جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومى

سلسلة مذكرات خارجية

مذكرة خارجية رقم (١٥٥٤)

تلوث المسطحات المائية

وآثاره الاقتصادية والاجتماعية

الباحث الرئيسى

د.أحمد عبد الوهاب برانية

نوفمبر ١٩٩٢

جمهورية مصر العربية – طريق صلاح سالم – مدينة نصر – القاهرة – مكتبب ريد رقم ١١٧٦٥

A.R.E Salah Salem St. Nasr City , Cairo P.O.Box : 11765

تلوث المسطحات المائية
وأثاره الأقتصادية والأجتماعية

اعداد

دكتور/ أحمد عبدالوهاب برانيه

يونيو ١٩٩٢

قائمة المحتويات

الموضـــوع	رقم الصفحة
مقـــدمة	١
الفصل الأول : النظم البيئية المائية والنمو المتواصل والمتوازن للموارد المتجـــددة	
١ ـ ١ تمهيـــد	٧
١ ـ ٢ النمو المتواصل والمتوازن للموارد المتجددة	١٩
١ ـ ٣ الموارد المتجددة فى المسطحات المائية المصريـة	٢٣
الفصل الثانى : تلوث المسطحات المائية	
٢ ـ ١ ماهية تلوث المسطحات المائية	٣٨
٢ ـ ٢ الآثار البيئية للملوثات المستحدثة	٤٤
ـ الآثار البيئية لمخلفات الصناعة	٤٤
ـ الآثار البيئية لمبيدات الحشرات والأعشاب المائية .	٤٧
ـ الآثار البيئية للمخصبات الزراعيـــــة	٤٨
ـ الآثار البيئية للصـــرف الصحـــــى	٤٩
ـ الآثار البيئية لـــزيت البتـــــرول	٥١
٢ ـ ٣ الوضع الراهن لتلوث المسطحات المائية فـــى مصـر (نظره عامـــه)	٥٥

الموضـــوع	رقم الصفحة
الفصل الثالث : الآثار الاقتصادية والاجتماعية لتلوث المسطحـــات المائية ـ دراسة حالة بعض المسطحات المائيـــة	
٣ ـ ١ الآثار الاقتصادية والاجتماعية للتلوث ـ نظره عامه	٧٧
٣ ـ ٢ مشاكل قياس الآثار الاقتصادية للتلوث	٨١
٣ ـ ٣ الآثار الاقتصادية والاجتماعية لتلوث المسطحـات المائيـة	٨٤
٣ ـ ٤ دراسة حالة بعض المسطحـات المائيـــة	٨٧
٣ ـ ٤ ـ ١ تلوث خليج السويس وآثـــاره الاقتصادية والاجتماعيـــة	٨٨
٣ ـ ٤ ـ ٢ تلوث بحيرة مريوط وآثـــاره الاقتصادية والاجتماعية	١٠٠
التوصيات	١٢٩
المراجع	

يكون اجمالى الفاقد من مياه الزراعة الى البحر والبحيرات الشمالية وبحيرة قارون حوالى ٩ مليار متر مكعب ، وبالاضافة الى فاقد الزراعة هناك حوالى ٢ مليار متر مكعب تفقد فى نهر النيل والترع وغيرها، وحوالى ٦٠٠ مليون متر مكعب من مياه الصناعة، وحوالى مليار ونصف من مياه الاستخدامات المنزلية، وهناك أخيرا ذلك الجزء الذى يفقد فى البحر خلال فتره السده الشتوية وهى فترة تطهير الترع التى لايحتاج النبات خلالها إلى ماء يذكر، ألا أن احتياجات الملاحة فى النهر وكذا رفع منسوب المياه لمآخذ محطات مياه الشرب تأخذ حوالى ٣ر١ مليار متر مكعب تزيد الى ٨ر٢ مليار متر مكعب فى حالة تشغيل توربينات السد العالى ، وهذه المياه تفقد فى البحر فى الوقت الحاضر، وعلى هذا يكون اجمالى الفاقد من المياه حوالى ٥ر١٤ الى ١٦ مليار متر مكعب من اجمالى حصة مصر من المياه وهى ٥ر٥٥ مليار متر مكعب (١) .

وتقدر كميات المياه الممكن توفيرها من هذا الفاقد بحوالى ٨٠ر٤ - ٦ر٣ مليار متر مكعب وتمثل فى ٣ر١ - ٨ر٢ مليار متر مكعب من مياه السده الشتوية، ٣ مليار متر مكعب من مياه الصرف الزراعى ، وحوالى ٥ر٠ مليار متر مكعب نتيجة تنقية مياه الصرف الصحى . وهذه الكمية من المياه هى التى ستكفى بالكاد الاحتياجات المتزايدة للاستخدامات المنزلية والصناعة خلال السنوات العشر القادمة دون أى زيادة فى الأرض الزراعية ، وهو اختيار فى غاية الصعوبة.

