

إدارة النفايات الصناعية بمنطقة مارنجان الصناعية : دراسة حالة

مريم حمدان محمد احمد ×، بشير محمد الحسن ×× و علي احمد إدريس

×جامعة الجزيرة ×× جامعة الخرطوم

الملخص،

إدارة النفايات الصناعية السائلة بمنطقة مارنجان الصناعية: دراسة حالة
 أ مريم حمدان محمد احمد، د. بشير محمد الحسن و ب. علي احمد إدريس

مقدمة: تعتبر إدارة المخلفات الصناعية من أهم المشاكل التي تواجه بلدان العالم الثالث، وقد أفادت تقارير غير منشورة أن الطرق التي يتم التخلص بها من النفايات السائلة في أغلب مناطق السودان قد تشكل خطراً على البيئة وصحة الإنسان.

الأهداف: تبييم مدى كفاءة طريقة التخلص النهائي من النفايات السائلة في منطقتي مارنجان الصناعية بولاية الجزيرة.

منهجية الدراسة: من خلال مسح ميداني تم في الفترة من 2003 إلى 2004 جمعت المعلومات العامة عن المصانع. أجريت مقابلات شخصية مع مديري تلك المصانع ومفتشي الصحة قطاع الصناعة وتم تحليل مخبري للمخلفات السائلة الناتجة عن تلك المصانع ومكان التخلص النهائي. اجري التحليل لكل من درجة الحرارة، درجة تركيز الأيدروجين، المواد العالقة الكلية، المواد الذاتية الكلية، الأكسجين الحيوي المستهلك (BOD) ، الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD) والزيت والشحوم.

النتائج: اتضح أن المواد العالقة الكلية (TSS) والمواد الذاتية (TDS) والشحوم والزيت هي الأكثر انتشاراً ومصدرها الرئيس مصانع الصابون. هذه المنوئات أظهرت تركيزات كبيرة تتوق 2231 ملجم لكل لتر للمواد العالقة و48464 ملجم لكل لتر للمواد الذاتية و2606 ملجم لكل لتر للشحوم والزيت، معظم العبء المحسوب من الأكسجين الحيوي والكيميائي الممتص يمزى للمخلفات الناتجة عن مصانع الحلويات وكان قياسها 926 ملجم لكل لتر و1308 ملجم لكل لتر على التوالي.

الخلاصة: القياسات أبانت أن التلوث فاق الحدود المسموح بها فيما يختص بالتحكم في التلوث الصناعي كما أن طريقة التخلص منها غير مناسبة، الوعي البيئي لدى المصنعين دون المطلوب كما أن القوانين الصحية المحلية ليست فعالة بالشكل المطلوب، أوصت الدراسة بعمل برك لمعالجة النفايات السائلة

Abstract

Industrial liquid waste management in Maringan Industrial area: case study

Mariam Humdan Mohamed Ahmed, Bashir Mohamed Elhassan, Ali Ahmed Idris

Introduction: Industrial waste management is the most important problem facing the developing countries. Unpublished reports showed that, the liquid waste disposal methods currently in use in most of Sudan industrial areas, may endanger both the environment and human health.

Objectives: to evaluate the efficiency of the liquid waste disposal in Maringan Industrial area, Gezira state.

Methods: A field survey was conducted during 2003-2004. The factories managers, and public health officers assigned to work in the industrial area were interviewed. Samples of liquid wastes were collected from factories and from the end point for disposal. The parameters investigated were: temperature, hydrogen ion concentration, total suspended solids, total dissolved solids, biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, in addition to oil and grease.

Results: The analyses revealed that TSS, TDS and Oil and grease were the most widely spreading pollutants and the source was the soap factory. Readings reflects high concentrations of pollutants: 22316 mg / litre TSS, 48464 mg / litre TDS and 2608 mg / litre Oil and grease. Most of the calculated load of the BOD and COD is attributed to the wastes discharged from sweets factory: 926 mg / litre and 1308 mg / litre respectively.

Conclusion: The values of the measured parameters exceeded the accepted levels for the industrial pollution control and methods in use were not suitable. The study revealed low level of awareness beside ineffective roles and regulations. A treatment plant for the whole area was propose for control.

