DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v4i1.552

النظام البيئي المستحدث بالخزانات وأثره على خصائص مياه النهر الصناعي العظيم

صالح حمد بعيو(*) عبدالله إبراهيم محمد(**) مسعود محمد قديح(*)
محمد الدراوي العايب(*) فاطمة التومي(**) ناصر امحمد الساحلي(***)

الملخـص

تعتبر خزانات النهر الصناعي العظيم أنظمة بيئية مستحدثة في مناطق مختلفة التركيب الإحيائي: وعليه فإنه من الأهمية بمكان المحافظة على خصائص هذه المياه المعدة للاستهلاك البشري والصناعي والزراعي وعلى المنظومة الناقلة لها.

ولذا فقد أجريت هذه الدراسات البيئية في الفترة من 6/92م وحتى 6/93 م لتتبع المستجدات من الكائنات الدقيقة، الطحالب، النباتات المائية والأحياء الحيوانية إلى جانب التغيرات الكيميائية على هذه المياه، وقد أثبتت النتائج أن التغير في الاحتواء الكيميائي كان ملحوظاً ما بين الخزانات ومياه الآبار.

كما دلت النتائج على تواجد ملموس للكائنات الدقيقة بما فيها المختزلة للكبريت. كما تم التعرف على (11) نوعاً من الطحالب الخضراء، والخضراء المزرقة والدياتومات. النباتات المائية الزهرية كان تواجدها محدوداً حيث سجلت منها (3) أنواع تنتمي لثلاثة أجناس وثلاث عائلات.

الحشرات سادت التركيب الحيواني للخزانات حيث تم تسجيل ما يزيد على

(*) قسم علوم النبات ـ كلية العلوم ـ جامعة قاريونس. بنغازي ـ ليبيا.
(**) قسم علم الحيوان ـ كلية العلوم ـ جامعة قاريونس. بنغازي ـ ليبيا.
(***) إدارة النهر الصناعي العظيم. بنغازي ـ ليبيا.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

(11) عائلة من الحشرات المائية وما يزيد على (12) عائلة من الحشرات الزائرة. كما تم تسجيل بعض الفقاريات بخزان «عمر المختار/سلوق» بأعداد محدودة وأوقات محددة.

إن هذا التركيب الإحيائي الذي تم التعرف عليه بالخزانات يعتبر تواجداً طبيعياً بالأنظمة البيئية بالمياه العذبة، وقد خلا تماماً من الأنواع ذات الضرر المباشر على الصحة.

إن تتبع خصائص المياه بالخزانات استناداً على التغيرات الكيميائية والمستجدات الإحيائية أوضح تغيرات ضئيلة لم تكن بالقدر الذي يؤثر على جودة هذه المياه.

المقـدمـة

نظراً للنقص الحاد للمياه في المناطق الساحلية من الجماهيرية من جهة ووفرة كميات هائلة منها في أعماق الأرض بالصحراء الليبية من جهة أخرى فقد تم الشروع في إنجاز مشروع النهر الصناعي العظيم وذلك للأهداف التالية:

1 ـ استغلال المياه الجوفية المتوفرة تحت أعماق الأرض منذ ملايين السنين بالصحراء الليبية.

2 ـ توفير مصدر اقتصادي من المياه العذبة للاستخدامات البشرية والصناعية اليومية في المناطق الساحلية.

3 ـ توفير مصدر اقتصادي للاستخدامات الزراعية في المناطق الساحلية حيث التربة الخصبة أو لري مساحات جديدة سيتم إصلاحها مستقبلاً. إن هذه الأهداف مجتمعة سوف تساعد على ارتفاع المستوى المعيشي لسكان هذه المناطق بشكل خاص وسكان الجماهيرية بشكل عام.

للمحافظة على خصائص وجودة هذه المياه والمنظومة الناقلة لها قام فريق من مختلف التخصصات البيئية من كلية العلوم وبتكليف من إدارة التشغيل والصيانة بجهاز النهر الصناعي العظيم بتتبع التغيرات المستجدة على المياه بالأنظمة البيئية المستجدة المتمثلة في الخزانات بكل من سرت واجدابيا وسلوق. وقد استهدفت الدراسة ثلاثة عناصر رئيسية هي:

(1) العوامل البيئية وشملت كلاً من درجات الحرارة للمياه والمحيط الجوي وتركيز الأكسجين بالمياه.

(2) الكائنات الحية بالمياه ومن حول المحيطات للخزانات وشملت:

أ ـ الكائنات الدقيقة. ب ـ الطحالب.

ج ـ النباتات الزهرية. د ـ اللاّفقاريات.

هـ ـ الفقاريات.

(3) الخصائص الكيميائية للمياه من خلال التحاليل معملياً.

طـرق العمـل

امتدت فترة الدراسة على مدى 12 شهراً من 6/1992 م حتى 6/1993 م، وكانت بواقع زيارة شهرية لكل من الخزانات وزيارة ربع سنوية لكل من حقلي آبار السرير وتازربو. وقد تم في كل زيارة من هذه الزيارات:

(أ) قراءة العوامل البيئية.

(ب) أخذ عينات مياه من الآبار والخزانات للتحاليل الجرثومية والكيميائية.

(ج) تجميع عينات من الطحالب، النباتات الزهرية واللافقاريات والفقاريات.

