جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلــية العلوم البيئة وتقاناتها

الملوثات الهوائية المنبعثة من ثلاث معامل أسمنت في محافظة نينوى وتأثيرها في صحة العاملين

آية عبدالحميد رشيد النعيمي

رسالة ماجستير

في

(علوم البيئة)

بإشــراف

الأستاذ المساعدالدكتور	الأستاذ الدكتور
أياد فضيل قاسم النعمة	لؤي عبد علي الهلالي

1445هـ 2023م

الخلاصة

تناولت الدراسة تقييم مستويات تراكيز الجسيمات العالقة (PM1، PM2.5،PM10) وغاز CO_2 وغاز SO_2 وتقييم صحة العاملين في معامل الإسمنت بادوش (التوسيع و الجديد والرافدين) التابعة إلى وزارة الصناعة والمعادن العراقية في ناحية حميدات والمقارنة بينهم ومع المعايير العالمية المعتمدة،أستخدم في هذه الدراسة أجهزة محمولة مختلفة المنشأ لقياس الجسيمات العالقة وغاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) وغاز ثاني أوكسيد الكبريت SO_2 وجمعت عينات الدم للعاملين المعرضين للملوثات في خمس مواقع مختارة من الوحدات الإنتاجية والتي شملت كل من الكسارة وطواحين المواد والفرن والتعبئة والإدارة للمدة من بداية شهر آب إلى نهاية شهر كانون الأول لسنة 2022، إذ جمعت (125) عينة دم من العاملين المعرضين للملوثات، تراوحت أعمارهم من (18–55) سنة ومقارنتها مع (50) عينة دم من الأصحاء غير مدخنين وبأعمار العاملين نفسهم من مصرف الدم المركزي وعدت كمجموعة سيطرة، إذ هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير الملوثات الهوائية لمعامل الإسمنت الثلاث على العاملين وكذلك العاملين من مرضى السكري النوع الثاني والعاملين من ذوي السمنة، من خلال قياس (15) متغير من مكونات الدم المختلفة (عدد كريات الدم البيض WBCsوعدد كريات الدم الحمر (RBCs) وتركيز الهيموكلوبين (Hb) وحجم الخلايا المرصوصة (PCV %) وعدد الصفيحات الدموية (PLTs) وكذلك قياس المتغيرات الكيموحيوية لتقييم وظائف الكلية والكبد وحالة الأكسدة ومضادات الاكسدة.

أظهرت النتائج وجود فرق معنوي عند مستوى $p\leq0.05$ من خلال مستويات الملوثات المقاسة بين المعامل الثلاثة إذ سجل أعلى ارتفاع لتركيز الجسيمات العالقة في معمل بادوش الجديد وأعلى ارتفاع لغازي CO_2 و SO_2 في معمل بادوش التوسيع وأقل ارتفاع لتركيز الجسيمات العالقة وغازي CO_2 وSO_2 في معمل الرافدين، وكذلك أكثر الوحدات تلوثاً بالجسيمات العالقة هي وحدة التعبئة وأقل الوحدات تلوثاً هي وحدة الإدارة ، أما بالنسبة لغاز SO_2 سجل أعلى تركيز في وحدة الفرن ولم يسجل أي تركيز في وحدة الإدارة، ولغاز CO_2 سجل أعلى تركيز في وحدة الإدارة. فضلا عن ذلك فقد سجل أعلى ارتفاع للجسيمات العالقة في شهر أب وأيلول، أما بالنسبة لغاز SO_2 سجل أعلى ارتفاع في شهر أب وتشرين ثاني في معمل بادوش التوسيع وبادوش الجديد أما في معمل الرافدين كان أكثر ارتفاع في شهر كانون الأول. أظهرت النتائج أيضا

أن مستويات تراكيز الجسيمات العالقة PM2.5 وPM10 وغاز SO_2 تجاوزت المحددات التابعة لمنظمة الصحة العالمية (WHO) المسموح بها في ثلاث معامل .

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاعاً في عدد كل من WBC وPLTs لدى عمال الاسمنت الثلاثة وخاصة عمال معمل سمنت بادوش وهناك انخفاض في عدد RBC وتركيز Hb وPCV% لدى جميع عمال الاسمنت عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة وكان الانخفاض أشده لدى عمال بادوش .

أشارت النتائج إلى ارتفاع في مستويات اليوريا والكرياتينين لدى عمال الاسمنت الثلاثة وخاصة عمال معمل سمنت بادوش وأقله كان لدى عمال الرافدين وكذلك ارتفاعها لإنزيمات:كاربونيك أنهيدريز (CA) وأسبارتيت أمينو ترانسفيريز (AST) والأنين أمينو ترانسفيريز (ALT) والفوسفاتيز القاعدي (ALP) عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة.

لوحظ أن هناك ارتفاعاً في حالة الكرب التأكسدي لدى عمال الاسمنت في المعامل الثلاثة وكانت أعلاها لدى عمال بادوش والرافدين والتوسيع على التوالي نتيجة انخفاض في مستويات مضادات الاكسدة وارتفاع في مستويات الأكسدة عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة .

