JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ
العدد الخامس عشر
(٤١٥)–(٤٤٤)

التحليل المكاني للتلوث الصناعي في مدينة الموصل

د.احمد طلال خضر الطائي
جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الانسانية
aimantarq@yahoo.com

المستخلص :

يهدف هذا البحث إلى دراسة بعض مظاهر التلوث الصناعي والمخلفات الناجمة عن العمليات الإنتاجية لوحدات بعض الصناعات التحويلية في مدينة الموصل وتأثيراتها على البيئة، إذ تطرح هذه الوحدات الصناعية العديد من المخلفات الصلبة والسائلة والغازية، مما يؤثر على الصحة والبيئة من حيث استنزاف الموارد الطبيعية، وتلوث المياه والتربة، وتدمير الأراضي الزراعية، ثم اختتمت الدراسة بالاستنتاجات والتوصيات.

الكلمات المفتاحية : الصناعات التحويلية، التلوث الصناعي، مدينة الموصل .

A Spatial Analysis of Industrial Pollution in Urban Mosul

Dr. Ahmed Talal Khuder Al-Taie
Department of Geography, University of Mosul
aimantarq@yahoo.com

Abstract :

This research aims at investigating certain manifestations of industrialized pollution across the Mosul urban communities, and how far this pollution affects human and non-human presence. Pollution negatively

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

affects environmental, natural, atmospheric, and human presence. It, also, affects soil, water, and other consumable resources, not to mention its side effects on farming, lands, and vegetation. There are several Mosul-based plants and manufacturing areas and these plants often cause undesirable emissions, smokes, vapors, and fumes, which are dangerous to health, the body, and organisms. paper, therefore, examines the role of pollution in the depletion of natural resources. The paper, additionally, proposes several recommendations to help solve the problem of pollution in Mosul urban communities.

Keywords: Industrialization , Pollution Industrial , Mosul .

المقدمة

تدرس الجغرافية الصناعة عنصراً من عناصر البيئة الحضرية نتيجةً لأثرها في البيئة الإجمالية للمكان الذي اقيمت فيه، إذ تتسم المناطق التي تقوم فيها الصناعة بعدة خصائص ومميزات ذات تأثير سلبي على البيئة تتمثل بالمداخن النافثة للدخان والغازات والروائح وذرات الأتربة التي تؤدي إلي ارتفاع نسبة التلوث في الهواء، لذلك تقل نسبة الإضاءة وتنتشر الأراضي المتأثرة بالغبار والمواد الناتجة عن العمليات الانتاجية للمصنعة .

من هذا المنطلق بدأ التفكير بدراسة موضوع البحث ، في محاولة لتشخيص العوامل المكانية التي ساعدت على وجود هذه المشكلة ومن ثم طرح الحلول للتخفيف من آثارها.

أولاً: مشكلة البحث

تتلخص المشكلة الرئيسة لهذا البحث في أن جميع وحدات الصناعة التحويلية تصرف المخلفات الناجمة عنها مباشرة إلى النهر أو الأراضي المحيطة بها، وهذا الجانب يتسم بضعف التخطيط العلمي في واقعه الحالي الذي ربما يمتد إلى المستقبل أيضاً.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

ينجم عن استعمالات الأرض الصناعية المختلفة مشاكل بيئية عديدة تمثلت بالتلوث الصناعي بالمخلفات الصلبة والسائلة والغازية وآثارها على المياه والتربة والهواء، وما ينجم عنها من آثار وأضرار على الكائنات الحية، مما يتطلب بحثاً ودراسة جدية وواقعية تحاول الكشف عنها وبيان خصائصها وثانيا التقليل من آثارها البيئية الضارة في المستقبل.

ثانياً: فرضيات البحث

ينتج عن الصناعة التحويلية ملوثات عديدة تؤثر على البيئة، وهو ما يسبب أضراراً على بيئة مدينة الموصل بشكل عام.

تتباين الصناعات فيما بينها من حيث الملوثات الناجمة عنها (صلبة وسائلة وغازية) وتأثيراتها المختلفة على البيئة

تنتشر الملوثات جغرافياً بين جانبي المدينة الأيمن والأيسر

ثالثاً: هدف البحث:

يهدف البحث إلى الكشف عن واقع التلوث الصناعي والمخلفات الناجمة عن وحدات الصناعة التحويلية في مدينة الموصل والتعرف على تباينها المكاني.

رابعاً: حدود منطقة الدراسة

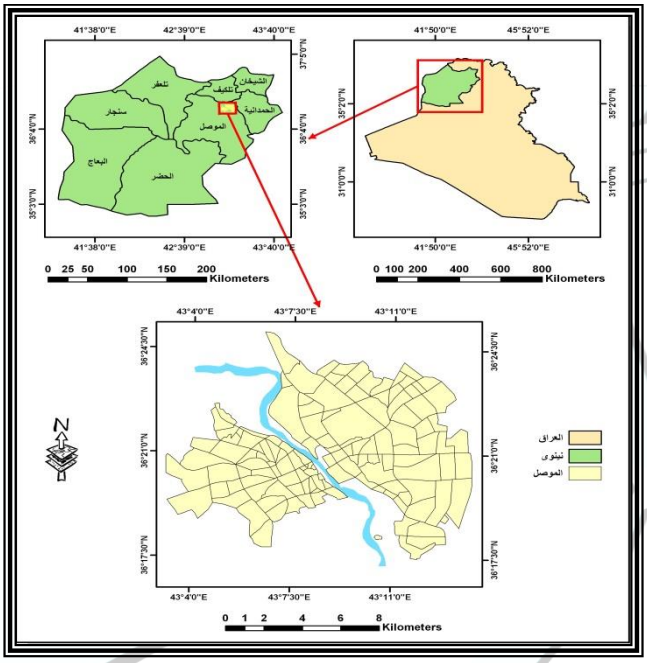
تقع مدينة الموصل (مركز محافظة نينوى) في الحوض الأوسط لنهر دجلة ضمن الجزء الشمالي من العراق، وتقع فلكياً عند تقاطع خط الطول ٨ ٤٣ شرقاً بدائرة العرض ١٩ ٣٦ شمالاً، لاحظ الخريطة (١).

ويتمثل موضع مدينة الموصل في خصائص رقعة الأرض التي نشأ عليها النوية الحضرية منذ القدم . وتحتل موضعها على نهر دجلة في منطقة التقائه بنهر الخوصر الذي ينحدر إليه من الجهات الشمالية الشرقية. ويشغل موضع المدينة جزءاً من هضبة الموصل التي تشكل بدورها جزءاً مهماً من التشكيلات التضاريسية للمنطقة المتموجة من العراق (الجنابي ، ١٩٩٦ ، ص١٩٩).

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

ويخترق نهر دجلة مدينة الموصل من الشمال حتى الجنوب فيشطرها جغرافياً إلى نصفين غير متساويين بالمساحة والسكان، يسمى النصف الأكبر (الضفة الشرقية من النهر) بالجانب الأيسر، أما النصف الأصغر (الضفة الغربية من النهر) فيسمى بالجانب الأيمن.

الخريطة (١) الموقع الجغرافي لمدينة الموصل



* المصدر : عمل الباحث اعتماداً على بلدية الموصل ٢٠٢٠ وبرنامج Arc Gis ٩.٣.

خامساً: أهمية البحث

تتجسد أهمية البحث في الدراسة التطبيقية الميدانية لبعض فروع الصناعات التحويلية (التي أصبحت اليوم من مؤشرات التنمية في الدول المتقدمة) ، ومحاولة التعرف على مشاكل التلوث الصناعي الناجم عن وحدات تلك الصناعات في المدينة والخلل المكاني الناجم عنها وفي هذا تطبيق عملي لمحتوى الجغرافية التطبيقية .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

سادساً: منهجية البحث

وقد اعتمد البحث على المنهج الاستقرائي التحليلي إلى جانب الدراسة الميدانية بشكل أساسي من أجل الوصول إلى هدف البحث . ثم اختتم البحث بالاستنتاجات والتوصيات .