درجات الحرارة تم قياسها في كل من المياه والمحيط الجوي باستخدام مقياس

الحرارة اليدوي. أما تركيز الأكسجين فقد تم قياسه باستخدام جهاز الأكسجين Griffin Oxygen Meter. عينات المياه المستجلبة إلى التحاليل الجرثومية تم جمعها في قناني زجاجية سابقة التعقيم. أما للعينات المستجلبة للتحاليل الكيميائية فقد استخدمت قناني بلاستيكية نظيفة وجافة. عمليات الجمع لهذه المياه تمت من أعماق 1 ـ 1.5 متر تقريباً لمحيط المياه بالخزانات ومن عمق حوالي 3 أمتار تقريباً بالنسبة للخزان الفرعي لخزان إجدابيا وقد استخدم لهذه العملية جهاز أخذ العينات من الأعماق Griffin Water Sampler. وقد تم أخذ عينتين على الأقل في جميع الحالات. عينات المياه من الآبار تم أخذها بعد تدفق المياه لمدة لا تقل عن 5 ـ 10 دقائق في حالة الآبار غير العاملة بالمنظومة أما في حالة الآبار العاملة فقد تم أخذ العينات مباشرة وفي جميع الحالات درجات الحرارة كان يتم تسجيلها فوراً.

البكتيريا:

لدراسة أنواع وكثافة البكتيريا المتواجدة في عينات المياه للخزانات أو الآبار فقد تمت زراعة قطرات من المياه على أوساط بكترية مغذية Nutrient Media اختيارية Selective وتفريقية Differential (Difco Laboratories, Detroit Michigan) ومن أمثلة هذه الأوساط المعقدة: Complex Media.

Tryptose Soy agar (TSA)
Eosin Methylene Blue agar
SIM agar
Mac Conkey agar

وذلك بمسحها (Streakiug) بواسطة إبرة معقمة (Needle). جميع الأطباق وضعت بالحاضنة الحرارية (Gallenkamp, England) في 37 درجة مئوية لمدة 1 ـ 3 أيام لمعرفة الأجناس البكتيرية كل مزارع البكتيريا النقية صبغت بصبغة جرام

Gram's method (Raphael 1976) وفحصت مجهرياً. عدة اختبارات وتحليلات عملت على المزارع البكتيرية التي عزلت وشملت هذه: تحليل الإكسيديز (Anonymous Oxidase test (1977، اختبار الحركة Mothility، الحساسية اتجاه بعض المضادات المكروبية مثل Ampicillin، Carbencillin، Kanamycin، Novobiocin، Penicillin، Polymyxin، و Nalidixic acid، وتحليل الدم Blood hemolysis وبعض النشاطات الكيموحيوية مثل إنتاج كبريتيد الهيدروجين H_2S Production واختزال النترات NO_3 Reduction وإنتاج الصبغات Pigment production وأكسدة الحديد Iron oxidation وتحليل اليوريا Urea hydrolysis، كذلك إمكانية النمو على أوساط مغذية معينة أخرى وظهور الرائحة Odor production.

استعمل في التعريف (Anonymous 1977، Anonymous 1980، Holt et al 1994، Lennete et al 1980، Weaver 1976، Wolf et al. 1975، Difco 1953). مرجع تصنيف البكتيريا Bergey's Manual of Deteminative Bacteriology (Holt et al. 1994) كان المفتاح الرئيسي في عملية التعريف. الكثافة البكتيرية تم تعيينها (كل ثلاثة أشهر) بإجراء سلسلة من التخفيضات (Serial dilution) وزرع مليلتر من كل تخفيف على الوسط المغذي بطبق بتري معقم وقد استعمل الوسط (TSA). وكل تخفيف استخدم لثلاثة تكرارات (3 أطباق). جميع الأطباق وضعت في الحاضنة الحرارية في 37 درجة مئوية لمدة 1 ـ 3 أيام. لعد الكثافة البكتيرية استخدم Guebec Colony Counter مع الأخذ في الاعتبار الأطباق المحتوية على 30 ـ 300 مستعمرة (Colony-Forming units) لضمان نتائج جيدة. حساب الكثافة البكتيرية تم مع مراعاة عامل التخفيف.

التحاليل الكيميائية للمياه تمت بمختبر التربة والمياه/بنغازي.

العينات النباتية والحيوانية والطحالب:

لقد تـم تجميع النباتات الزهرية من داخل الخزانات ومن محيطاتها الداخلية يدوياً. بالنسبة للطحالب والعينات النباتية المائية فقد تم جمعها في قناني تحتوي على محلول فورملين 4% حيث تم الاحتفاظ بها بقسم النبات بعد التعريف.

النباتات الزهرية الأرضية تم التعرف عليها في المواقع واستجلبت منها عينات للحفظ بالتجفيف بمعشبة قسم النبات. للتعريف استخدم (Siddiqi 1984،Jafri 1984) . العينات الحيوانية اشتملت في معظمها على اللافقاريات المتمثلة في الحشرات وبعض اللافقاريات الأخرى كالقشريات والعناكب. الأنواع المائية تم الحصول عليها باستخدام شباك خاصة، ثم وضعت في محاليل تحتوي على 70% كحول إيثلي. أما العوائق الحيوانية فقد وضعت في 4% فورملين.

الحيوانات الفقارية والتي كانت محدودة في ما عدا الطيور والضفادع السائدة في مواسم محدودة في خزان سلوق فقد تم تحديدها كما هو الحال في الطيور أو جلب عينات منها إلى معمل قسم الحيوان لتعريف النوع.

