جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة / كلية العلوم

قسم البيئة

مصادر انبعاثات الكربون الاسود وتراكيزه في محافظة البصرة

رسالة مقدمة الى مجلس كلية العلوم في جامعة البصرة وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علم البيئة / التلوث البيئي

تقدم بها

عباس ثجيل عبيد

بكالوريوس في علوم الحياة

1998 – 1997

اشراف

أ.م.د. نايف محسن عزيز

1441 هـ 2020 م

Sources of black carbon emissions and concentrations in Basrah province

A thesis

submitted to the

College of Science Council- University of Basra in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in ecology

Environmental pollution

By

Abbas Thijeel Ubaid

BSc. In Biology

1998 - 1997

Supervisor

Assist. Prof. Dr. Naif M. Aziz

2020

الخلاصة :

تعاني محافظة البصرة من وجود مصادر متنوعة لانبعاث ملوثات الهواء كونها مدينة نفطية وصناعية وذات تركيبة سكانية كبيرة نسبيا" فقد هدفت الدراسة الحالية إلى قياس تراكيز ومصادر انبعاث جسيمات الكربون الأسود (Black Carbon) الممتصة للاشعة الشمسية للاطوال الموجية ضمن الضوء المرئي BC والممتصة للاشعة فوق البنفسجية UV في الحقول النفطية وتقاطعات الطرق ومناطق طمر النفايات ومحطات الطاقة الكهربائية ، كما هدفت الدراسة الى توزيع جسيمات الكربون الأسود حـــول محيط محافظـــة البصرة ومركزهـا باستعمال برنامـــج نظم المعلومـــات الجغرافيـــة Geographic Information System (GIS) خلال المدة من ايلول 2019 إلى آب 2020 باستثناء شهري أذار ونيسان اذ لم تؤخذ قراءاتهما بسبب الظروف الصحية (جائحة فايروس كورونا) وفرض حظر التجوال .

سجلت الحقـــول النفطية اختلافـات شهرية فـــي تراكيـز BC وUV اذ سجـل حقل الزبير / بئر – 20 أعلى تركيز لشهر كانون الثاني 2020 ng/m^3 10694 وng/m^3 8697 لقيم BC و UV علـــــى التوالي في حين سجل حقل نهران بن عمـــر النفطي اقـــل تركيز لشهر تموز 2020 ng/m^3 1867 لقيم BC اما اقل تركيز لقيم UV فقد سجل في شهر ايلول 2019 في حقل غرب القرنة ng/m^3 1693 .

أشارت الدراسة إلى اختلافات فصلية في تراكيز الكربون الأسود لمحطات الحقول النفطية اذ سجلت أعلى قيمة فـــي فصل الصيف 2020 ng/m^3 7828.1 و ng/m^3 6253.8 لقيم BC و UV علـــى التوالي وسجلت اقل قيمة ايضا" فـــــي فصل الصيف 2020 ng/m^3 2227.9 و 1974.4 ng/m^3 لقيم BC و UV على التوالي.

بينت الدراسة ايضا" اختلافات مكانية لمحطات الحقول النفطية اذ سجلت محطة حقل الزبير / بئر– 20 أعلى معدل سنوي لتراكيز الكربون الأسود من بقية المحطات وكانت التراكيز ng/m^3 5640 و ng/m^3 4532 لقيم BC و UV على التوالي بينما سجلت محطة حقل حمار مشرف اقل معدل سنوي لتراكيز الكربون الأسود من بقية المحطات اذ كانت التراكيز ng/m^3 3251 و ng/m^3 2510 لقيم BC و UV على التوالي .

اظهرت تقاطعات الطرق اختلافات شهرية لجسيمات الكربون الأسود، اذ كان أعلى تركيز في تقاطع شارع الوفود لشهر شباط 2020 72421 ng/m^3 و 65296 ng/m^3 لقيم BC و UV على التوالي بينما سجل تقاطع شارع الطويسة اقل تركيز في شهر حزيران 2020 ng/m^3 2243 و ng/m^3 2657 لقيم BC و UV على التوالي .