المبحث الأول : مفهوم البيئة والتلوث وتأثيراته البيئية

يحظى موضوع البيئة والدراسات البيئية باهتمام المتخصصين والرأي العام العالمي، وكثرت الموضوعات والدراسات التي تناولت قضايا البيئة ومشكلاتها، لاسيما بعد أن أصبحت التربة والهواء والماء والمواد الغذائية ملوثة بأنواع شتى من المواد الطبيعية والمواد الكيماوية والبيولوجية، وهو أمرٌ أسهم بدورٍ كبير في زيادة الأمراض وفساد مكونات البيئة فضلا عن انقراض الكثير من أنواع الحيوانات والنباتات التي تعيش على سطح الأرض.

والبيئة هي الإطار المكاني الذي يعيش فيه الإنسان في إطار من علاقات تفاعلية وتبادلية في ضوء الشكل الحضاري المعاصر، وعليه يتمحور اهتمام الجغرافي بالعلاقات المتبادلة الثابتة والمتغيرة ، والتي تعني أثر البيئة في الإنسان ، وأثر الإنسان في البيئة ، ودراسة تلك العلاقات في مجموعها كلاً لا يتجزأ ، وبذلك تؤكد الجغرافية مبدأ الارتباط الذي يهدف إلى فهم العلاقات المتبادلة بين الإنسان وبيئته .

وقد عرفت البيئة بأنها الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان يتأثر به ويؤثر فيه ، بكل ما يحويه هذا المجال المكاني من معطيات طبيعية وبشرية.

وتشكل مياه المصانع ومخلفاتها مشكلة كبيرة للبيئة، ويُعرف تلوث المياه على أنه أي تغيير يطرأ على العناصر الداخلية في تركيبة المياه بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بسبب نشاط الإنسان، الأمر الذي يجعل هذه المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية والمخصصة لها(الطائي ، احمد طلال ، ٢٠١٤ ، صـ ٣٦ ii).

يعرف التلوث البيئي على انه التغيرات الفيزيائية والكيمائية التي يحدثها الإنسان لعناصر البيئة الطبيعية ، إذ تؤدي هذه التغيرات التي تغير صفات تلك العناصر ومواصفاتها (أوابك ، ٢٩٨٢ ،

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

صـ ١٠٩iii). كما يعرف على إنه إطلاق عناصر أو مركبات أو مخاليط غازية أو سائلة أو صلبة إلى عناصر البيئة مما بسبب تغيراً في جودة هذه العناصر(أبو بكر سالم، ١٩٨٩ ، ص ١٥iv).

إن تلوث البيئة وإن كان يبدو ظاهرياً مشكلة محلية إلا أنه يعد مشكلة عالمية فالملوثات تحت تأثير عوامل كثيرة لا تعرف حدوداً جغرافية فهي تتصف بقدرتها على الحركة والانتقال من موقع إلى آخر وبسرعة كبيرة.

وتكمن المشكلة عندما تتجمع المخلفات (الصلبة والسائلة) التي بقيت بعد نهاية العمليات الإنتاجية الصناعية وتكون عديمة النفع .، فيكون تأثيرها كبيراً على المكان والبيئة فضلاً عن التأثيرات التي تلحق بالعمال، إذ تؤدي إلى عدة مشاكل أهمها (الطائي ، احمد طلال ، ص ٧٤٢):

أولا: مشاكل مكانية ، وذلك لأشغالها حيزاً كبيراً يمكن الاستفادة منه سواء في الساحات أو في الشوارع .

ثانياً: تأثيرات بيئية ، إذ يؤدي ذلك إلى الضرر الصحي على الإنسان الناتج عن تلوث البيئة بسببها .

ثالثاً: قد تكون عرضة لعبث الأطفال المجاورين لمواقع جمع المخلفات الإنتاجية وتشكل خطراً عليهم

رابعاً: قد تتجمع الأنقاض فوق خطوط الصرف الصحي أو خطوط الكهرباء أو المياه فتعيق العمل.

خامساً: تأثيرات على الناحية الجمالية للموارد المائية عند تلوثها

وللتلوث مصادر عديدة منتشرة في البيئة، وعدم مراقبتها ومتابعتها يؤدي إلى انتشار التلوث بنطاق واسع ويعد تلوث الهواء من أخطر أنواع التلوث والذي بلغ أشده في السنوات الأخيرة بسبب التغيرات والظروف التي أحاطت ببيئة العراق.

فضلاً عن خطورة تلوث المياه بسبب المخلفات التي تلقى إليها من المعامل ومن جهات أخرى وتأثيراتها على صحة الإنسان ، وانتشار الأمراض على اختلاف أنواعها ، والتي أصبحت تصيب

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

الإنسان في عمر مبكر وتؤدي إلى هلاكه وذلك من جراء التلوث البيئي بكل أنواعه (جابر ، أزهار ، ٢٠١١ ، صـ vi٣). ولدراسة مظاهر التلوث الناجمة عن العمليات الإنتاجية لوحدات الصناعات التحويلية في مدينة الموصل، لابد من تصنيف الصناعات التحويلية حسب الملوثات الناتجة عنها، إذ تصنف الأنشطة الصناعية إلى أصناف حسب شدة تلويثها للبيئة وكما يأتي :

١ – الصنف – أ :

ويشمل النشاطات شديدة التلوث التي لها تأثيرات عديدة على نوعية البيئة وعلى مساحات واسعة، لذلك يجب إبعادها لمسافات بعيدة عن التصاميم الأساسية للمدن والأقضية والنواحي والقرى المرشحة للتطوير بموجب خطة الاستيطان الريفي مع شرط توفير كافة المعالجات التي توفر حماية كافية للبيئة.

٢ – الصنف – بـ :

يشمل النشاطات الملوثة بدرجة أقل من الصنف (أ) إذ ينتج عنها تلوث موقعي يمكن السيطرة عليه، لذلك يمكن إقامتها في داخل حدود التصاميم الأساسية وضمن البلوك المخصص لها شرط توفير وحدات معالجة وفق التعليمات والضوابط الرسمية.

٣ – الصنف – جـ :

ويشمل النشاطات الأخرى التي ينجم عنها تلوث بسيط يمكن معالجته بسهولةٍ عبر وحدات المعالجة، لذلك يمكن أقامتها في داخل حدود التصاميم الأساسية.

المبحث الثاني : مخلفات الصناعات التحويلية في مدينة الموصل

يمثل القطاع الصناعي دعامة مهمة في اقتصاد معظم البلدان ويلعب دوراً رئيساً في استراتيجيات التنمية المنشودة فيها، فضلاً عن زيادة الرفاهية وإتاحة فرص العمل لشرائح كبيرة من السكان وإمدادهم بالسلع المادية التي يستهلكونها. ويشمل هذا القطاع عدداً كبيراً من الأنشطة المتنوعة التي تتضمن الاستخراج والتجهيز بما في ذلك تصنيع شتى المواد واستخدامها في صناعة المنتجات إلا إن هذه الأنشطة والايجابيات لا تخلو من سلبيات وضريبة ثمنها باهض

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

الكلفة تتمثل في الانبعاثات المختلفة في الهواء والتدفقات السائلة إلى المسطحات المائية. وهذه المواد يمكن أن تؤثر على صحة الإنسان وبقائه وتقدمه وتلحق أضراراً جسيمة بالممتلكات وتؤدي إلى تلوث البيئة وإفسادها(عبد اللطيف، محمود ، ٢٠١٠ ، صvii).