النتائـج والمناقشـة

درجات الحرارة للمياه والمحيط الجوي في كل من مواقع الآبار بالسرير وتازربو والخزانات وهي خزان القرضابية/سرت، وإجدابيا، وخزان عمر المختار/ سلوق مبينة بالشكل رقم (1).

وبشكل عام يتضح أن هناك اختلافات موسمية لكل موقع إلا أن هذه الاختلافات لم تكن كبيرة ما بين المواقع وربما يرجع السبب إلى تقارب البيئات ولا سيما بالنسبة للخزانات. كما أن الاختلافات ما بين حرارة المياه وحرارة الجو المحيط لم تكن كبيرة

وربما يرجع هذا إلى ما أشار إليه العالمان (Zafar 1955 ،Rao 1955) على أنه كلما كان حجم السطح المائي صغيراً كلما كانت درجة حرارته أقرب إلى درجة حرارة الجو المحيط وذلك نظراً لتفاعلها للتغيرات في درجة الحرارة الجوية.

الأكسجين الذائب في المياه لم يتم قياسه في المياه المتدفقة من الآبار وذلك نظراً لتشبعها بالأكسجين الجوي حال خروجها. أما بالنسبة لمياه الخزانات فهو مبين في الجدول رقم (1).

وحيث أن المياه التي تمت دراستها وهي الخزانات تعتبر سطحية نسبياً فإن تركيز الأكسجين يعتمد على قانون ذوبان الغازات في السوائل بالدرجة الأولى بالإضافة إلى معدل مختلف النشاطات الاستقلابية للمجاميع الحيـة بهذه المسطحات. وحيث أن جميع الخزانات يعتبر احتواؤها على الكائنات الحية محدوداً فإن تركيز الأكسجين إذاً يعتمد على ذوبانه في المياه وهذا يعتمد على درجات الحرارة والإضاءة الشمسية السائدة بكل منطقة. وفي مثل هذه الحالة فمن المعتقد بأن هذه التراكيز غير ثابتة على المدار اليومي أو حتى في جميع مناطق الخزان الواحد (Singh 1960) ومن نتائج التحليل الكيميائي للمياه جدول رقم (2) يوضح أهم العوامل المحددة لصلاحية المياه للشرب والزراعة وهي الأس الهيدروجيني (PH) والأملاح الكلية الذائبة (TDS) والإيصال الكهربائي (EC) ونسبة الصوديوم (Na%) والعسر الكلي (T.H). ويتضح مدى الاختلافات ما بين كل من حقل آبار السرير وحقل آبار تازربو من جهة وما بين مياه السرير والخزانات من جهة أخرى علماً بأن مصدر مياه جميع الخزانات هي مياه السرير.

كما يتضح أيضاً أن الاختلافات ما بين الخزانات بلا شك تعتمد على نوعية الأنشطة الحيوية والبيئات المحيطة بكل خزان. وعموماً تعتبر المياه بناءً علـى هذه النتائج إما درجة أولى كما هو الحال بالنسبة لمياه تازربو أو درجة ثانية كما هو الحال لمياه السرير والخزانات هذا دون اعتبار عوامل أخرى وهذا التقسيم استناداً

على (Israelsen and Hansen 1962) كما هو مبين في جدول رقم (3).

الكائنات الدقيقة (البكتيريا):

أثبتت دراسة المزارع البكتيرية لعينات المياه لكل من آبار تازربو والسرير والخزانات النتائج الموضحة في جدول رقم (4). وتبين أن الكثافات كانت متقاربة حسب المقاييس العالمية (Reheinheimer 1980). أما أهم الأجناس البكتيرية التي أمكن عزلها والتعرف عليها فكانت تتفق مع ما أشار إليه (Frobisher et al. 1974) بالنسبة للمياه العذبة وهي كالتالي:

E. coli, Pseudomonas, Micrococcus, Staphylococcus, Rhodospirillum, Chromatium, Chlorobium, Streptococcus, Acinetobacter, Klebsiella.

وبالإضافة لهذه الأجناس فقد تم عزل البكتيريا المختزلة للكبريت Sulfur - reducing bacteria في كل من مياه حقل آبار السرير وفي مياه خزان إجدابيا وكانت بكثافة عالية إلى متوسطة وعلى مدى الاثني عشر شهراً وهي مرحلة الدراسة.

إن الكثافة البكتيرية للعينات المختلفة قد بينت وجود بعض الاختلافات من مصدر إلى آخر ويرجح أن يكون ذلك نتيجة اختلاف المواقع والظروف البيئية السائدة ونوعية النشاطات الحيوية والاستقلابية وما يتوفر من مواد غذائية وكذلك درجات الحرارة والأسي الهيدروجيني وتركيز الأكسجين للمياه.