سجلت تقاطعات الطرق اختلافات فصلية اذ سجل فصل الشتاء 2020 أعلى قيمة لتركيز جسيمات الكربون الأسود ng/m^3 49020 و ng/m^3 42059 لقيم BC و UV على التوالي بينما اقل قيمة كانت في فصل الصيف 2020 ng/m^3 6908.6 و ng/m^3 5890.9 لقيم BC و UV على التوالي.

اشارت الدراسة إلى وجود اختلافات مكانية للمعدلات السنوية لتركيز الكربون الأسود في تقاطعات الطرق اذ سجلت محطة تقاطع شارع الوفود أعلى معدل سنوي لتركيز الكربون الأسود وكانت التراكيز ng/m^3 40201 و ng/m^3 34251 لقيم BC وUV على التوالي .

كما سجلت مواقع طمر النفايات اختلافات شهرية لقيم BC و UV اذ كان أعلى تركيز في شهر تشرين الثاني 2019 في المحطة الوسطية ng/m^3 10222 لقيم BC و ng/m^3 8823 لقيم UV في المحطة المركزية في جويبدة بينما سجل اقل تركيز في المحطة المركزية لشهر تموز 2020 ng/m^3 1436 و ng/m^3 1042 لقيم BC و UV على التوالي .

كانت هناك اختلافات فصلية لتراكيز الكربون الأسود في مواقع طمر النفايات اذ كان أعلى تركيز في فصل الخريف 2020 ng/m^3 8957 و ng/m^3 8742 لقيم BC و UV على التوالي , بينما اقل قيمة كانت في فصل الربيع 2020 ng/m^3 2661 و ng/m^3 2300 لكل من BC و UV على التوالي .

سجلت المحطة المركزية أعلى معدل سنوي لتركيز الكربون الأسود لقيم BC و UV وكانت التراكيز ng/m^3 5650 و ng/m^3 4790 على التوالي.

سجلت محطة كهرباء النجيبية أعلى تركيز لشهر آيار 2020 ng/m^3 5445 و ng/m^3 4979 لقيم BC , UV على التوالي في حين اقل تركيز كان في شهر حزيران 2020 ng/m^3 1462 و ng/m^3 1557 لقيم BC وUV على التوالي.

كما سجلــت محطة كهرباء النجيبية أعلى تركيز فـي فصل الربيع 2020 ng/m^3 5445 و ng/m^3 4979 لقيم BC و UV على التوالي اما اقل تركيز فقد سجل في فصل الصيف 2020 ng/m^3 1948.2 و ng/m^3 1992.3 لقيم BC و UV على التوالي .

سجلت الدراسة اختلافات مكانية للمعدلات السنوية لتراكيز VOCs اذ كان اعلى معدل تركيز في محطة تقاطع شارع الطويسة mg/m^3 0.165 واقل معدل تركيز mg/m^3 0.001 في حقل نهران بن عمر النفطي.

بينت الدراسة كذلك وجود اختلاف بالمعدل السنوي لتراكيز غاز ثنائي اوكسيد الكربون لجميع محطات الدراسة اذ كان اعلى معدل تركيز في محطة تقاطع شارع الوفود 485 ppm واقل معدل تركيز ppm 388 في محطة ام الشويج .

سجلــت الدراسة اختلافــات مكانيــة للمعدلات السنوية لتراكيز الجسيمات العــالقة Particulate Matters (PM) بنوعيها $PM_{2.5}$ $\mu g/m^3$ و PM_{10} $\mu g/m^3$ اذ كان اعلى معدل سنوي في محطة تقاطــع شارع الطويسة بتركيز 67 $\mu g/m^3$ و 74 $\mu g/m^3$ لقيم $PM_{2.5}$ و PM_{10} على التوالي في حين سجلت محطة حقل حمار مشرف النفطي اقل معدل سنوي بتركيز 17 $\mu g/m^3$ و 19 $\mu g/m^3$ على التوالي.