وعموماً فإن التلوث مشكلة لا يستعصي حلها، فأول خطوات مكافحته والحد منه هو التسليم بوجوده ومعرفة أبعاده وعدم تجاهله، وفي حين يدرك أكثر القائمين على الصناعة والمستثمرين ضرورة العمل لحماية البيئة من مخلفات الإنتاج ، يتردد البعض في اتخاذ إجراءات مضادة للتلوث طمعاً في الربح السريع وبلا اكتراث للمستقبل. وعلى النقيض من هؤلاء فإن الدلائل تشير إلى إن العديد من المصانع الكبيرة قد ضاعفت أرباحها عبر التركيز على التخفيف من هدر الموارد أو إعادة استخدامها وأخذت هذه المصانع تخطو في حقول جديدة عبر تطوير منتجات مبتكرة توصلت إليها بفضل التخطيط السليم لها بمنظار بيئي سليم . وقد أيقنت هذه المصانع إن الحفاظ على البيئة لا يتناقض مع التنمية وإنما يجعل هذه التنمية أكثر استدامة وقابلة للاستمرار مع تدفق الأرباح

وتصنف المخلفات الناتجة عن العمليات الإنتاجية للصناعات التحويلية من حيث تأثيرها على عناصر البيئة الطبيعية إلى :

مصانع ينتج عنها مخلفات سائلة تحوي مواد صلبة عالقة في المياه ، مثل مصانع قص الحجر ومصانع الكتل الكونكريتية ومصانع النسيج ومعامل الدباغة وغيرها.

مصانع ينتج عنها مخلفات غازية إذ تتراوح نسبة التلوث الذي تسببه المصانع في الهواء الجوي في المدن بشكل عام بين ٢٠- ٢٥ %، مثل مصانع الكاشي ومصانع جلي الحجر ومصانع النسيج والاسمنت وغيرها.

مصانع ينتج عنها ملوثات صلبة تلوث التربة مثل مصانع الطابوق ومصانع البلوك ومصانع قص الحجر ومصانع الاسمنت والدباغة وغيرها.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

أولاً – المخلفات الصناعية السائلة والتلوث المائي في صناعة الدباغة ومسلخ الموصل

يعرف تلوث المياه على انه إحداث تلف أو افساد لنوعية المياه، مما يؤدي إلى وجود خلل في نظامها الايكولوجي بشكل أو بآخر مما يقلل قدرتها على أداء أثرها الطبيعي، إذ تصبح ضارة ومؤذية عند استخدامها وفقدانها الكثير من قيمتها الاقتصادية لاسيما مواردها السمكية والأحياء المائية الأخرى(السعدي ، حسين علي ، ١٩٨٦ ، صـ viii٤٢). كما يعرف التلوث المائي بأنه ما يسببه الإنسان بإضافته إلى المياه من أية مواد كيميائية أو بايولوجية إذ تكون له آثار ضارة على حياة الإنسان(نجم ، حسن طه ، ١٩٧٨ ، ص ix٢٣).

وتصنف أنواع تلوث المياه على أساس خصائص المواد الملوثة إلى تلوث فيزياوي يشمل التغير في اللون والكثافة والحرارة والجسيمات الصلبة والفاعلية الإشعاعية وتلوث فيزيولوجي يشمل تغير المذاق والرائحة وتنتج من امتزاج الملوثات وتلوث كيميائي يشمل وجود المواد الكيمياوية التي تطرح في المياه وتصنف إلى المواد العضوية التي تستنفذ الأوكسجين في الماء وبالتالي تؤثر على نباتات وحيوانات المنطقة والى المواد غير العضوية كالأملاح الذائبة والتي تغير من طبيعة الماء، أما المواد الثقيلة فأنها تسبب السمية مثل الكادميوم والرصاص وأخيراً تلوث بيولوجي ويعد التلوث الأكثر أهمية لتأثيره في الصحة العامة ويشمل وجود البكتيريا والجراثيم والطفيليات والفطريات .

وينتج عن تلوث المياه آثار سيئة أهمها تغير في الصفات الفيزياوية أو الكيمياوية للمياه مايجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري أو النباتي أو الحيواني، بسبب احتوائها على ملوثات سامة، أملاح، جراثيم مرضية تسبب الأمراض مثل الملاريا والتيفوئيد والكوليرا (الشمري ، عماد مطير ، ٢٠١٢ ، ص x٦)، كذلك ارتفاع ملوحتها وتعذر الاستفادة منها في الزراعة، وموت الأسماك والتأثير على تكاثرها مستقبلاً، وغيرها من آثارها الخطيرة على حياة الإنسان وبيئاته المختلفة(شحاتة ، حسن ، ٢٠٠٢، صxi) . وتطرح بعض الصناعات في مدينة الموصل ملوثات

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

تسهم في تلوث المياه، هذا إلى جانب المياه الملوثة الناتجة من الاستخدامات الأخرى للسكان، وفي مقدمة الصناعات الملوثة صناعة الدباغة.

يتكون معمل دباغة الجلود من مجموعة معامل صغيرة لكل منها مهامها العملية، إذ يشمل بصورة رئيسية على معمل الغسل والإزالة، معمل دبغ الجلود ومعمل الصباغة . إذ تنجز أعمال نقع الجلود وإزالة الشعر والشحوم والألياف من جلود الحيوانات ضمن المعمل الأول وذلك باستخدام الماء مع عدد من المواد الكيمياوية NaOCl , NaS , CaO فضلاً عن بعض المطهرات .أما في معمل دبغ الجلود ، فتستخدم مركبات كيمياوية مثل كبريتات كلوريدات الامونيوم لنفخ الجلد لزيادة متانته ، علماً بأن عدة مركبات كيمياوية أخرى تضاف مع شوة الجلد ومن ثم إضافة كبريتات الكروم Cr_2SO_4 , H_3PO_3 , NaOH , HNO_3 مركبات الكروم لإنجاز عمل الدباغة ، مثل $Na_2S_3O_4$، أما المرحلة الأخيرة من دباغة الجلود فهي صباغتها، إذ تستخدم في البداية مواد مثبته مانعة للتعفن فضلا عن مواد دهنية مثبته للأصباغ (وزارة الصحة، ٢٠١٢ ، صxii) .

ومن الدراسة الميدانية تبين إن المياه التي يطرحها مسلخ الموصل ومعامل الدباغة في النهر تحتوي على ملوثات ودماء، تصل الى مسافة أكثر من ١٠ كم، أنظر الصور (١) والشكل (١).

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

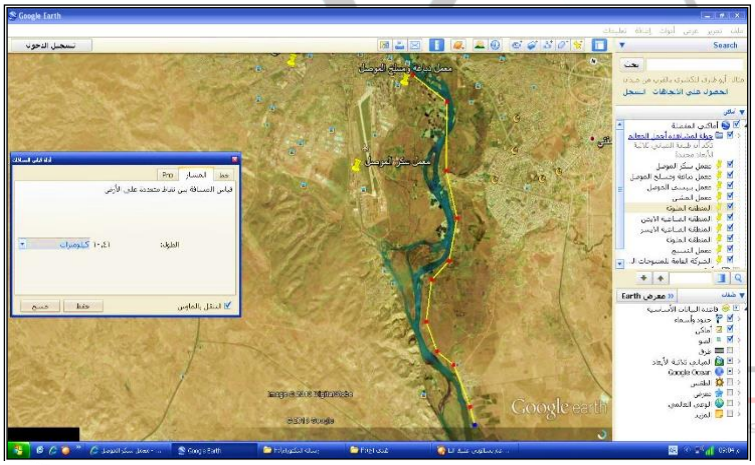
الصورة (١) المخلفات السائلة الناجمة عن معمل الدباغة

الصورة (٢) رمي المخلفات والدماء الناتجة من مسلخ الموصل في نهر دجلة

الصورة (٣) رمي المخلفات الناتجة من معمل دباغة الموصل في نهر دجلة

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

الشكل (١) المسافة التي تظهر فيها الملوثات من معمل الدباغة واضحة في نهر دجلة



– عمل الباحث اعتماداً على برنامج GOOGLE EARTH ٢٠٢١ .