يتضح مما سبق أن كمية المياه المتاحة محدوده للغاية ، ومما يزيد من مشكلة محدودية المياه أن الأنشطة المختلفة سواء اقتصادية أو آدمية تعرض

---

(١) المصدر : دكتور رشدى سعيد - محاضره فى جمعية الاقتصاد السياسى والتشريع بتاريخ ١٩٩٢/٢/١٦ ونشرت فى الاهرام الاقتصادى فى العدد رقم ١٢٠٧ بتاريخ ٢ مارس ١٩٩٢.

هذه الكميات المحدودة للتلوث ، ففضلات الانسان المنزلية والمجارى الصحيـــة والمخلفات الصناعية ، ومياه الصرف الزراعى المحمله بمخلفات المبيـــــدات الحشرية والأسمدة الكيماوية ، ومخلفات السفن وغيرها أدت وتؤدى الى تلـــوث المياه فى مصر ، وتجعل الماء المتاح غير صالح للاستعمالات المختلفة له ، وعلى هذا أصبحت الندره والتلوث وجهان لمشكلة المياه العذبة فى مصر .

وعلى الرغم من الوفره النسبية لمياه البحار ، فإنها تتعرض هـــــى الأخرى للآثار المدمره لبيئتها نتيجة التلوث بأنواعه المختلفة، فخطورة تلوث مياه البحار تزداد يوما بعد يوم ، حيث يعتبر التلوث بالنفط من أكبـــــر الملوثات وإن الكثير من عمليات التنقيب واستخراج النفط تجـــــرى فى قيعان البحار، كذلك فإن طرح فضلات المجارى والنفايات الناتجة مـــن النشاطات الآدمية ، وكذلك المخلفات الصناعية والزراعية تعتبـر مـــن الملوثات الخطيره التى تهدد نظافة المياه البحرية والتى تسبب أضـــراراً للبيئة البحرية ومواردها الطبيعية خاصة الثروات السمكية، بالإضافة إلـــى تأثيرها المباشر على النواحى السياحية والترفيهية .

إن تلوث المسطحات المائية فى مصر إصبح من أكثر المشاكـــل الحاحا، نظرا للأضرار والمخاطر التى يسببها على المستوى الفردى والقومـى التى تتمثل فى الاضرار بصحة الفرد وانخفاض انتاجيته وارتفاع الأنفـاق على العلاج وتبديد مورد طبيعى أساسى ونادر والآثار السلبية على نوعيـة الانتاج النباتى خاصة ما يصدر منه ، وتلوث مصايد الاسماك ، بالاضافـة الى آثاره السلبية على التنمية السياحية، وكل هذه الآثار تؤدى إلـــــى

سلسلة من التداعيات الأقتصادية والاجتماعية تكون آخر حلقاتها عجز ميـــزان المدفوعات ، وانخفاض الناتج القومى الاجمالى ، وتدنى معدلات النمو.

ويهدف البحث إلى رصد مشكلة تلوث المسطحات المائية فى مصر بصفـه عامه مع التركيز على تلوث مصايد الاسماك ، ومحاولة تقييم ابعاد هذه المشكلة وتحليل انعكاساتها على امكانيات النمو المتصل والمتوازن على المـــــوارد السمكية، وتقديم اقتراحات مناسبه لحماية هذه الموارد وترشيد استخدامهـــا ومعالجة التدهور الذى يهدد قدرتها على التجدد والبقاء ومحاولة صياغـــــة استراتيجية قومية واقليمية لكى نحمى الأجيال القادمة ونضمن الحصول علـــى غذاء ومياه نظيفين .

ويتناول البحث فى الفصل الأول النظم البيئية المائية والنمو المتواصـل والمتوازن للموارد المتجدده ، ثم يعرض فى الفصل الثانى لمفهوم تلـــــوث المسطحات المائية وتداعياته والإثار البيئية لأنواع الملوثات المختلفـــة، ويتناول الفصل الثالث عرض عام للأثار الاقتصادية والاجتماعية لتلـــــوث المسطحات المائية ، مع محاولة تقييم الآثار الاقتصادية والاجتماعية للتلوث فى بعض المسطحات المائية ، وينتهى البحث بتقديم بعض المقترحـــات والتوصيات التى تهدف إلى حماية المسطحات المائية ومعالجة التدهور الـذى يهدد قدرة مواردها الطبيعية على التجدد والبقـاء .