نستنتج من الدراسة ان الهواء الجوي لمحافظة البصرة ملوث بجسيمات الكربون الأسود وبنسب تختلف حسب نوع مصدر الانبعاث اذ سجلت الدراسة تراكيز عالية في تقاطعات الطرق بلغت 68% من مجموع المساهمات للمصادر المختلفة تلتها محطات طمر النفايات بنسبة 13% من مجموع المساهمات بعدها جاءت محطــات الحقول النفطية بنسبة 11% واخيرا" محطـــات الطاقة الكهربائية 8 % وقد كان للظروف الجوية وتصاميم شعلات الغاز والظروف الفيزيائية والكيميائية لابار النفط , كذلك الزخم المروري الكبير داخل مركز المحافظة الاثر الكبير في حجم التراكيز المنبعثة .

تشير النتائج التي تم تسجيلها خلال الدراسة الحالية الى وجود تراكيز عالية لجسيمات الكربون الأسود لجميع محطات الدراسة وبالتالي فهو مؤشر لمساهمة فاعلة لتلك المصادر في ظاهرة الاحتباس الحراري .

لوحظ خلال الدراسة الحالية وجود علاقة معنوية ضعيفة بين تراكيز الكربون الأسود ومركبات VOCs اذ كان معامل الارتباط ($r=0.27$) .

كذلك اوضحت الدراسة الى وجود علاقة معنوية ضعيفة بين تركيز جسيمات الكربون الأسود وتركيز غاز ثنائي اوكسيد الكربون اذ كان معامل الارتباط ($r=0.22$).

اشارت الدراسة الحالية الى وجود علاقة طردية بين تراكيز جسيمات الكربون الأسود من جهة وبين الجسيمات العالقة من جهة اخرى .

Summary

Basra Province suffers from the presence of various sources of emissions of air pollutants, as it is an oil and industrial city with a relatively large population composition. The current study aimed to measure the concentrations and sources of emission of black carbon particles that absorb solar radiation for wavelengths within the visible light BC and absorb the ultraviolet rays UV. In oil fields, road intersections, landfill areas and electric power stations, the study also aimed to distribute black carbon particles around the periphery of Basra Province and its center using the Geographic Information System (GIS) program during the period from September 2019 to August 2020, except for the months of March and April. Their readings are taken due to health conditions (Coronavirus pandemic) and the imposition of a curfew.

Oil fields recorded monthly variations in the concentrations of BC and UV as Zubair field record / well -20 highest concentration for the month of January 2020 ng / m^3 10694 and ng / m^3 8697 values BC and UV, respectively, while the Nahran bin Omar oilfield less record concentration for the month of July 2020 1867 ng / m^3 for BC values. The lowest concentration of UV values was recorded in September 2019 in the West Qurna field, ng / m^3 1693.

The study indicated seasonal differences in black carbon concentrations for oilfield stations, as the highest value was recorded in the summer of 2020 ng / m^3 7828.1 and 6253.8 ng / m^3 for the values of BC and UV, respectively, and the lowest value was also recorded in the summer season 2020 ng / m^3 2227.9 and 1974.4 ng / m^3 for BC and UV values, respectively.

The study also showed "spatial differences for the oilfield stations, as the Zubair / Well-20 field station recorded the highest annual average of black carbon concentrations than the rest of the stations, and the concentrations were ng / m^3 5640 and ng / m^3 4532 for BC and UV values respectively, while the Hmmar Mushrif field station recorded the lowest Average annual black carbon concentrations from the rest of the stations, as the concentrations were ng / m 3251 and ng / m 2510 for BC and UV values, respectively.

The intersections of the roads showed monthly differences of black carbon particles, as the highest concentration was at the intersection of AL- wafood Street

for the month of February 2020 72421 ng / m³ and ng / m³ 65296 for the values of BC and UV, respectively, while the intersection of Tuwaisa Street recorded the lowest concentration in the month of June 2020 ng / m 2243 و and ng / m 2657 for BC and UV values, respectively.