ثانياً – المخلفات الصناعية السائلة والتلوث المائي في الصناعات الغذائية

تختلف الصناعات الغذائية عن غيرها من فروع الصناعة التحويلية من جانب المواد الأولية واستخدام المياه (إذ يدخل كمادة أساسية). فضلاً عن الإنتاج الذي يتعرض للتلف سريعاً ولا

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

يتحمل النقل لمسافات بعيدة، لذلك يجب اختيار أفضل موضع لتوطينها، مع مراعاة المياه وتصريف المخلفات الصناعية.

وتكون الصناعات الغذائية بشكل عام ذات نمط تصريف إنتاجي محلي (داخل المحافظة) بالمقارنة مع الصناعات التحويلية الأخرى في المدينة، وإن نمط إنتاج الوحدات الصناعية يحدد مساحات الأرض التي تشغلها الصناعة. وتختلف الصناعات الغذائية من حيث احتياجاتها للمياه في العمليات الإنتاجية، ولكن كل فرع من فروعها يحتاج إلى كمية معينة من المياه، لأنه فضلاً عن استخدامها في العمليات الإنتاجية في التحضير والتنظيف وإعداد المواد اللازمة للإنتاج تستخدمها كمادة أولية لكثير من صناعاتها، وأهم منطقة عند اختيار الموقع الأفضل لهذه الصناعات هي المنطقة التي تتوافر فيها المياه بكميات كبيرة ودائمة.

ويعد توفير المياه النقية للصناعات الغذائية أمراً ضرورياً لكثير من الصناعات الغذائية، مثل صناعة المشروبات الخفيفة والمياه الغازية، مصانع ومصافي السكر وصناعة منتجات الألبان وصناعة منتجات الخبز ونشاطات من الفروع الصناعية ومنها الثلج وعصير الفواكه وحفظ وتحضير الأطعمة وصناعة الحلويات لاحظ الجدول (١). والخريطة (٢) .

الجدول (١) وحدات معالجة المياه العادمة للصناعات الغذائية في مدينة الموصل ٢٠٢١

الفرع الصناعي	عدد المصانع	معالجة المخلفات السائلة
تهيئة اللحوم وحفظها	١٠	لاتوجد
صناعة الألبان ومنتجاتها	٢١	تعالج بطرائق قديمة
تعليب وحفظ الفواكه والخضروات	٢٢	لاتوجد
صناعة الدهون والزيوت النباتية والحيوانية	٥	تعالج بطرائق قديمة وبدائية
طحن الغلال ومنتجاتها	١٨	لاتوجد
صناعة منتجات الخبز والصمون	٢٦٠	لاتوجد
صناعة الكاكاو الشوكولاته والمصنوعات السكرية والحلويات	١٢٢	لاتوجد
صناعة المشروبات الغازية	١٦	تطرح مباشرة إلى النهر

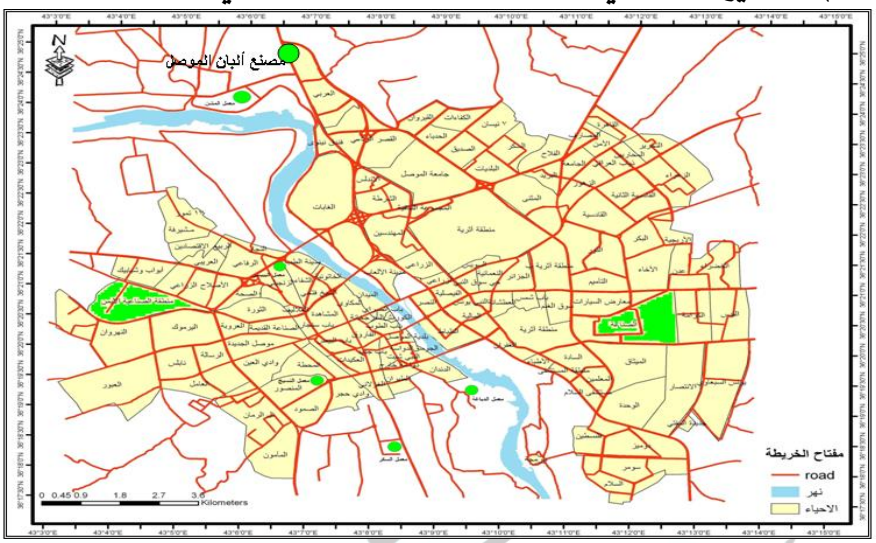
JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

المصدر: اعتماداً على:

١ – الدراسة الميدانية للباحث

٢ – اتحاد الصناعات العراقي، فرع نينوى، وحدة الحاسبة الالكترونية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١ .

الخريطة (٢) التوزيع الجغرافي للصناعات الغذائية الرئيسة في مدينة الموصل ٢٠٢١



من ملاحظة الجدول (١) والخريطة (٢) يتبين ان معظم وحدات الصناعات الغذائية تكون إما قريبة من النهر وتطرح مخلفاتها الصناعية فيه، وإما بعيدة قليلاً عن النهر ولكنها لا تمتلك وسائل معالجة حديثة بل قديمة ومتهالكة مثل صناعة الألبان وصناعة الزيوت والدهون، أما بالنسبة لباقي الصناعات فأغلبها لا تمتلك أصلاً وسائل معالجة للمياه العادمة الناتجة منها مثل صناعة تهيئة وحفظ اللحوم وتعليب وحفظ الفواكه وصناعة الحلويات والمخابز والأفران .

فمثلاً تنتج المياه الصناعية الملوثة في معامل المشروبات الغازية في الرشيدية والزنجيلي عن عملية غسل القناني الزجاجية وكذلك من غسل المعدات الداخلة في الإنتاج على وجه الخصوص عند تبديل النكهات وأبرز الملوثات في المياه الناتجة تكون الصودا الكاوية والسكروز والشوائب العالقة في القناني الزجاجية، لاحظ الصورة (٤).

الصورة رقم (٤) غسل القناني الزجاجية في معمل المشروبات الغازية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

ثالثاً – النفايات الصناعية الغازية و الصلبة (الصناعات الانشائية أنموذجاً):

وتتعدد أنواع الغازات والشوائب التي تتصاعد إلى الهواء نتيجة احتراق الوقود، ولكن من أهم هذه الغازات أول وثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وبعض أكاسد النيتروجين، فضلا عن بعض الشوائب المحملة بأبخرة بعض الفلزات الثقيلة مثل الرصاص والمخلفات الصناعية الغازية هي المخلفات التي تنفث في الهواء الجوي عبر المداخن الخاصة بوحدات الصناعات الإنشائية، ومن الأنشطة الصناعية ما يصدر نفايات ذات أثر ضعيف، بينما هناك أنشطة ضارة تمثل خطراً شديداً وهي التي تنتج غازات ضارة مثل أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون وبعض ذرات المعادن المختلفة. لاحظ الجدول (٢) ، والصورة (٥) .

تتمثل المخلفات الغازية بالغبار وبعض الغازات المتصاعدة من وحدات صناعة الطابوق والكاشي وتقطيع الحلان، أو عوادم شاحنات الحمل الكثيفة الحركة في المنطقة الصناعية الملوثة (في الجانب الأيمن والأيسر) .

فضلاً عن الغبار المتصاعد عن أعمال الزخرفة في مصانع الحلان . إذ لاحظ الباحث الغبار الذي يخيم على المنطقة الصناعية (الأيمن والايسر) من الطريق العام المؤدي الى

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

المنطقة الصناعية. وهذا بدوره يؤثر على صحة العاملين وبالتالي جودة المنتجات، لاحظ الصور التالية.