وقد اعتمدت الدراسة على البيانات والمعلومات التى تم تجميعهـــا من مصادر مختلفة منها دراسات ونشرات وتقارير برنامج البيئة التابـــع

للأمم المتحده UNEP ، ومنظمة الأغذية والزراعة FAO ، ومشروع حماية البحر الأبيض من التلوث التابع للأمم المتحدة ، وكذلك تقارير ومناقشات مجلسى الشعب والشورى والمجالس القومية المتخصصة واكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ،والمعهد القومى لعلوم البحار والمصايد ، ووثائق المؤتمرات العلمية المعنيه بموضوع الدراسة وما اتيح من رسائل جامعية فى هذا الشأن ، وغيرها من المصادر.

وقدَ قام باعداد هذه الدراسة الأستاذ الدكتور أحمد عبدالوهاب برانيه المستشار بمركز التخطيط الزراعى ، وشارك كل من الأستاذ الدكتور عزت عواض ابراهيم والدكتور عبدالقادر حمزه من معهد علوم البحار والمصايد فى توفير بعض البيانات عن بحيرتى المنزلة ومريوط ، كما شارك الدكتور حسن. أمين زرق فى توفير بعض المعلومات الخاصة بالتقييم الاقتصادى لتلوث المصايد ، والسيد/ سمير عبدالحميد عريقات فى توفير بيانات عن تلوث نهر النيل .

الفصل الأول

النظم البيئية المائية والنمو المتواصل والمتوازن للموارد المتجدده

١ - ١ تمهيد :

تتكون البيئة الطبيعية من ثلاثة محيطات (أغلفة أو نظم) أساسية هي المحيط المائى Hydrosphere ويشمل المحيطات والبحار والبحيرات العذبة والمالحة والأنهار والمياه الجوفية والينابيع وبخار الماء، والمحيط الأرضى Lithosphere ويشمل الطبقات العليا من الأرض وكذا جوف الأرض ، والمحيط الجوى Atmoshere ، هذه البيئة تشتمل على كائنات حيه ومكونات غير حيه ولهذا يطلق عليها " البيئة البيوفيزيائية " حيث يعني لفظ " بيو " حياه و " فيزيائية "غير حيه ، فالبيئة الطبيعية تتكون من الماء والهواء والتربه والمعادن ومصادر الطاقة والنباتات والحيوانات والأسماك وغيرها من المكونات الحيه ، وهى جميعا تمثل " الموارد " الطبيعية والتى يحصل منها الانسان على حاجاته الأساسية وتحقيق طموحاته فى تحسين نوعية حياته، أو بمعنى آخر تحقيق التنمية ؛ وعلى هذا يطلق على هذه الموارد موارد التنمية. ويطلق على الحيز الذى تتوافر فيه البيئة الصالحة للمكونات الحية " بالمحيط الحيوى " ، ذلك أن الحياة الطبيعية خارج هذا المحيط كما نعرفها نادره أو معدومه، ويتضمن المحيط الحيوى ثلاث طبقات تكون غلافا محيطا حول الكره الأرضيه وهذه الطبقات هى : -

(أ) الطبقات السطحية من الأرض اليابسه .

(ب) الطبقات العليا من مياه البحار والمحيطات .

(جـ) الطبقات السفلى من الهواء الجوى .

والموارد الطبيعية الموجودة فى المحيط الحيوى يتم استغلالها لسد الحاجـــات والطموحات الانسانية من خلال ثلاث عمليات هى :

أولا : البحث العلمى والتى من خلاله يتم استكشاف أن لعنصر طبيعى بعينه فائـــدة أو قيمة تحقق أحد متطلبات الانسان ،

ثانيا : استحداث التكنولوجيا وهى أن يبتدع الانسان الأدوات والوسائـــل التى يحصل بها على العنصر من الوسط الطبيعى وكذا معالجته ليصبح ملائما للغـرض المطلوب ،

ثالثا : العملية الانتاجية وهى محصله العملتين السابقتين حيث يتم تطبيق نتائـــج العلم واستخدام التكنولوجيا فى الحصول على العنصر الطبيعى ومعالجته ليصبح متاحا ويشبع حاجة معينه .

وتنقسم الموارد الطبيعية أو موارد التنمية الموجودة فى المحيط الحيـوى إلى مجموعتين رئيسيتين :

الأولى : الـموارد الغير متجدده ، والتى هى عباره عن رواسب حضريه تكونـــت على مدار آلاف السنين نتيجة لعمليات جيولوجية وكيماوية وبيولوجيـــة ، ثم توقفت هذه العمليات أو أنها تحدث ببطء بالغ وغير محسوس ، ومـن ثم أصبحت هذه الموارد مخزونات غير قابلة للاستعاضه .