Road intersections recorded seasonal differences, as winter 2020 recorded the highest value of black carbon particle concentrations ng / m³ 49020 and ng / m³ 42059 for BC and UV values respectively, while the lowest values were in summer 2020 ng / m³ 6908.6 and ng / m³ 5890.9 for BC and UV straight.

The study indicated that there are spatial differences of the annual rates of black carbon concentration in road intersections, as the AL- wafood street intersection station recorded the highest annual rate of black carbon concentration, and the concentrations were ng / m 40201 and ng / m 34251 for BC and UV values respectively.

Also, landfill sites recorded monthly differences for BC and UV values, as the highest concentration was recorded in November 2019 in the intermediate station 10222 ng / m³ for BC values and 8823 ng / m³ for UV values at the main station in Jweibdeh, while the lowest concentration was recorded at the central station for July 2020 1436. ng / m³ and ng / m³ 1042 for BC and UV values, respectively.

There were seasonal differences of black carbon concentrations at landfill sites, as the highest concentration was in autumn 2020 ng / m 8957 and ng / m 8742 for BC and UV values, respectively, while the lowest was in spring 2020 ng / m³ 2661 and ng / m³ 2300 for BC and UV, respectively.

The central station recorded the highest annual average black carbon concentration for BC and UV values and the concentrations were ng / m³ 5650 and ng / m³ 4790, respectively.

Najibiya power station recorded the highest concentration for May 2020 ng / m 5445 and ng / m 4979 for BC UV values, respectively, while the lowest concentration in June 2020 was 1462 ng / m and ng / m 1557 for BC and UV values respectively.

Najibiya power station recorded the highest concentration in the spring of 2020 ng / m³ 5445 and ng / m³ 4979 for BC and UV values, respectively. The lowest

concentration was recorded in the summer 2020 ng / m³ 1948.2 and ng / m³ 1992.3 for BC and UV values, respectively.

The study recorded spatial differences of the annual rates of VOCs concentrations, as the highest concentration at the Tuwaisa Street intersection station was 0.165 mg / m and the lowest concentration was 0.001 mg / m in the Nahran bin Omar field.

The study also showed that there were slight differences in the annual average of carbon dioxide concentrations for all study stations, as the highest concentration at the AL- wafood Street Junction station was 485 ppm and the lowest concentration was 388 ppm at Umm Al Shuwaij station.

The study recorded spatial differences of the annual rates of Particulate Matters (PM) with its two types: PM 2.5 µg / m³ and µg / m³ PM 10, as the highest annual rate was at the Tuwaisa Street Interchange station with a concentration of µg / m³ 67 and µg / m³ 74 for PM values of 2.5 and g / m. PM 10 respectively, while the Hammar Mushrif oilfield station recorded the lowest annual average with concentrations of µg / m³ 17 and µg / m³ 19, respectively.

We conclude from the study that the air in Basra Province is polluted with black carbon particles at rates that vary according to the type of emission source, as the study recorded high concentrations in road intersections amounting to 68% of the total contributions to different sources, followed by landfill stations with 13% of the total contributions, after which the oilfield stations came with a percentage 11% and finally, "electric power stations."

The weather conditions, the designs of gas burners, the physical and chemical conditions of the oil wells, as well as the great traffic momentum inside the Province center had a great impact on the volume of emitted concentrations.

The results that were recorded during the current study indicate the presence of high concentrations of black carbon particles for all study stations, and thus it is an indication of an effective contribution of these sources to global warming.

It was observed during the current study that there is a weak significant relationship between black carbon concentrations and VOCs, as the correlation coefficient was (r = 0.27).

The study also showed that there is a weak significant relationship between the concentration of black carbon particles and the concentration of carbon dioxide, as the correlation coefficient was ($r = 0.22$).

The current study indicated that there is a direct relationship between the concentrations of black carbon particles on the one hand, and the suspended particles on the other hand.