الطحالب:

تعتبر الطحالب إحدى مشاكل المياه العذبة إذا ما ظهرت بكثافات عالية نسبياً وذلك من جراء ما تحدثه من رائحة وطعم على هذه المياه. إضافة إلى ذلك تعتبر الطحالب مصدر غذاء للعديد من الكائنات الحية المائية الأخرى. والأجناس التي تم

تسجيلها بالخزانات جاءت مطابقة لنتائج دراسات سابقة قام بها (Nizamuddin and Gerloff 1982). والأجناس المسجلة في كل من خزاني القرضابية/ سرت وعمر المختار/ سلوق مبينة في الجدولين 5 و 6. ويمكن تلخيص تواجد هذه الطحالب على النحو التالي:

- الطحالب الخضراء وحيدة الخلية والخيطية ومن أهمها وأكثرها تواجداً على مدار السنة في خزاني القرضابية وعمر المختار هو طحلب Cosmarium. وبالرغم من أن هذا الطحلب قد يشكل نموات كثيفة (Water blooms) إذا ما توفرت الظروف البيئية والغذائية إلا أن مثل هذا النمو لم تتم ملاحظته على مدى فترة الدراسة. أما طحلب Pediastrum وهو من الطحالب الخضراء المكونة للمستعمرات فقد سجل في خزاني القرضابية وعمر المختار ولكن بنموات بسيطة وفي فترات محدودة.

- الطحالب الخضراء الخيطية تمثلت في الأجناس (1) Oedogonium، (2) Mougeotia، (3) Bulbochaete حيث ظهر الجنسان الأولان في الخزانين بينما اقتصر وجود الجنس الثالث على خزان عمر المختار فقط وغالباً ما كان ملتصقاً على خراسانات المصب ولم ينتشر على طولي محيط الخزان وتجدر الإشارة إلى أن هذا الجنس لم يسبق تسجيله في الجماهيرية سابقاً.

- الطحالب الخضراء المزرقة المكونة للمستعمرات تمثلت في جنس Microcystis في خزاني القرضابية وعمر المختار بنموات بسيطة والجدير بالذكر أن أحد أنواع هذا الجنس M. aeruginosa يفرز سموماً قد تكون قاتلة خصوصاً في حالة النموات الكثيفة (Water blooms). أما الطحالب الخضراء المزرقة الخيطية فقد تمثلت في جنس Calothrix الذي سجل نموه في خزان عمر المختار فقط. الطحالب الكارية تمثلت في جنس Chara وقد وجد بخزان عمر المختار فقط وبنموات فوق المتوسطة ومن ميزات هذه الطحالب أنها تفرز روائح شبيهة برائحة الثوم.

بالإضافة إلى أجناس الطحالب السالف ذكرها فقد تم تسجيل العديد من الدياتومات بكل من خزاني القرضابية وعمر المختار على مدى فترة الدراسة. ويتضح من النتائج أن خزان إجدابيا كان خالياً تقريباً من الطحالب فترة الدراسة السابقة باستثناء الخزان الفرعي Outlet و Inlet حيث سجلت نموات من الطحالب الخضراء التابعة لجنس Mougeotia والطحالب الخضراء المزرقة Oscillatoria.

بشكل عام تعتبر الطحالب التي سجلت بأي من الخزانات محدودة النوع والكثافة وقد يعكس هذا أن هذه الأوساط المائية المستجدة لم توفر بعد المتطلبات الغذائية اللازمة لهذه النباتات التي تعتبر الأساس لوصول باقي الكائنات الحية.

إن عدد الأنواع التي تم تسجيلها بمنظومة خزانات النهر الصناعي تعتبر أقل بكثير عن ما هو مألوف في المياه العذبة الأخرى والتي قد يصل عدد الأجناس فيها إلى 135 جنساً سائداً.

النباتات الزهرية:

أثبتت الدراسة أن تواجد النباتات الزهرية (Flowring plants)داخل الخزانات الثلاثة ومحيطاتها الداخلية والخارجية (جدول 7) يتأثر تأثيراً كبيراً بمواقع الخزانات والظروف المناخية السائدة في منطقة الخزانات والطبيعة التركيبية لكل منها. كما أثبتت الدراسة أن تواجد النباتات المائية (Hydrophytes) الزهرية قد اقتصرت على خزاني إجدابيا وعمر المختار حيث تم تسجيل ثلاثة أنواع تنتمي لثلاثة أجناس مختلفة من النباتات المغمورة (Sub-merged) وهي: Potamogeton pectinatus عائلة Potamogetanaceae، Ruppia martime عائلة Ruppiaceae، Typha Sp. عائلة Typhaceae.

أما خزان القرضابية/ سرت فكانت النباتات الزهرية مختفية. ومن الصعب

تحديد الأسباب التي جعلت النشاط الحيوي في هذا الخزان يتأخر مقارنة بالخزانات الأخرى ولكن يمكن التكهن في مثل هذه الحالات بأن السبب الرئيسي ربما يكون هو عزلة هذا الخزان وقلة العوامل الناقلة لوحدات التكاثر لهذه النباتات كالطيور والكائنات الحيوانية الأخرى.

أما بالنسبة للنباتات الأرضية التي تم تسجيلها بالمحيطات الداخلية أو الخارجية للخزانات فهي عبارة عن نباتات سائدة بمناطق الخزانات وهي تختلف من منطقة إلى أخرى.

بناءً علـى النتائج التي تم الوصول إليها بخصوص النباتات المائية فإن كثافتها أو أنواعها لا تزال في المراحل الأولى ومن المعتقد أن يظهر المزيد من النباتات في مثل هذه المسطحات المائية العذبة والذي يعني تطور هذه الأنظمة إلى أنظمة أكثر تعقيداً وحيوية. الاهتمام بالنباتات الأرضية بمناطق الخزانات يرجع سببه إلى ما توفره من روابط للأنظمة البيئية الأرضية والمسطحات المائية حيث أن العديد من الكائنات الحية ولا سيما الحشرات قد تنتقل بين النظامين كما أن هذه النباتات قد تتناثر أجزاؤها العضوية في المياه وتساهم بذلك في غنائها العضوي.