مقدمة :

المخلفات الصناعية السائلة تختلف فيما بينها باختلاف المواد الخام المستخدمة وطريقة التصنيع والمنتج النهائي. إدارة هذه المخلفات تعتبر واحدة من أهم المشاكل التي تواجه دول العالم الثالث لتأثيرها المباشر في البيئة وصحة الإنسان. في السودان عادة ما يتبع أسلوب التخلص من هذه التفاريات في الأرض أو البيئات المائية دون معالجة باستثناء بعض المناطق بولاية الخرطوم التي تقوم بنقل المخلفات إلى محطة معالجة (محطة سوبا) وأخرى تقوم بمعالجة جزئية مثل ما يتم بسكر سنار¹. تتج منطقة مارنجان الصناعية كميات كبيرة من التفاريات الصناعية السائلة من مختلف الصناعات يومياً، يتم التخلص من هذه المخلفات دون معالجة في المسطحات المائية وأحياناً عن طريق المياه الجوفية رغم وجود القوانين التي تمنع هذه الممارسة وذلك يبدو لأنها الوسيلة الأرخص. طريقة التخلص الحالية تعتبر مشكلة تثير قلقاً بالغاً للسلطات الصحية وغالباً ما يلتفت الناس إلى ذلك الروائح الكريهة التي تتبع من المكان. في السنوات الأخيرة بدأ المواطنون الذين يعيشون حول المنطقة يشكون من الإزعاج الناجم عن التفاريات الصناعية. المقابلات التي أجريت معهم أظهرت مر الشكوى من تلك الروائح التي تحملها الرياح من البركة الراكدة التي تتجمع فيها تفاريات المصانع السائلة وخصوصاً مصانع الحلويات، علاوة على ذلك، خلقت هذه المخلفات بيئة مناسبة لتوالد أعداداً كبيرة من الحشرات وخاصة الذباب. أوضحت دراسة سابقة أعدت بواسطة لجنة خبراء من مختلف القطاعات عام 1990 بولاية الجزيرة² أن هناك العديد من الصناعات التي تنتج مخلفات سائلة في منطقة مارنجان وهي المسئولة عن التلوث بمنطقة الصناعات وخاصة تلك التي تصدر من مصانع الغزل والنسيج، مطاحن الغلال، مصانع الحلويات ومصانع الزيوت والصابون. قامت هذه اللجنة بعمل بعض التحاليل الكيميائية لهذه المخلفات (نتيجة التحاليل غير متاحة) إلا أن التقرير أكد أن هذه المخلفات الناتجة عن هذه الصناعات عالية التلوث مما يمثل خطر على الإنسان والحيوان والنبات لذا فهي تحتاج للمعالجة قبل صرفها في البيئة. الآن بعض هذه الصناعات (الغزل والنسيج ومطاحن الغلال والزيوت) توقفت نتيجة لمشاكل الصيانة أو الظروف الاقتصادية و تزامن ذلك مع قيام بعض الصناعات الأخرى (الحلويات، الصابون والمياه الغازية) في الفترة بين 1991 إلى 1999. هذه المصانع أضافت إلى مشكلة التلوث الموجودة.

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى كفاءة طريقة التخلص النهائي من التفاريات السائلة في منطقة مارنجان الصناعية بولاية الجزيرة مع تحديد حجمها وخصائصها الفيزيائية.

منهجية البحث :

نوع الدراسة: هذه دراسة وصفية مقطعية تمت بمنطقة مارنجان الصناعية بولاية الجزيرة في الفترة من 2003 - 2004

مجتمع الدراسة : يمثل مديرو المصانع ومفتشو الصحة والمواطنون في المنطقة إضافة إلى عينات من التفاريات السائلة مجتمع الدراسة (Study population). طرق جمع البيانات: لجمع البيانات تم استخدام المقابلات الشخصية مع مديري ومفتشي الصحة العاملين بالمنطقة ومجموعات النقاش البؤرية مع المواطنين في المنطقة. كما أجريت اختبارات معملية للعينات التي جمعت وتم كذلك رصد خصائصها الفيزيائية مثل درجة الحرارة.

جمع العينات : تم اختيار نقاط ممثلة للواقع لأخذ العينات منها وتمثل ذلك في مخارج التصريف لخمسة مصانع والبركة التي يتم فيها التخلص النهائي لهذه المصانع. تم جمع العينات خلال فصل الشتاء، وتكرر هذا الإجراء خلال فصل الصيف. العينات المطلوبة لتقييم الأكسجين الحيوي المستهلك (BOD)، الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD)، ودرجة الحموضة، وقيم المواد العالنة (TSS) والذائبة الكلية (TDS) تم جمعها في زجاجات من البلاستيك (500 مل) في حين تم جمع عينات لتحليل الزيوت والشحوم في قناني زجاجية نظيفة (200 مل). تم حفظ العينات في ظروف حفظ مثلثي وتم نقلها إلى مختبر جامعة الخرطوم - معهد الدراسات البيئية.

تحليل البيانات : تم تحليل للبيانات التي تم جمعها يدوياً.