الصورة (٥)

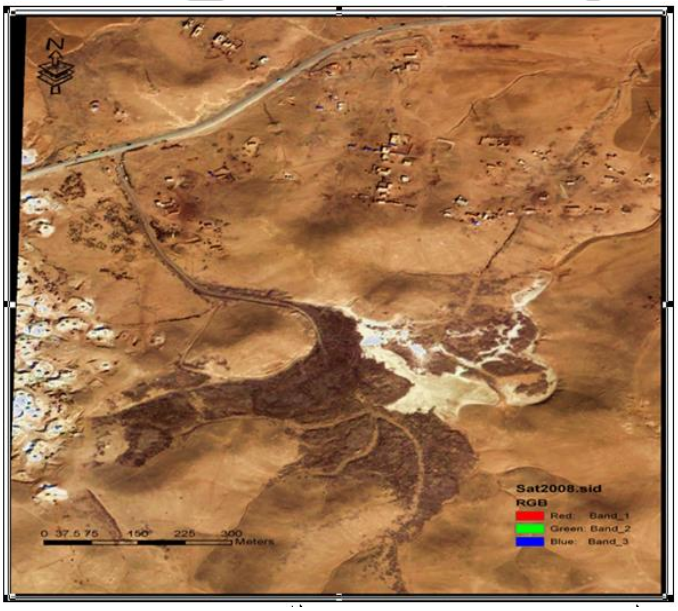
الغبار المتصاعد من أحد مصانع المنطقة الملوثة في الجانب الأيسر من مدينة الموصل

أما المخلفات الصناعية الصلبة فتتمثل في المواد الصلبة التي تنتج عن بعض العمليات والأنشطة الصناعية، كقطع الأحجار والكاشي والبلوك المكسورة والتالفة والحصى والحجارة الصغيرة ونواتج التكسر والتلف لمنتجات هذه الصناعة، ويتوقف حجم ونوعية المخلفات الصلبة على نوع النشاط الصناعي. ونظراً لأن النفايات الصلبة الناتجة عن الأنشطة الصناعية لا يتم إعادة تدويرها بسبب طبيعتها، فإن التخلص منها يتم إما بالدفن أو ردم المناطق المنخفضة. ويتم التخلص من المخلفات الصلبة لمصانع الحلان والكاشي والبلوك المتمثلة بالبقايا المتخلفة من العمليات الصناعية نتيجة تقطيع الأحجار أو قص وتكسر الكاشي. عبر إبعادها عن أرضية المصنع ووضعها في مناطق محيطة بالمصنع أو باتجاه جوانب الطرق العامة والتي تؤثر في إعاقة حركة النقل في المنطقة الصناعية والتأثير أيضاً على المصانع المجاورة لها.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

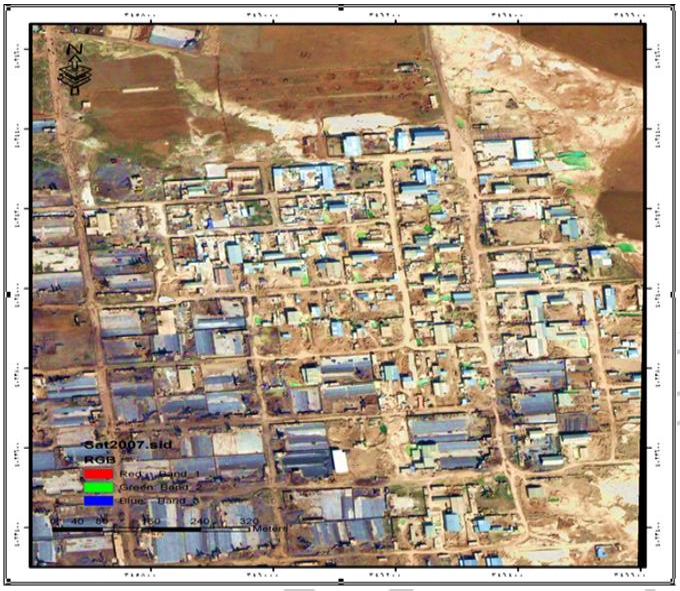
وقد حاولت الدولة التدخل عن طريق دائرة بلدية الموصل لمنع هذه المصانع من رمي المخلفات على الطرقات وعن طريق إزالتها أو رفعها بواسطة شاحنات الحمل أو الجرافات إلى المناطق المنخفضة في المنطقة الصناعية لدفنها وعدم السماح بتراكم هذه المخلفات التي يمكن مشاهدتها على شكل أكوام كبيرة من الأحجار على جوانب الطرق، إلا ان جميع المحاولات لم تنجح، ولابد من الاشارة الى زحف الاستخدام السكني في مدينة الموصل باتجاه مناطق تركز الصناعات الانشائية، لاحظ الأشكال التالية.

الشكل (٢) بيان فضائي يبين تفحم الأراضي والتربة جراء التلوث بالمخلفات السائلة في المنطقة الصناعية في الجانب الأيمن لمدينة الموصل



الشكل (٣) بيان فضائي يبين التلوث بالمخلفات السائلة وأثرها على التربة في المنطقة الصناعية في الجانب الأيسر

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ



* مرئية فضائية من القمر IKONOS ، معدلة باستخدام برنامج ARC GIS ٩.٣ .

ويمكن الاستفادة من المخلفات الصلبة لو تم التفكير بجدية في إقامة مشاريع صناعية تعتمد كلياً على هذه المخلفات المتوفرة بكميات كبيرة بوصفها مادة أولية رخيصة الثمن . وهي قد تكون ذات أبعاد تنموية لها القدرة على المنافسة . فإقامة مشروع صناعي لإنتاج الطابوق من طحن هذه الأحجار يتيح فرصة الحصول على مواد للبناء ذات موصفات عالية الجودة في الإمكان أن تتفوق على صناعة البلوك . فضلاً عن ذلك إمكانية الاستفادة من المخلفات الصلبة في عمليات الردم وأعمال التسوية التي ترافق عمليات التبليط الإسفلتي للطرق . ولجوء عدد من المواطنين إلى استخدامها في أعمال الدفن والبناء ، لاحظ الصورة (٦) .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

الصورة (٦) المخلفات الصلبة الناتجة عن الصناعات الخشبية

– مشكلة تصريف المخلفات الصناعية السائلة :

تشكل المخلفات عائقاً كبيراً أمام الصناعات التحويلية ، وتشترط الدول المتقدمة عبر الهيئات الخاصة بالإشراف على النشاط الصناعي بضرورة أن يكون لكل صناعة مصرف للمخلفات على وفق أسس هندسية معتمدة ولا يجاز المشروع الصناعي إلا في حالة توفر هذا الشرط [xiii].

ولابد من الاشارة الى ان تنظيف المنطقة واستمرار الخدمات البلدية والعناية الصحية بالمناطق الصناعية تعد من الأمور المهمة في الصناعات الغذائية، إذ إن جميع وحدات الصناعات الغذائية تصرف فضلاتها مباشرة باتجاه النهر. وتعد المياه العامل الأكثر اتصالاً مع صناعة الألبان والدباغة والمشروبات الغازية، ولذلك فإن مشاكل مخلفات هذه الصناعة تكمن في طرحها كميات كبيرة من المياه الملوثة المختلفة عن عمليات التصنيع المختلفة والتي تصرف فيما بعد إلى مصادر المياه القريبة من المعمل مسببة بذلك مضاراً صحية كثيرة مما تدعو إلى صرف المبالغ الهائلة في تقنية هذه المياه وإرجاعها إلى حالتها الطبيعية، وكذلك يتسبب ذلك التلوث في تغيير مكونات البيئة المائية والقضاء على كميات كبيرة من الثروة السمكية.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

إن المشاكل الأساسية للصناعات الغذائية في مدينة الموصل لاسيما في المنطقتين الصناعيتين في الجانب الأيمن والأيسر، هي عدم وجود الخدمات البلدية لرمي المخلفات ، ومن الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث في المناطق الصناعية تبين وجود فضلات كثيرة في أغلب طرق النقل في المناطق الصناعية ، ومخلفات الصناعات الغذائية إما أن تكون صلبة أو سائلة ، والفضلات السائلة تطرح مباشرة إلى الأراضي المحيطة بالمصانع ، فضلاً عن أن الصناعات الغذائية في المدينة لا توجد فيها مجاري مائية خاصة وإنما هي مشتركة مع مجاري المياه السكنية، لهذا تظهر المشاكل الصحية ، فضلا عن أن بعض الوحدات الصناعية تنتج مواد سامة أو مياهاً حارة تسبب تلوث المياه. وعند استخدامه للزراعة أو جريانه في الأراضي القريبة من الأراضي الزراعية يسبب قلة في إنتاج الغلة الزراعية في التربة أو انعدامها.