التركيب الحيواني للخزانات:

قسمت الحيوانات المتواجدة بالخزانات ومحيطاتها إلى حيوانات لافقارية وشملت الحشرات المائية والأرضية وهي الأكثر سيادة وبعض القشريات والعناكب ونوع على الأقل من الحيوانات الفقارية Rana بخزان عمر المختار. والجدير بالذكر أن الحيوانات المائية جميعها تم جمعه من منطقة Littoral zone. وحيث أن الحشرات مثلت السيادة فقد تم وضعها بالجداول رقم (8، 9، 10) الحشرات المائية تمثلت في 5 رتب سائدة وهي الرعاثات Odonata، ذباب مايو Ephemeroptera، الخنافس Coleoptera، نصفية الأجنحة Hemiptera، وثنائية الأجنحة Diptera وقد وجد جنس أو أكثر لكل منها إلا أن تجنباً للأخطاء في التعريف فقد أعطت العائلات لكل منها. أما

بالنسبة للحشرات المتواجدة بالمحيطات لهذه الخزانات فكانت أكثر كثافة كما هو مبين. ويرجع الاهتمام بالحشرات لكونها من العوامل المهمة لبناء الأنظمة البيئية فهي تمثل حلقات غذائية مهمة في ما بينها أو لباقي الحيوانات المتواجدة بهذه الأنظمة كما هو الحال للضفادع على سبيل المثال. اللافقاريات الأخرى المسجلة بالخزانات لم تكن بالقدر الذي وصلت إليه الحشرات. فالعناكب سجلت في جميع الخزانات كما تم تسجيل نوع من القشريات وهو Porcillio assimilis بخزان إجدابيا ويعتبر هذا تسجيلاً جديداً حيث تم وصف هذا النوع في كل من السعودية وفلسطين المحتلة فقط في ما مضى. كما تم جمع لافقار Hemilepistus reaumuri من المحيط الداخلي والخارجي لخزان عمر المختار وهذا النوع يعتبر من القشريات الصحراوية. الحيوانات الفقارية تمثلت في مجموعتين وهما ضفادع Rana بخزان سلوق بكثافات متوسطة في فصلي الربيع والصيف وأعداد متوسطة من الطيور المهاجرة والمحلية على مدار السنة أما خزانا إجدابيا والقرضابية فقد خَلَوَا تماماً من الضفادع إلا أن أسراب الطيور المهاجرة كانت تتم ملاحظتها في بعض المواسم على الأقل. ومن العوالق الحيوانية التي تم تعريفها بخزان إجدابيا هي Ostracods والتي تعتبر من المؤشرات (Biological indicators) للمياه ووجودها كثيراً ما يعني خلو هذه المياه من الملوثات.

الخلاصة

بناءً على النتائج السابقة يتضح إذاً أن التركيب الإحيائي وما يحتويه من كائنات حية منتجة كالطحالب والنباتات الزهرية ومستهلكات من الكائنات الحية الحيوانية مختلفة المستويات والكائنات الدقيقة بما فيها المحللات قد بدأت في الظهور والانتشار بهذه الخزانات الأمر الذي قد يؤدي إلى تأثيرات على خصائص هذه المياه إذا ما زاد أي منها عن الحد المعتدل. فالمياه المفتوحة عذبة كانت أم مالحة تلعب دوراً أساسياً في بناء أنظمة بيئية متفاوتة وكلما كانت الظروف البيئية ملائمة كلما تشعبت

وانتعشت هذه الأنظمة. ومع هذا لا يعني ذلك مطلقاً أن النتائج دائماً سلبية.

فقد أفاد العالم (Egglishaw and Morgan 1965) على أن عدد الأنواع الحية المسجلة ببحيرة إسكتلندية قد بلغ 67 نوعاً واعتبر ذلك طبيعياً. وبالنظر إلى الخصائص الكيميائية المستجدة على المياه بالخزانات مقارنة مع خصائصها من الآبار (السرير على وجه التحديد) فإن التغير لم يكن بالقدر الكبير كما هو واضح وربما يعكس ذلك حجم العمليات الحيوية بهذه الخزانات لا زال في مراحله الأولى وأن هذه الأنظمة البيئية لا زالت في المراحل الأولى من تكوينها. وعموماً يمكن الاستنتاج إلى أن تتبع بناء الأنظمة البيئية المتمثلة في الخزانات سيوفر المعلومات الجيدة والتي يمكن من خلالها التدخل للوقاية أو العلاج لمنع أي عوامل قد تؤثر في جودة هذه المياه.

المـراجـــع

- Anonymous. 1977. Computer coding and Identification System for OXi/Ferm Tube. Roche Diagnostics. Division of Hoffmann - La Roche, Inc., Nutley, New Jersey.
- Anonymous, 1980. Enterotube II CCIS. Roche Diagnostics. Division of Hoffmann - La Roche, Inc., Nutley, New Jersey.
- Difco Laboratories, 1953. Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reafents for Microbiological and clinical Laboratory procedures. 9th ed., Detroit, Michigan.
- Egglishaw, A.J. and N.C. Morgan. 1965.A Survey of the bottom fauna of Streams in Scottish Highlands. Part II. The relationship of the fauna to the chemical and geological conditions.
  Hydrobiologia. 26: 173-183.
- Frobisher, M.; R.D. Hinsdill; K.T. Crabtree and C.R. Goodheart. 1974.