أشارت النتائج إلى ان هناك تأثيراً لمجموعة العمال المصابين بمرض السكري النوع الثاني بالملوثات الهوائية لمعامل الاسمنت مقارنة بالعمال غير المصابين وكذلك مجموعة عمال ذوي السمنة الذي لديهم قيمة منسب الكتلة 30 كغم/م^2 مقارنة مع مجموعة السيطرة وكذلك مجموعة عمال مدة الخدمة 10 سنة فما فوق (فترة التعرض للملوثات) مقارنة مع مجموعة عمال مدة الخدمة اقل 10 سنة ومجموعة السيطرة من خلال قياس المتغيرات الكيموحيوية والدموية . بشكل عام استنتجت الدراسة أن هناك تأثيراً واضحاً لملوثات الاسمنت على الحالة الصحية لدى عمال معامل الاسمنت الثلاثة المختارة لمحافظة نينوى، وكان أكثر تأثيرا على عمال سمنت بادوش الجديد و بادوش التوسيع والرافدين على التوالي بسبب أرتفاع تراكيز الملوثات في معمل بادوش الجديد وبادوش التوسيع ومن ثم الرافدين على التوالي .

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

and Scientific Research

Mosul University / College of Environmental Sciences and Technology

Air Pollutants Emitted From Three Cement Factories in Nineveh Governorate and Effects on Health workers

Aya Abdul Hameed Rasheed Al-Nuaimy

M.Sc. Thesis in

Environmental Sciences

Supervised By

Dr.Ayad Fadheel Qasim Al-Neema *Assistant Professor*

Dr. Luay Abed Ali Al-Helaly *Professor*

1445 A.H 2023A.D

Abstract

The study evaluated the concentrations levels of suspended particles (PM1,PM2.5,PM10) and Carbon dioxide (CO_2) and Sulfur dioxide (SO_2), and evaluated the health of workers in the three cement factories (Badoosh Al-Tawseh, Badoosh Al-Jadeed, and Al-Rafidain)affiliated to the Iraqi Ministry of Industry and Minerals in Hamidat district and a comparison between them and international standards,used in this studying portable devices of different origin to measure suspended particles and CO2 gases and SO2 gases and collected blood samples for workers exposed to pollutants were collected in five selected locations of the production units, Which included all of the crusher, material mills, furnace, packaging and administrators for a period from the beginning of August to the end of December of 2022, where (125) blood samples were collected from workers exposed to pollutants, whose ages ranged from (18-55) years, and compared with (50) blood samples from healthy non-smokers and ages of the workers themselves from the Central Blood Bank were counted as a control group, as the study aimed to know the effect of air pollutants of the three cement factories on workers, as well as workers with type 2 diabetes and workers with obesity, by measuring (15) variables of different blood components (the number of white blood cells (WBCs), red blood cells (RBCs), hemoglobin concentration (Hb), packed cell volume (PCV%), platelet count (PLTs), as well as measuring biochemical variables to evaluate kidney and liver functions, beside of, oxidants and antioxidant status.

The results showed that there was a significant difference at a significant level of $p \leq 0.05$ in the levels of pollutants measured between the three factories, where the highest concentration of suspended particles was recorded in the new Badoush Factory, the highest CO_2 and SO_2 gases in the Badoush al-Tawseh Factory, and the lowest concentration of suspended particles, CO_2 and SO_2 gases in Al-Rafidain Factory. Also, the most polluted units with suspended particles are the packaging unit, and the least polluted units are the management unit. As for SO_2 gas, the highest concentration was recorded in the furnace unit, and no concentration was recorded in the management unit, and for CO_2 gas, the highest concentration was recorded in the management unit. In addition, the highest rise of suspended particles was recorded in August and September. As for SO_2 gas, the highest rise was recorded in August and November in Badoosh Al-Tawseh and Badoosh Al-Jadeed Factories, while in Al-Rafidain Factory, it was higher in December. The results also showed that the levels of PM2.5, PM10, and SO_2 suspended particulate matter concentrations exceeded the World Health Organization (WHO) As for CO_2 gas did not exceed the World Health Organization (WHO).

The results of the current study also showed an increase in the number of both WBC and PLTs among the three cement workers, especially the Badoosh Al-

Jadeed cement factory workers and there is a decrease in the number of RBC and concentration of Hb and PCV% in all cement workers when compared with the control group and decrease was most severe in Badoosh Al-Jadeed workers .

The results indicated an increase in the levels of urea and creatinine among the three cement workers, especially the Badoosh Cement Factory workers, and less so among the Al-Rafidain workers, as well as an increase in the enzymes:Carbonic anhydrease (CA),Aspartate aminotransferase (AST),Alanine aminotransferase (ALT) and Alkaline phosphatase (ALP) when compared with the control group.

It was observed that there was an increase in the state of oxidative stress among the cement workers in the three factories, and it was the highest among the workers in Badoosh, Al-Rafidain, and Al-Tawseh, respectively, as a result of a decrease in the levels of antioxidants and an increase in the levels of oxidants when compared with the control group.

The results indicate that there is an impact of the group of workers with type 2 diabetes on the air contaminants of the cement coefficient compared to non-infected workers as well as the group of obese workers who have a BMI value of 30 kg/m2 compared to the control group as well as the group of workers of service duration 10 one year and above (duration of exposure to contaminants) compared with the group of workers of less than 10 years' service duration and control group by measuring bio chemisitry the and blood variables . In general, the study concluded that there is a clear effect of cement pollutants on the health status of workers in the three selected cement factories in Nineveh Governorate, and it was more affected by these pollutants on the workers of Badoosh Al-Jadeed Cement, Badoosh Al-Tawseh, and then Al-Rafidain, respectively, Because of the high concentration of pollutants in those plants, respectively