أما صناعة طحن الحبوب فتحتاج كغيرها من الصناعات الغذائية إلى المياه لأغراض كثيرة مثل تبريد الآلات والمكائن وغيرها من الاحتياجات (حسين ، حازم عطية ، ٢٠١٠ ، ص xiv١) . إذ يحتاج كل طن من المنتج إلى ٢٥٠ لتر ماء في عملياتها الإنتاجية (United Nations ، ١٩٥٨، ص xv).

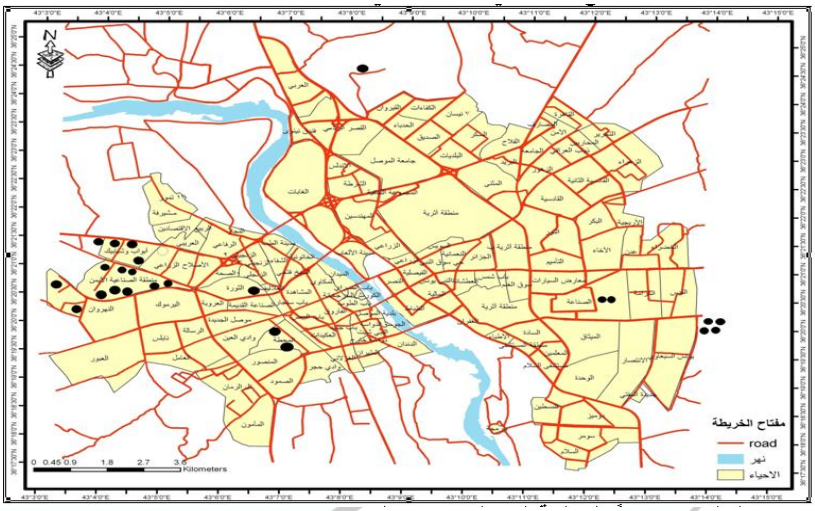
وتفتقر معظم وحدات صناعة طحن القمح في مدينة الموصل إلى منافذ لتصريف الفضلات الصناعية السائلة، إذ يتم صرف الفضلات بطرائق غير صحيحة لاسيما في حالة الطحن الرطب إذ إن استخدام كميات كبيرة من المياه لاسيما عند عدم وجود جهاز ترطيب أو عند عطل الجهاز، فإن ذلك سيؤدي إلى صرف الفضلات السائلة مباشرة إلى النهر مروراً بالأحياء السكنية أو تجمعها في مستنقعات تؤدي إلى وجود مياه آسنة مضرة للسكان وتؤدي إلى مشاكل صحية وبيئية كبيرة تسبب التلوث المائي بالنسبة لنهر دجلة عند تصريفها إليه.

كما تعد صناعة طحن القمح من الصناعات الملوثة للبيئة إذا ما تم إهمال المتطلبات الصحية ومن تلك الملوثات التلوث المائي، والتي تؤثر على الصحة العامة لاسيما وان أغلب المطاحن مقامة قرب المناطق السكنية، مما يسبب أضراراً على الصحة العامة لاسيما الوحدات

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

المقامة في احياء الإصلاح الزراعي ورأس الجادة وباب سنجار، إذ أقيمت هذه الوحدات في أحياء سكنية وهي ترمي الملوثات إلى المناطق السكنية المجاورة مما يسبب أضراراً صحية للسكان. ولم يتم الحصول على أي بيانات عن نسب الإصابة بالأمراض في المناطق السكنية المحيطة بالمصانع من دائرة صحة نينوى لعدم وجود أي بيانات في الدائرة، لاحظ الخريطة (٣) .

الخريطة (٣) التوزيع الجغرافي للمطاحن في مدينة الموصل ٢٠٢١



المبحث الثالث – أضرار المخلفات الصناعية السائلة على البيئة و الإنسان

أولاً : الآثار البيئية الناتجة عن المخلفات الصناعية

يعد تلوث المياه من أولى الموضوعات التي أهتم بها المختصون في مجال التلوث، وذلك لأن مصادر تلوث المياه أخذت تزداد يوماً بعد آخر مع زيادة الطلب على المياه الصالحة للشرب إذ لا تتوقف كمية الماء الذي يستهلكه السكان على احتياجاتهم الأساسية ومقدار الماء المتاح فقط ، بل على مستويات التحضر والتطور الاقتصادي (الطائي ، احمد طلال ، صxvi).

إن معظم المصانع في الدول النامية لا تلتزم بضوابط الصرف الصناعي، بل تلقي بمخلفاتها في المياه. ففي الهند والبرازيل وجدت مخلفات سامة في مياه الأنهار المحيطة بالمصانع

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

وفي القاهرة أجريت دراسة على اثني عشر محطة لمعالجة مياه الشرب ووجدت جميعها تعاني من عدم انضباط في تصريف النفايات السائلة الصناعية إلى البيئة المحيطة.

وتجدر الإشارة إلى أن الطرائق التقليدية لتنقية المياه لا تقضي على الملوثات الصناعية مثل الهيدروكربونات والملوثات غير العضوية والمبيدات الحشرية وغيرها من المواد الكيميائية المختلفة. وقد يتفاعل الكلور المستخدم في تعقيم المياه مع الهيدروكربونات مكوناً مواد كربوهيدراتية كلورينية مسرطنة. ومن أشكال التلوث الصناعي استعمال بعض المصانع ومحطات الطاقة لمياه الأنهار والبحيرات في التبريد، وما ينتج عنه من ارتفاع في حرارة المياه مما يؤثر سلبياً على التفاعلات البيوكيميائية في المياه وكذلك على الأحياء المائية (الشمري ، جاسم محمد ، ٢٠١٣ ، ص**xvii**) .

وتتوقف درجة فساد المياه السطحية وصلاحيتها للاستعمال على :

١. سرعة التيار في المجرى المائي
٢. كمية الأوكسجين الذائب في الماء
٣. السرعة التي تستطيع بها بعض أنواع البكتريا تحليل هذه الشوائب والفضلات
٤. مدى حجم الشوائب والفضلات التي تلقى في المياه ونوعيتها (الشمري ، جاسم محمد ، ٢٠١٣ ، ص**xviii**).

ويعد التلوث الميكروبي أو الكيميائي للمياه من أكثر الملوثات ضرراً على صحة الإنسان، وكما يأتي:

أولاً – تلوث الماء ميكروبياً

إن مياه الصرف الصناعي إذا لم تعالج جيداً تسبب أمراضاً خطيرة للإنسان لاسيما إذا تسربت لمياه الشرب ويعد التلوث الميكروبي للمياه السبب في انتشار وباء السالمونيلا والالتهاب الكبدي في عدد من دول العالم. إن مياه الصرف الصناعي فيها أعداد هائلة من الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات وبذلك تنقل العديد من الأمراض مثل الكوليرا والتيفوئيد وشلل

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

الأطفال. وتؤدي الكائنات الحية الدقيقة اثراً في تحولات الميثان والكبريت والفسفور والنترات فضلاً عن المواد التي تظهر على شكل طبقات خضراء على سطح المياه الراكدة ومياه الأنهار، وأكثر ما تكون في المياه الراكدة وتسبب إعاقة تسرب الأوكسجين إلى الماء، وتسبب مرض زرقة العيون لدى الأطفال (دائرة صحة نينوى ، ٢٠١٤ ، ص xix٢) .