Fundamentals of Microbiology, W.B. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A.

- Holt , J.G., N.R., Krieg, P.H.A. Sheath, J.T. Staley and S.T. Williams. 1994, Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 9Th edition. Williams and Wilkins, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- Israelsen. O.W. and V.E. Hansen, 1962. Irrigation principle and practices 3 rd edition, John Wiley and Sons Inc.
- Jafri, S.M. 1984. Potamogetonaceae, 114 in Jafri, S. M and A. El-Gadi eds. Flora of Libya Al-fateh Univ. Fac. Science, Dept., of Botany Tripoli.
- Lennete, E.H., E.H. Spaulding and J.P. Traunt, 1980, Maunal of clinical Microbiology. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- Nizamuddin, M. and J. Gerloff 1982. Fresh water algae from Libya, Novia Hedwigia Band XXXVI.
- Rao, C.B. 1955. On the distribution of algae in a group of six small ponds. II. Algae periodically. J. Ecol. 43: 291-308.
- Raphael, S.S. 1976. Lynch's Medical Laboratory Technology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Rheinheimer, G. 1980. Aquatic Microbiology. John Wiley & Sons. New York. U.S.A.
- Siddiqi, M.A. 1984. Ruppiaceae, 115 in Jafri, S.M. and A.El Gadi eds. Flora of Libya, Al-Fateh, Univ., Fac. of Science Dep., of Botany; Tripoli.
- Singh, V.P. 1960. Phytoplankton Ecology of the Inland Waters of Uttar Pradesh. Proc. Sym. Algol. ICAR. New Delhi. P. 243-271.
- Weaver, R.E., 1976. Gram-negative organisms: An Approach to Identification - Guide to Presumptive Identification. Center for Disease control. Atlanta, Georgia.
- Wolf, P.L., B. Russel and A. Shimoda, 1975. Practical Clinical

Microbiology and Mycology - Techniques and Interpretation John Wiley, New York.

- Zafar, A.R. 1955. On the periodicity and distribution of Algae in certain fish ponds on the vicinity of Hyderabad, Ind. Thesis accepted for the degree of Ph. D. by the Osmansu University, India.

Hydrobiology of the Great Man-Made river reservoirs

Abstract

The Man-Made reservoirs are considered as newly established aquatic ecosystems in different areas.

Hence it is vitally important to conserve the quality of their waters intended for human, industrial, and Agricultural purposes and the conveying pipe system.

The present ecological studies were conducted during June-1992 to June 1993 in order to evaluate the presence of Micro-organisms, algae, aquatic plants and animals, beside the chemical changes of the water.

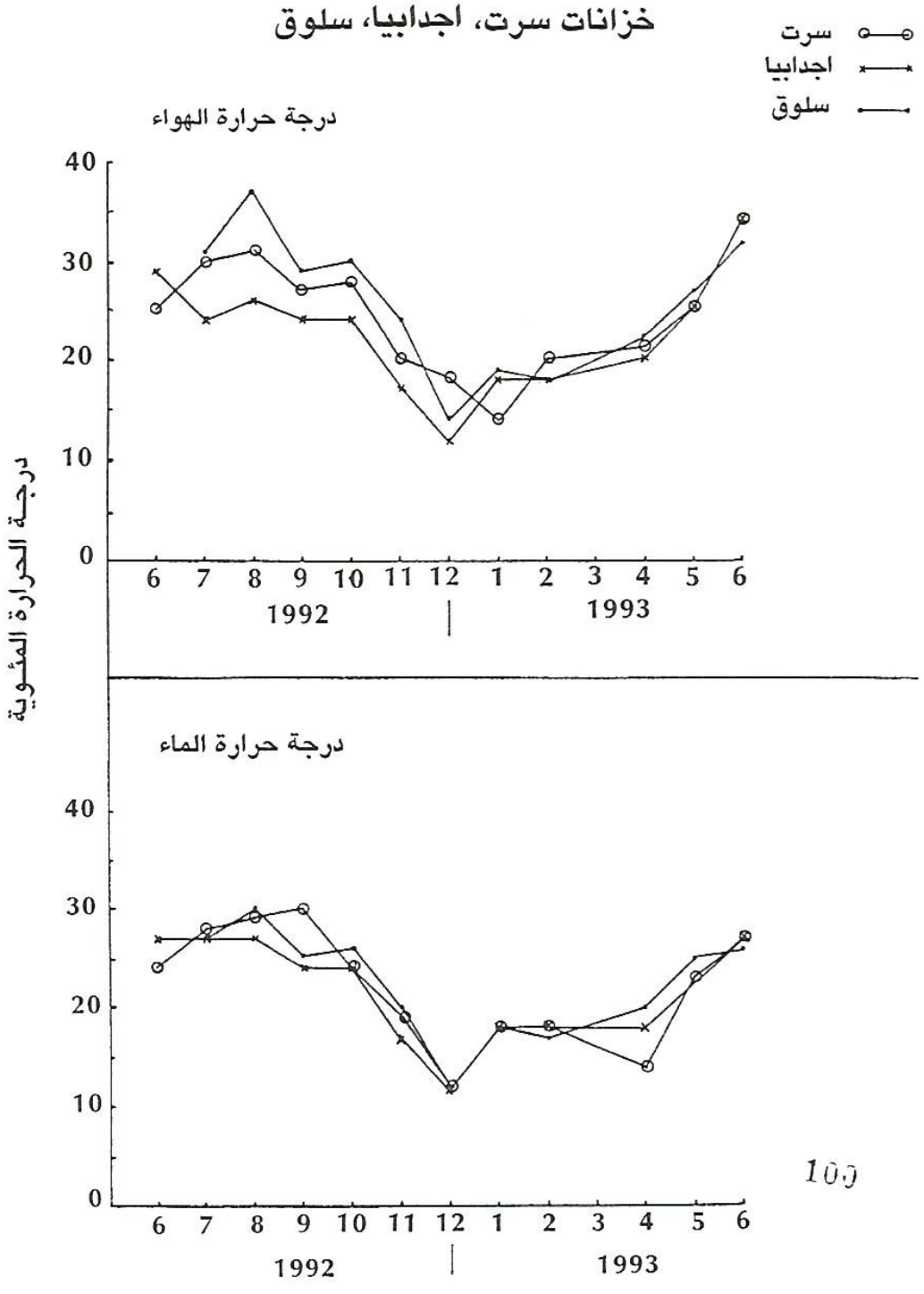
The results revealed that there were observed changes between the waters of sarir well-fields ans that of the reservoirs as it expose to the natural ecological factors.