النتائج :

نتائج المقابلات الشخصية: تم عمل مقابلات شخصية مع مديري المصانع ومفتشي الصحة قطاع الصناعات وذلك بهدف معرفة المعلومات العامة عن هذه المصانع ومعرفة مفهوم ومدى وعي المصنعين تجاه مشكلة تصريف المخلفات السائلة وأثرها على البيئة. أكد المصنعون فيها يخصص التلوث الناتج عن الصناعة في منطقة مارنجان أنه لا يوجد أي نوع من المعالجة للفضلات الناتجة من تلك الصناعات، ولا يوجد نظام لجمعها أو التخلص منها إذ تصرف تلك التفاريات السائلة عبر المجاري المكشوفة في العراء. عندما سئلوا عما إذا كانت هناك أية مخاطر لهذه التفاريات على البيئة المحيطة والإنسان تبين أنهم يعتقدون أن التفاريات الناتجة من الصناعات الغذائية لا تمثل أي مخاطر لأنها لا تحتوي على أي مواد كيميائية. حول اقتراحاتهم لحل مشكلة معالجة هذه التفاريات، كان من الواضح أنهم مقتنعون أن كل مصنع يجب أن يقوم بمعالجة نفاياته منفرداً وأن مقترح نظام واحد للمعالجة يعتبر مكلفاً لاسيما وأن هذه الصناعات تتباين فيما بينها من ناحية الخصائص ونوع المخلفات وتأثيرها على البيئة.

أكد مفتش الصحة المسئول عن المنطقة الصناعية أن التفاريات الصناعية هي مشكلة قديمة، وموقع المنطقة الصناعية غير مناسب كما أنها محاطة بمنطقة سكنية. وأن هذه

جدول 2: قيم المواد العالقة والذائبة الكلية بالعينات التي تم جمعها مارنجان، 2004 - 2003

الموقع	المواد العالقة الكلية (TSS)		المواد الذائبة الكلية (TDS)	
	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف
شركة البيبيسي	988	748	772	632
كولا				
مصنع صابون	22316	25127	48464	22634
مصنع بسكويت	1656	5363	4924	4648
مصنع حلويات	896	3612	3884	2768
مصنع حلويات	1548	1228	3172	2815
بركة التخلص	932	7415	8016	6236

جدول 3: يوضح قيم الأكسجين الحيوي المستهلك (BOD) والأكسجين الكيميائي المستهلك (COD)، مارنجان، 2004 - 2003

الموقع	الأكسجين الحيوي المستهلك (BOD)		الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD)	
	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف
شركة البيبيسي	156	143	185	175
كولا				
مصنع صابون	738	712	1032	992
مصنع بسكويت	926	866	1308	1282
مصنع حلويات	115	105	162	148
مصنع حلويات	856	814	1251	1236
بركة التخلص	631	496	942	918

الصناعات تضيف الكثير من النفايات السائلة التي تسبب التلوث البيئي. أكد كذلك أنهم يقومون بالتفتيش الدوري على هذه المصانع وفق موجبات وقوانين صحة البيئة.

نتائج مجموعات النقاش البؤرية: أجريت مقابلات مع الأشخاص الذين يعيشون حول المنطقة الصناعية. أكد الجميع أن الأنشطة الصناعية في المنطقة لها تأثير سلبي على الصحة والبيئة وذلك من خلال تلك الروائح السيئة التي تحملها الرياح من المصارف المفتوحة لمصانع الأغذية والمياه الراكدة في بركة كبيرة بالقرب من المنطقة السكنية. كما أنهم يشكون من وجود الحشرات (الذباب والبعوض). كذلك أغرقت هذه النفايات جزء من مقارهم وتم تقديم شكوى إلى السلطات في هذا الإطار. نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي للعينات: الجداول 1، 2، 3 و 4 تظهر نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي للعينات التي تم جمعها صيفا وشتاء.

المناقشة:

أظهرت نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي أن درجة حرارة المخلفات كانت بين 24 إلى 36 °م في الشتاء و30 إلى 50 °م في الصيف وهذه تعتبر درجة مسموح بها مقارنة بما جاء في قانون صحة البيئة لعام 1975 (60 °م). كل المخلفات الناتجة من المصانع موضوع الدراسة قوية إذ تراوح تركيز الرقم الهيدروجيني 8.4 إلى 11.7 شتاء و 8.7 إلى 11.3 صيفا مما يفوق الحدود التصوي المسموح بها (6 إلى 9) على حسب المنظمة

العربية للتنمية الصناعية³. قيم المواد العالقة الكلية (988 ملجم لكل لتر إلى 22316 ملجم لكل لتر) تتوق الحدود المسموح بها (30 ملجم لكل لتر للتخلص على الأرض أو المسطحات المائية، 500 ملجم لكل لتر لشبكات الصرف الصحي، AOID)

جدول رقم 1: تركيز الأيدروجين ودرجة الحرارة للمخلفات السائلة، مارنجان، 2004 - 2003

الموقع	تركيز الأيدروجين		درجة الحرارة °م	
	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف
شركة البيبيسي كولا	8.6	8.7	35	40
مصنع صابون	11.7	11.3	36	50
مصنع بسكويت	9.3	9.9	35	39
مصنع حلويات	8.4	8.8	24	30
مصنع حلويات	10.2	10.6	30	32
بركة التخلص	11.4	10.9		31

الرئيسية للتلوث هي النفايات الصناعية السائلة الناتجة عن مصانع الحلويات والصابون. اتضح أيضا أنه لا يوجد أي نوع من المعالجة لهذه النفايات السائلة.