ثانياً – تلوث الماء كيميائياً

يمكن أن يكون تلوث الماء بالمواد الكيميائية خطراً على البيئة وعلى صحة الإنسان، ويمكن تلخيص أهم المواد الكيميائية التي تلوث المياه بما يلي :

١ – **مركبات حامضية أو قلوية:** تعمل كل من المركبات الحامضية أو القلوية على تغيير درجة الحموضة للماء. كما إن ارتفاع درجة حموضة المياه له تأثير سلبي على صحة الإنسان كما يؤدي إلى تكون الصدأ في الأنابيب وتآكلها. أما التلوث بالقلويات فيؤدي إلى تكون الأملاح مثل كربونات وبيكربونات وهيدروكسيدات والكلوريدات وتسبب كربونات وبيكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم عسر الماء، كما أن مركبات الكلوريدات والسلفات تسبب ملوحة الماء.

٢ – **مركبات النترات والفوسفات** : تسبب هذه المركبات ظاهرة اخضرار الماء. وتتكون الأعشاب الخضراء من الطحالب وهي من عناصر الكربون والنتروجين والفسفور. ومن الجدير بالذكر أن النترات تتحد مع الهيموجلوبين وتمنع اتحاد الأوكسجين معه مما يسبب الاختناق لدى الإنسان .

٣ – **المعادن الثقيلة:** إن أكثر المعادن الثقيلة انتشاراً في مياه المجاري هما الرصاص والزئبق يسبب تسرب الرصاص إلى مياه الشرب تلف الدماغ لاسيما للأطفال. يوجد الزئبق في الماء على هيئة كبريتيد الزئبق وهو غير قابل للذوبان وبشكل عضوي مثل فينول ومثيل الزئبق وأخطرها هو مثيل الزئبق الذي يسبب شلل الجهاز العصبي والعمى. أما في الأسماك فإن مثيل الزئبق يتراكم داخلها بتركيزات عالية نتيجة التلوث وينتقل من الأسماك إلى الإنسان عند أكل الإنسان لتلك الأسماك ، كما يسب الحديد والمغنيسيوم تغير لون الماء إلى لون أشبه بالصدأ ولا يسبب ضرراً إلا إذا كان بكميات كبيرة ويكثر وجودهما في المياه الجوفية.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

٤ – مركبات عضوية:

هناك الكثير من المركبات العضوية تسبب تلوث الماء ،أشهرها النفط ومشتقاته والمبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية وغيرها من الكيماويات الصناعية وهذا يكثر في مياه الفضلات لمعامل النسيج والدباغة (نفس المصدر ، صxx) .

٥ – الهالوجينات:

يستخدم الكلور لتعقيم المياه من الميكروبات الضارة ولكن عند وجود مواد عضوية أو هيدروكربونات في المياه، فإنه يتفاعل مع الكلور مكوناً مركبات هيدروكربونية كلورية مسرطنة(نفس المصدر ، صxxi).

ثانياً : الآثار الصحية الناتجة عن المخلفات الصناعية

ينتج عن النشاط الصناعي مشكلات عديدة، تأتي في مقدمتها مشكلة التلوث الصناعي وهو حدوث أي تغير نوعي وكمي في الخواص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية لمكونات النظام البيئي، ولا شك إن لهذه التغيرات أضراراً على حياة الإنسان والكائنات الحية الأخرى، لكن تأثيراتها تتباين حسب نوع التلوث الناتج من الصناعة وكميته فضلاً عن أساليب المعالجة المتبعة. وسواء كان تأثير النفايات الصناعية على جودة الهواء، أو الماء، أو المحاصيل الزراعية، أو الثروة الحيوانية التي يتغذى عليها الإنسان، لاحظ الجدول (٢).

الجدول (٢) ملوثات الهواء الناجمة عن الصناعة وآثارها على الإنسان والحيوان والنباتَ*

الملوثات	آثارها على		
	الإنسان	الحيوان	النبات
الغبار والجسيمات العالقة في الهواء	الاختناق وإصابات الجهاز التنفسي والقلب	أمراض الدم وأمراض صدرية واختناق	–
CO_2	أمراض القلب، التأثير على الدورة الدموية والجهاز العصبي الحسي.	تقل مقاومتها للأمراض المختلفة	إتلاف خلايا النباتات ثم ضعف نشاطها وقد يؤدي إلى موتها

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

NO_2	إتلاف الرئة ، فقدان الوعي، تهيج العيون.	أمراض حادة في العيون	–
الهيدروكاربونات	تولد الضباب الدخاني، التأثير في مدى الرؤية، أمراض صدرية مختلفة.	إتلاف حاسة الشم	–
SO_2	داء الربو، النزلات الشعبية، التهاب الرئة، الانفعالات العصبية.	–	إتلاف خلايا النباتات ثم ضعف نشاطها ومن ثم موتها.
غبار الأميناث (الأسبستوسس)	أمراض سرطانية	التأثير على حاسة الشم	ضعف النشاط
الأتربة	الحساسية، داء الربو، التهاب شبكة العين، التهاب الرئة، التهاب القرحة المعدية	أمراض صدرية واختناق	إتلاف خلايا النباتات ثم ضعف نشاطها وقد يؤدي إلى موتها
Co	إتلاف هيموغلوبين الدم ، إعاقة القدرات الذهنية والبدنية	أمراض في الدم وأمراض صدرية	إتلاف خلايا النباتات ثم ضعف نشاطها وقد يؤدي إلى موتها

المصدر: اعتماداً على:

١ – محمد جواد عباس، التلوث الصناعي في محافظة النجف، مجلة آداب الكوفة، العدد ٣، جامعة الكوفة، ٢٠٠٧، صـ ١٨٤ .

٢ – عبد الصاحب ناجي البغدادي، الأسس التخطيطية والتكنولوجية للسيطرة على تلوث الهواء الناجم من معامل السمنت (سمنت الكوفة)، مجلة المخطط والتنمية، العدد ٢ ، مركز التخطيط الحضري والإقليمي ،جامعة بغداد، ١٩٩٦، صـ١٥٣.

٣ – يحيى المحجري ، التحكم في التلوث الصناعي والإنتاج الأنظف ، جمعية التنمية الصحية والبيئة ، برنامج البيئة والتنمية ، القاهرة ، ٢٠٠٣ ، صـ٨ .

وفي نهاية الأمر تصل هذه المضار إلى الإنسان (إما عن طريق النبات أو الحيوان أو بشكل مباشر) وتؤثر على صحته بشكل واضح ، ومن أهم هذه الآثار :

١ – الأمراض العضوية:

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

إن تلوث الهواء بغاز أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت والمواد الكبريتية الأخرى، وثاني أكسيد النيتروجين، والجسيمات العالقة في الهواء، يؤدي إلى ارتفاع نسبة الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي، مثل الالتهاب الشعبي المزمن، والربو الشعبي، وانتفاخ الرئة، فضلا عن أنه يؤدي إلى ارتفاع نسبة الإصابة بأمراض الصدر والأنف، وأمراض القلب والشرايين والحساسية، وإلى تدني مستوى مقاومة الإنسان للأمراض الميكروبية، وربما يكون التعرض شديداً ويسبب أزمة رئوية حادة.

كما أن الغازات المتصاعدة من الصناعات الإنشائية هي إما سامة تؤدي إلى الوفاة الفورية، مثل أول أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت أو خانقة مثل ثاني أكسيد الكربون. وتكمن خطورة غاز أول أكسيد الكربون في قدرته الفائقة على الاتحاد مع الهيموغلوبين في الدم، ويؤدي تلوث الهواء في إلى ارتفاع نسبة الوفيات بأمراض الصدر، كما إنه يزيد من أمراض القلب وضغط الدم.

وتؤثر الجسيمات العالقة الناتجة عن عوادم المصانع على التمثيل الغذائي للمواد البروتينية والكربوهيدراتية، وعلى دهنيات الدم في الجسم، ويؤدي ذلك إلى نقصان الوزن، والإنهاك، وإضعاف مقاومة الجسم للإصابة بالنزلات الشعبية والالتهابات الرئوية الحادة، مع زيادة في نسبة حالات سرطان الرئة بين العاملين وسكان المناطق المجاورة للمصانع ، وتسبب انتشار عدد من الأمراض بين العاملين بالمصانع مثل الإصابة بالدرن الرئوي وارتفاع نسبة الإصابة بالنزلات الشعبية بين العاملين بمصانع الكاشي، وارتفاع نسبة الإصابة بالربو بين العاملين في مصانع قص الحجر (الدوسري ، بسمة ، ٢٠١١ ، صxxii).