The results have also shown diverse Micro-organisms including sulfur reducing bacteria, 11 species of algae, 3 species of aquatic plants, and 11 families of aquatic insects. Twelve families of visitor insects were also observed or collected in the vicinity of the reservoirs. Aquatic vertebrates were absent from all reservoirs, except a single species of frog that was reported from Omar Al-mukhtar reservoir at sloug.

In conclusion, the biotypes reported from the different man-made reservoirs (Sloug, Ajdabia and Sirt) are still considered natural components of any open aquatic ecosystem devoting of any harmful organism.

Finally, this study has revealed some change in the chemical nature as well as in the occurrence of some aquatic organisms. However, these changes were not to the point of making any adverse impacts on the water qualities of Man-Made river.

شكل (1) يبين درجات الحرارة (درجة مئوية) للهواء والماء في خزانات سرت، اجدابيا، سلوق



جدول (1)

يبين قيمة تركيز الأوكسجين المذاب (جزء/ مليون)
في خزانات سرت، اجدابيا، سلوق في الفترة
من 92/6 وحتى 93/6

الشهر	المرقع		
	سرت	اجدابيا	سلوق
92/6	--	--	--
7	--	7.6	8.3
8	--	--	--
9	5.9	6.3	5.9
10	5.5	5.6	5.7
11	6.4	6.2	6.0
12	7.6	8.5	8.5
93/1	--	--	--
2	8.7	8.7	7.6
3	--	--	--
4	7.1	7.1	6.6
5	6.5	--	6.5
6	7.1	7.1	7.0

ـــ لم يتم قياسه.

جدول (2)

يبين قيمة الأس الهيدروجيني وتركيز الأملاح الكلية الذائبة، الإيصال الكهربائي، نسبة الصوديوم، معدل ادمصاص الصوديوم والعسر الكلي لمياه آبار السرير وتازربو وخزانات سرت واجدابيا وسلوق

الموقع	شهر	الأس الهيدروجيني	الملاح الكلية الذائبة جزء / مليون	التوصيل الكهربائي ميكرومو / سم	نسبة الصوديوم ٪	معدل ادمصاص الصوديوم	العسر الكلي جزء / مليون
السرير	92/11	7.7	1125	1685	56	7.9	275
	93/2	7.4	884	1559	87	6.0	255
	93/6	7.9	850	1523	70	5.8	233
	م (متوسط)	7.7	953	1589	64	6.6	254
تازربو	92/11	6.9	204	355	30	1.3	83
	93/2	7.1	172	333	25	0.9	80
	93/6	7.0	178	361	31	1.2	84
	م	7.0	191	350	28.7	1.1	82
سرت	92/11	8.9	1489	2330	71	10.1	300
	93/2	8.7	1345	2470	75	10.0	300
	93/6	8.1	1327	2320	74	8.3	325
	م	8.6	1387	2373	73	9.5	308

تابع الجدول (2).

الموقع	شهر	الأس الهيدروجيني	الملوحة الكلية الذائبة جزء / مليون	التوصيل الكهربائي ميكروموز / سم	نسبة الصوديوم %	معدل امتصاص الصوديوم	العسر الكلي جزء / مليون
احداديا	92/11	8.7	1516	2470	66	8.5	875
	93/2	8.5	1505	2740	75	9.4	350
	93/6	8.2	1433	2330	73	8.3	363
	م	8.5	1485	2513	71	8.7	363
سلوق	92/11	9.1	1283	1981	68	8.5	290
	93/2	8.9	1303	1280	75	9.0	300
	93/6	9.1	1569	2590	69	7.5	450
	م	9.0	1385	2250	71	8.3	347

جدول (3)

يبين صلاحية المياه بناء على مكوناتها من الصوديوم والأملاح الكلية الذائبة والتوصيل الكهربائي

درجة المياه	التوصيل الكهربي $\times 10^6$	كمية الاملاح المذابة (جزء من المليون)	% الصوديوم
1 (أولى)	1000 – 1	700 – 0	60
2 (ثانية)	3000 – 1000	2000 – 700	75 – 60
3 (ثالثة)	3000 <	2000 <	75 <

(*) التوصيل الكهربائي $\times 10^6$ = ميكروموز/سم.