والثانية : الموارد المتجدده وهى تلك الموارد الطبيعية التى لها القدره عـــلى استعاضة ما تفقده من عناصرها - مع الاستغلال الرشيد - مثل مصـــايـد الأسماك والغابات والمراعى والزراعة ... وتضم الموارد المتجـــددة المكونات الحيه للبيئة - والتى تشترك فى عده خصائص تعرف بمظاهـر الحياه مثل الاحساس والحركه والاغتذاء والنمو والتنفس والاخـــراج والتكاثر ، ورغم أن هذه المكونات الحيه تشكل وحدات متزنه الا أنها ليست معزوله عن البيئة التى تحيا فيها ، فبقاء واستمرار أى عنصـــر

حى يتوقف على استمرار الصله بينه وبين عناصر البيئة الأخرى سواء حيه أو غير حيه، والعلاقات بين الكائنات الحيه فى المحيط الحيوى هى علاقات غذائية فى أساسها ، وتأخذ هذه العلاقات صوره سلاسل غذائية يتم خلالها انتقال الغذاء من الكائنات المنتجه للغذاء الى مستهلكى هذا الغذاء ، ولما كان الكثير من الكائنات الحيه المستهلكة للغذاء لاتتخصص بنوع واحد من الغذاء فإن سلسلة الغذاء تكون متداخلة، وعليه تأخذ العلاقات الغذائية صورة الشبكه، ولذا يطلق عليها شبكة الغذاء ، يكون فيها أمام المستهلك الكثير من فرص الأختيار التى تعطى للشبكه توازنها واستمرارها ، وعلى هذا يمكن تقسيم الكائنات الحيه فى المحيط الحيوى من وجه نظر العلاقات الغذائية الى المجموعات الرئيسية التالية :

(أ) مجموعة المنتجين : وهى المجموعة التى بامكانها أنتاج الغذاء ، ولذا يطلق عليها ذاتية الأغتذاء، وتشمل هذه المجموعة النباتات الخضراء القادرة على تخليق مركبات عضوية تجمع بين المادة والطاقة من خلال عملية البناء الضوئى ، وتساهم نباتات اليابسه البريه والمزروعه بحوالى ١٠٪ من اجمالى انتاج هذه المركبات العضوية ، فى حين أن حوالى ٩٠٪ يتم انتاجه بواسطة الاحياء المائية المحتويه على مادة الكوروفيل (١)

---

(١) رشيد الحمد، محمد سعيد صبارين ، البيئة ومشكلاتها ، عالم المعرفة - المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب - الكويت ، أكتوبر ١٩٧٩، ص ٧٠.

(ب) مجموعات المستهلكين : وهى الكائنات التى تتغذى على ما تنتجه المجموعة أما بشكل مباشر مثل الحيوانات التى تأكل العشب أو بشكل غير مباشر كالحيوانات أكلات اللحم والكائنات الطفيلية .

(جـ) مجموعات المحليين أو المفككين : وهى جزء من مجموعة المستهلكين مثل الفطريات والبكتريا وبعض الحشرات والديدان ، حيث تتغذى على نشار النبات وبقايا الحيوان (أى المنتجين والمستهلكين) وتعمل على تحليل وتفكيك المركبات العضوية فى هذه المخلفات الى مكونات بسيطه من الماء واكاسيد الكربون والأملاح غير العضوية بينما تتسرب الطاقة الى الوسط، وتعود هذه المكونات البسيطة الى الدخول الى النباتات المنتجه من خلال دورة الغذاء لتخليق مواد عضوية حاملة للطاقة .

ويطلق على مجموعة الكائنات الحيه والمكونات الغير حيه الموجودة فى المحيط الحيوى والتى تربطها علاقات غذائية متوالية بالنظام البيئى، وعلى هذا فإن استمرارية وتجدد الموارد ، هى محصله الأستغلال الرشيد لنظم بيئية منتجه مثل مصايد الأسماك والغابات والمراعى والزراعة ، حيث يقوم الانسان باستخدام التكنولوجيا الملائمة لجمع أفراد من مكونات المجموع الحيوى دون أن يخل بالنظام الأساسى للعمليات الطبيعية التى تم فى داخل النظام البيئى ، حيث تمثل عناصر الموارد الحيه التى يتم أنتاجها درجة أو درجات من مجموعات المنتجين أو المستهلكين فى النظام البيئى، وفى جميع هذه الحالات لم يتدخل الانسان لتغيير فى النظام البيئى لكى يحصل على الموارد الحياه، ولكنه أدخل نفسه فى درجة من درجات مجموعات المستهلكين فى النظام البيئي.

