاقب البيئي مستقبلا والتغيرات التي تطرأ ، وتهيئة البحيرة بيئيا وسياحيا .
7. يوصي بدراسة تغيرات ماضي البحيرة بأخذ أعمدة من رواسب البحيرة لتتبع العمليات التعاقبية التي حصلت خلال السنوات الطويلة الماضية .

9. المراجع :

السلطان ، إبراهيم المهدي والمثناني ، عبد السلام وميدون ، نافع حسن (2007a) . تأثير عناصر المناخ في سرعة تحلل الجزء العضوي للمخلفات المنزلية الصلبة ، مجلة العلوم الأساسية ، الهيئة القومية للبحث العلمي ، طرابلس ليبيا .

السلطان ، إبراهيم المهدي والمثناني ، عبد السلام محمد والسعيد ، محمد علي (2007b) أساسيات علم البيئة ، الطبعة الأولى ، جامعة سبها ، سبها - ليبيا .

السلطان ، إبراهيم المهدي والمثناني ، عبد السلام محمد (2007c) . البيئة المعملية (دراسات معملية حقلية) ، الطبعة الأولى ، جامعة سبها ، سبها - ليبيا .

مولود ، بهرام خضر والسعدي ، علي حسين والزبيدي ، فوزي شناوه (1992) . علم البيئة ، الطبعة الأولى ، إصدارات جامعة بابل ، بابل - العراق .

زهران ، محمود عبد القوي (1995) . أساسيات علم البيئة النباتية وتطبيقاتها ، الطبعة الأولى ، دار النشر للجامعات ، القاهرة - مصر .

الككلي ، علي رجب (2002) . الغابات في العالم ، مجلة البيئة الليبية ، العدد 3 ، السنة الثالثة ، ص 18-21 ، الهيئة العامة للبيئة ، طرابلس - ليبيا .

Richadson , Louis Gene . B. A. (1971) . A sampling study of the macroinvertebrate Ecology of a desert playa lake in southwestern New Mexico .

Wilams , W. D. (1981) . Inland waters and their ecology , press longman Cheshire . Melbourne-Australia .

Scott , J. (2002) . Links between forestry practices and Human Health community Animation program Atlantic - Envi. Resa. Organic - farmer . USA .

Badkevech, V.A (1987) . Ecology 2nd press rauk Minsk . Byelorussia . pp 964-972 .