جدول (4)

يبين كثافة البكتريا في مياه آبار السرير وتازربو
وخزانات سرت، اجدابيا وسلوق
(CFU/ مليلتر ماء)

الموقع / شهر	السرير	تازربو	سرت	اجدابيا	سلوق
8/92	--	--	4.2×10^5	8.1×10^4	6.87×10^8
11/92	10^8	7×10^6	6.2×10^7	7.2×10^6	1.44×10^4
3/93	10^7	10^7	5.2×10^5	7.2×10^7	5×10^4
6/93	2.5×10^5	5×10^5	3.6×10^4	1.44×10^4	2.8×10^5

-- لم يتم قياسه.

جدول (5)

يبين الطحالب المجهرية الطافية والطحالب الأخرى في خزان عمر المختار

المجموعة	العائلة	الجنس
الطحالب الكارية	Characeae	*Chara Sp.*
الطحالب الخضراء	Desmidiaceae	*Cosmarium Sp.*
الطحالب الخضراء	Zygnemataceae	*Mougeotia Sp.*
الطحالب الخضراء	Oedogoniaceae	*Oedogonium Sp.*
الطحالب الخضراء	Oedogoniaceae	*Bulbochaete Sp.*
الطحالب الخضراء	Hydrodictyaceae	*Pediastrum Sp.*
الطحالب الخضراء المزرقة	Chroococcaceae	*Microcystis Sp.*
الطحالب الخضراء المزرقة	Rivulariaceae	*Calothrix Sp.*
الطحالب الدياتومية		*Diatoms Spp.*

جدول (6)

يبين الطحالب المجهرية والطحالب الأخرى في خزان القرضابية

الجنس	العائلة	المجموعة
Cosmarium Sp.	Desmidiaceae	الطحالب الخضراء
Mougeotia Sp.	Zygnemataceae	الطحالب الخضراء
Oedogonium Sp.	Oedogoniaceae	الطحالب الخضراء
Pediastrum Sp.	Hydrodictyaceae	الطحالب الخضراء
Microcystis Sp.	Chroococcaceae	الطحالب الخضراء المزرقة
Diatoms Spp.		الطحالب الدياتومية

جدول (7)

يبين أهم العائلات للنباتات الزهرية التي تم تسجيلها بالمحيطات الثلاثة

العائلة	الجنس
Chenopodiaceae –1	*Bassia. Spp, Saueda Spp, Salsola Spp.*
Zygophyllaceae –2	*Zygophyllum.*
Poaceae –3	
Solanaceae –4	*Hyocymous.*
Brassicaceae –5	
Liliaceae –6	*Urginea Spp, Asphodelus Spp, Asparagus Spp.*
Compositae –7	*Echinops Spp, Carduus Spp, Silvbum Spp, Garhadiolus Spp.*
Malvaceae –8	
Thymalaeceae –9	
Fabaceae –10	
Papaveraceae –11	
Convolvulaceae –12	

جدول (8)

يبين العائلات الحشرية المائية والبرية بخزان القرضابية/سرت

الرتبة	العائلة	ملاحظات
Coleoptera	Coccinellidae	
	Scarabidae	
	Curculionidae	
	Dytiscidae	aquatic
Hemiptera	Corimelaenidae	
	Lygaeidae	
	Cydnidae	
Diptera	Chironomidae	aquatic
	Culicidae	aquatic
Dermeptera	Labiidae	
Hymenoptera	Formicidae	
	Tiphiidae	
Odonata	Aeshnidae	aquatic
	Libellulidae	aquatic
Other than insects		
1. Spiders		

جدول (9)

يبين العائلات الحشرية المائية والبرية بخزان/اجدابيا

الرتبة	العائلة	ملاحظات
Coleoptera	Staphylinidae	
	Coccinellidae	
	Scolytidae	
	Trogositidae	
	Scarabaeidae	
	Carabidae	
	Cerambycidae	
	Ptinidae	
Hemiptera	Lygaeidae	
	Corimelaenidae	
	Belostomatidae	aquatic
	Notonectidae	aquatic
	Corixidae	aquatic
Diptera	Chironomidae	aquatic
	Culicidae	aquatic
Dermeptera	Labiidae	
	Labiduridae	aquatic
Odonata	Agrionidae	aquatic
Orthoptera	Mantidae	
Hymenoptera	Formicidae	
Other than insects		
1. Spiders		
2. Isopoda	Porcellio assimilis	

جدول (10)

يبين العائلات الحشرية المائية والبرية بخزان عمر المختار/سلوق

الرتبة	العائلة	ملاحظات
Coleoptera	Curculionidae	
	Nitidulidae	
	Coccinellidae	
	Meloidae	
	Tenebrionidae	
Hemiptera	Lygaeidae	
	Notonectidae	aquatic
	Gerridae	aquatic
	Reduviidae	
	Corixidae	aquatic
	Belostomatidae	aquatic
	Nepidae	aquatic
Diptera	Chironomidae	aquatic
	Culicidae	aquatic
Odonata	Libellulidae	aquatic
	Aeshnidae	aquatic
Ephemeroptera	Ephemeridae	aquatic
Hymenoptera	Apidae , Vespidae	
Orthoptera	Gryllidae	
Dermeptera	Labiduridae	
Other than insects		
1. Spiders		
2. Isopoda	Hemilepistus reaumuri	
3. Scorpion		