وعلى العكس من ذلك ، فإن الاستغلال الغير رشيد للموارد المتجددة فى النظم البيئية تعنى تدخل الانسان بشكل يخل بالنظام الأساسى للعلاقات الطبيعية التى تحكم هذه النظم، بحيث يتعدى ما يستهلكه الانسان (بإعتباره من مجموعات المستهلكين) قدره النظام البيئى على الانتاج أو مانطلق عليه قدره التحمل Carring Capacity

ومن هنا تبدأ مظاهر الاجهاد البيئى ،والتى قد تصل الى حد توقف بعض النظم عن الانتاج، ومايترتب على ذلك من أثار سلبيه على عملية التنمية ذاتها .

النظام البيئى المائى

تشكل المسطحات المائية نظاما بيئيا طبيعيا يتكون أساسا من مجموعة المنتجين ومجموعة المستهلكين تربطهما علاقات غذائية تأخذ صوره سلاسل غذائية تبدأ كل سلسلة بالمنتجات ثم المستهلكات الأولية فالثانية ... وهكذا، وسلاسل الغذاء فى النظام البيئى المائى عادة طويلة الحلقات نسبيا حيث تبدأ مجموعات المنتجين بالبلانكتون النباتى Phytoplankton وهى احياء مجهرية تحتوى اجسامها على مادة الكوروفيل مما يجعلها قادرة على القيام بعمليات التمثيل الضوئى وعلى هذا فهى تمثل قاعدة الكائنات الحيه المنتجه فى النباتات المائية يليها مجموعات الطحالب والأعشاب الهائمة على السطح والعالقة فى الماء أو النامية على القاع .

أما المستهلكون فهم مجموعات منتظمة فى سلسله متتالية ، يأتى فى مقدمتها البلانكتون الحيوانى Zooplankton وهى حيوانات دقيقة تعتمد على

البلانكتون النباتى كمصدر لغذائها ، وهى بذلك تمثل المستهلكات الأولى فى السلسله الغذائية للبيئة المائية، ثم تأتى الدرجة التالية من المستهلكين وهى الاسماك الصغيره والتى قد تتغذى أما على البلانكتون النباتى أو الحيوانى ، ثم الاسماك الأكبر والتى تتغذى على الاسماك الاصغر... وهكذا .... وبسبب كون العلاقات الغذائية متداخله لإن الكثير من المستهلكات لاتتخصص بنوع واحد من الغذاء فإن ذلك يحفظ للعلاقات الغذائية توازنها واستمرارها ، حيث تحتل المنتجات قاعدة الهرم الغذائي ثم تأتى المستهلكات بمستويات متدرجه ، حيث يحتل أقوى الأنواع قمه الهرم الغذائى ، ويظل النظام البيئى قائما طالما تتوفر نسب ثابته بين اعداد المنتجين واعداد المستهلكين ، فإذا اختلت هذه العلاقة عند أى مستوى انهار النظام البيئى بالكامل ، وقد يكون ذلك أما بسبب عوامل داخلية أى من داخل النظام نفسه أو قد يكون نتيجة عوامل خارجية من فعل الانسان كما فى حالة الصيد الجائر أو التلوث .

ويقوم البلانكتون النباتى بدور رئيسى فى دورة حياه الموارد الحيه المتجدده فى النظام البيئى المائى حيث يعتبر المنتج الوحيد للغذاء فى الجزء الأعظم من المسطحات المائية خاصة البحار والمحيطات ، ويرجع ذلك إلى أن مجموعات المنتجين الأخرى مثل الطحالب البحرية ذات الجذور تنمو فقط على الشريط الضيق الذى يحيط بالقارات والجزر فى حين يخلو البحر الطليق بصفه عامه من هذه النباتات الجذرية لأسباب أهمها عدم قدرة ضوء الشمس على النفاذ إلى هذه الأعماق، وهنا تظهر الأهمية الكبرى للبلانكتون النباتى التى تتخذ بين الطبقات السطحيه من مياه البحر والمحيطات مجالا لحياتها مستفيده بضوء الشمس وثانى أكسيد الكربون الذائب فى الماء فى تحويل الأملاح الغذائية الغير عضوية الى مواد عضوية يكون قاعدة الهرم الغذائى فى الوسط المائى، وكما سبق ذكره، فإن الملايين من البلانكتون الحيوانى تتغذى على هذه الخلايا المجهرية (البلانكتون النباتى)، والتى تشمل أنواعا عديده من الحيوانات الدقيقة أهمها القشريات Crustacea،