أوصت الدراسة كل مصنع بعمل المعالجة المسبقة لتفائاته ودفع قيمة مالية تتناسب والتلوث الذي يحدثه وذلك لبناء نظام لمعالجة النفايات السائلة بالمنطقة، كما ينبغي فحص جميع المشروعات الصناعية الجديدة والموافقة عليها من قبل السلطات المختصة لمنع تلوث البيئة في المستقبل، كذلك ينبغي تعزيز الوعي لدى المصنعين والمواطنين على الدوام.

المراجع:

Shargawi . (1976). "A report on the industrial waste in the Sudan" WHO. EMRO Publications

2- تقرير لجنة بحث ومعالجة المخلفات الصناعية بمنطقة الصناعات مارنجان (1990م). ود مدني - السودان (غير منشور)

3-Water and Environmental Research and Study center. University of Jordan and National Center for Agricultural Research and Technological Transfer. Amman. Jordon. (1989). Jordon Experience in Treat Waste water Reuse in Irrigation. Technical. Bulletin. No.22 p 16

4-عبد الماجد عصام وآخرون (2000). الفضلات السائلة . الجزء الثاني. دار جامعة السودان للطباعة والنشر والتوزيع. الخرطوم - السودان

5-Metcalf & Eddy . (1992). Waste Water Engineering Treatment. Disposal. Reuse. Second Edition. McGraw-Hill. Inc. New York

6-درويش عبد الكريم (1997). معالجة المياه. دار المعرفة- مطبعة الصباح دمشق - سوريا

7-Abdel Maid. I.Hago. A.& Rowe. Donald.(1997). Modeling Methods for environmental Engineering. Laws Publisher .CRC-U.S.A

جدول رقم 4: قيم الزيوت والشحوم بالعينات التي تم جمعها،

مارنجان، 2003 - 2004

الموقع	الزيوت (ملجم/ لتر)	الشحوم (ملجم/ لتر)
شركة البيبسي كولا	الشتاء	الصيف
مصنع صابون	2608	2118
مصنع بسكويت	1120	998
مصنع حلويات	44	38
مصنع حلويات	835	980
بركة التخلص	356	296

التانوم المحلي بولاية الخرطوم 1971 حدد 800 ملجم لكل لتر لصرفها في شبكات

الصرف الصحي لأنها تؤثر في الأحياء المائية بحجبها للضوء والأكسجين⁴.

بالنسبة للمواد الذائبة الكلية وباستثناء مصنع المياه الغازية أظهرت بقية المصانع قيما عالية جدا (722 ملجم لكل لتر إلى 48464 ملجم لكل لتر) مقارنة بالحدود المسموح بها (2000 ملجم لكل لتر للبيئات المائية). زيادة هذه المواد الصلبة تؤثر سلبا على

التربة والأحياء المائية⁵. الأكسجين الحيوي المستهلك تراوح بين 105 إلى 866 ملجم لكل لتر صيفا و 116 إلى 926 ملجم لكل لتر شتاء مما فاق الحدود المسموح بها (20 ملجم لكل لتر

للتصريف الأرضي و 30 ملجم لكل لتر للمسطحات المائية (AOID) وهو المصدر.

الرئيسي للروائح السيئة وزيادته تنود إلى تغير البيئات المائية⁶. قيم الأكسجين الكيميائي المستهلك بين 148 إلى 1282 ملجم لكل لتر صيفا و 162 إلى 1308 ملجم لكل لتر شتاء تعتبر فوق الحدود المسموح بها (200 ملجم لكل لتر للبيئات المائية و 30 ملجم لكل لتر للتخلص على الأرض) (AOID). للتخلص من المخلفات المحتوية على الشحوم والزيوت في المسطحات المائية يجب ألا تزيد عن 5 ملجم لكل لتر و 10 ملجم لكل لتر للأرض (AOID). التقييم المرصودة من منطقة الدراسة فاقت هذه الحدود بكثير إذ وجدت بين 38 إلى 2128 ملجم لكل لتر صيفا و 44 إلى 2608 ملجم لكل لتر شتاء. طرح مثل هذه الكميات من النفايات يؤثر مباشرة على التربة بتكوينه طبقة سميقة تحد

من مسامية التربة علاوة على تهديدها للأحياء المائية⁷.

خلصت الدراسة إلى أن قيم الملوثات أعلى من المستويات المسموح بها عالميا وأن المصادر