٢ – الأمراض النفسية:

ترتبط الأمراض النفسية بالأمراض العضوية، فالرائحة غير المرغوبة في الهواء وكذلك وجود الأتربة والدخان والغبار جميعها أمور تتسبب بالشعور بالضيق النفسي للإنسان. كما أن

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

لبعض الغازات الصادرة عن بعض الصناعات تأثير مثير للأعصاب وبالتالي على الحالة المزاجية والسلوك العام للإنسان.

الاستنتاجات:

١ – عدم التزام أغلب أصحاب المنشآت الصناعية باستخدام الطرائق والأساليب الحديثة لتلافي أضرار التلوث الناتج عنها، مما زاد من حدة آثار التلوث على بيئة المدينة.

٢ – تنتج الصناعة في مدينة الموصل مخلفات ملوثة سائلة، ينتج عنها آثار ضارة على المناطق القريبة منها.

٣ – إن أغلب معامل الصناعات الغذائية تمتد مع امتداد نهر دجلة وترمي مخلفاتها فيه وهي تفتقر لوجود وحدات معالجة ومرشحات للمياه العادمة.

٤ – اتضح من الدراسة الميدانية والصور المرفقة إن الضفة اليسرى من النهر والقريبة من المناطق الصناعية الملوثة في الجانب الأيمن بشكل خاص تتعرض بشكل كبير للتلوث بالمخلفات السائلة الناتجة عن العمليات الإنتاجية للمصانع في المدينة بسبب إهمال المصانع للجانب البيئي والتلوث.

التوصيات:

١ – ضرورة إلزام المصانع بإنشاء محطة معالجة المياه الصناعية العادمة وحسب المخططات الحديثة وتحت إشراف وموافقة وزارة البيئة العراقية وبما يضمن معالجة المواد الدهنية والعضوية والعوالق، وجعلها ضمن المحددات البيئية المعمول بها حالياً.

٢ – يمكن تقليل نسبة التلوث المائي الناتج عن الصناعة عبر حصر مصادر التلوث الصناعي ومعالجتها بشكل علمي ثم طمر المخلفات بصورةٍ صحيحة ومراقبتها باستمرار حسب تعليمات الجهات المختصة.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

٣ – منع إقامة المنشآت الصناعية الملوثة للمياه قرب النهر، كما لابد من استخدام الطرائق الحديثة في السيطرة على الفضلات السائلة الناتجة من المنشآت الملوثة المقامة حالياً كمعمل الدباغة جنوب الموصل ومعمل المشن في الرشيدية.

٤ – استخدام التكنولوجيا الحديثة في العمليات الإنتاجية المختلفة في المنشآت الصناعية عبر إتباع النظم والوسائل الحديثة كاستخدام وسائل الحفاظ على نوعية وجودة البيئة، لاسيما نظام الإدارة البيئية ISO ١٤٠٠١ .

٥ – قيام النشاط الصناعي بعزل التصاريف الحاوية على ملوثات سامة وخطيرة داخل المصنع والعمل على عدم اختلاطها مع تصاريف العمليات الصناعية الأخرى.

٦ – فرض الضرائب والقيود على المنشآت الصناعية الملوثة لبيئة المدينة.

الهوامش

١. [i] – الجنابي ، صلاح حميد ، الخصائص الجغرافية الموضعية لمدينة الموصل، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، جامعة بغداد, العدد ٣٢، ١٩٩٦، صـ ٨٩.

٢. [ii] – الطائي ، احمد طلال ، البيئة والتلوث منظور جغرافي ، مكتبة النجم ، الموصل ، ٢٠١٤ ، صـ ٣٦ .

٣. [iii] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط أوابك، ندوة حماية وتحسين البيئة من ملوثات الصناعة النفطية، الكويت، ١٩٨٢، صـ١٠٩.

٤. [iv] – أبو بكر سالم ونبيل محمود عبد المنعم، التلوث المعضلة والحل، مركز الكتب الثقافية، القاهرة، ١٩٨٩، صـ١٥.

٥. [v] – الطائي ، احمد طلال ، البيئة والتلوث منظور جغرافي ، مصدر سابق ، صـ ٤٢ .

٦. [vi] – جابر ، أزهار ، تلوث الهواء والماء أنواعه ، مصادره، آثاره ، مجلة جامعة بابل العلوم الإنسانية، المجلد ١٩ ، العدد ٢ ، ٢٠١١ ، صـ ٣ .

٧. [vii] – عبد اللطيف، محمود احمد ونوبي، محمد حسن ، الآثار البيئية والصحية للنفايات الصناعية الخطرة في الدول العربية ،كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك فيصل، الدمام، المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٠ ، صـ٧ .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

٨. [viii] – السعدي ، حسين علي وآخران ، علم البيئة المائية ، مطبعة جامعة الموصل ، البصرة ، ١٩٨٦ ، صـ ٤٢٥ . لمزيد من التفاصيل عن التلوث المائي ينظر :– الصحاف ، مهدي ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٧٦ ، صـ ٢٢٢ .

٩. [ix] – نجم ، حسن طه وآخرون ، البيئة والإنسان دراسة في الايكولوجيا البشرية، دار البحوث العلمية ، الكويت ،١٩٧٨ ، صـ٢٣٢ .

١٠. [x] – الشمري ، عماد مطير وآخران، البيئة والتلوث دراسة للتلوث البيئي في العراق، مطبعة الأيك ، بغداد ، ٢٠١٢ ، صـ ١٠٦ .

١١. [xi] – شحاتة ، حسن احمد ، تلوث البيئة ، الدار العربية للكتاب ، القاهرة ، ط ٢ ، ٢٠٠٢ ، صـ ٩٧ .

١٢. [xii] – وزارة الصحة، مديرية حماية وتحسين البيئة،المحددات البيئية للمشاريع الصناعية ، ٢٠١٢، صـ ٤٤.

١٣. [xiii] – وزارة الصحة، مديرية حماية وتحسين البيئة،المحددات البيئية للمشاريع الصناعية ، ٢٠١٢، صـ ٧٥.

١٤. [xiv]– حسين ، حازم عطية ،صناعة طحن الغلال في محافظة نينوى، رسالة ماجستير،كلية التربية ، جامعة الموصل، ٢٠١٠ ،صـ ٣٣

١٥. [xv] – United Nations, water for industrial, use New York, ١٩٥٨, p٢١.

١٦. [xvi] – الطائي ، احمد طلال ، البيئة والتلوث منظور جغرافي ، مصدر سابق، صـ ٣٢ .

١٧. [xvii] – **الشمري ، جاسم محمد ، البيئة والتلوث** ، كلية التربية ، جامعة بابل ، ٢٠١٣ ، صـ ٤ .

١٨. [xviii] – **الشمري ، جاسم محمد ، تلوث المياه وأثره على صحة الإنسان**، كلية التربية ، جامعة بابل ، ٢٠١٣ ، صـ ٧ .

١٩. [xix] – دائرة صحة نينوى، وحدة البيئة ، كراس تعريفي عن النشاطات الصحية والبيئية في المحافظة ، ٢٠١٤ ، صـ ٢٣ .

٢٠. [xx] – نفس المصدر ، صـ ٩ .

٢١. [xxi] – نفس المصدر ، ص ٢١

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN ٢٣٠٦-٥٢٤٩
Online-ISSN ٢٧٩١-٣٢٧٩
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

٢٢. [xxii] – الدوسري ، بسمة ، الآثار السلبية للملوثات البيئية على الصحة ، كلية الصيدلة ، جامعة الملك سعود ، ٢٠١١ ، صـ٢

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية