تحليل مكاني لمشكلة تلوث الهواء في محافظات الفرات الأوسط وتأثيراتها في الإصابة بالأمراض السرطانية

أ.م.د. علي ضعيف تايه البدري

مديرية تربية ذي قار

alidh11997788@gmail.com

المستخلص

تهدف هذه الدراسة الى بيان أو معرفة معدلات تركيز بعض ملوثات الهواء ومدى تباينها المكاني في ومعرفة معدلات عدد الاصابات بالإمراض السرطانية وتوزيعها المكاني لمنطقة الدراسة والتعرف على تأثير تلك الملوثات في حالات الاصابة بالإمراض السرطانية نتيجة تجاوز تلك الملوثات المواصفات أو المحددات البيئية المطلوبة.

اعتمدت الدراسة على البيانات الصادرة من الجهاز المركزي للإحصاء قسم الاحصاءات البيئية (ملوثات الهواء ودوائر البيئة للمدة ٢٠١٨-٢٠٢٢م لبعض ملوثات الهواء في منطقة الدراسة كـ (أول أكسيد الكربون CO، ثنائي أوكسيد الكبريت ٢SO ، أوكسيد النتروز NOx، الأوزون ٣O، آحادي أوكسيد النيتروجين NO، ثنائي أوكسيد النيتروجين ٢NO، الدقائق العالقة ($PM_{2.5}$)، ثم مقارنة تراكيز تلك الملوثات مع المحددات الوطنية لتقييمها بيئياً.

ومن ثم استخراج معدل العدد الكلي لحالات الاصابات بالأورام السرطانية ومعدل عدد الإصابات بأمراض السرطان كأمراض (سرطان الدماغ ومواقع أخرى من الجهاز العصبي ، سرطان الثدي ، سرطان الرئة والقصبات الهوائية ، سرطان الدم، سرطان المعدة ، سرطان المثانة) اعتماداً على الجهاز المركزي للإحصاء قسم الإحصاءات البيئية (المؤشرات الصحية) ولنفس المدة الزمنية ٢٠١٨-٢٠٢٢م

وبعد ذلك معرفة أثر معدل تراكيز تلك الغازات والملوثات في تلك الأمراض السرطانية في منطقة الدراسة بعد التحليل المكاني لملوثات الهواء والامراض السرطانية. وتبين أن لبعض ملوثات الهواء (CO أحادي أوكسيد الكاربون، SO_2ثنائي اوكسيد الكبريت، O_3 الأوزون، الدقائق العالقة$PM_{2.5}$) تأثيرات ايجابية بينما ملوثات (اوكسيد النتروز NOx، احادي اوكسيد النيتروجين NO، ثنائي اوكسيد النيتروجين ٢NO) أظهرت تأثيرات سلبية في حالات الإصابة في الإمراض السرطانية.

Abstract

This study aims to determine the concentration rates of certain air pollutants and their spatial variability, as well as the incidence rates of cancer and their spatial distribution in the study area. It also seeks to understand the impact of these pollutants on cancer cases due to the pollutants exceeding the required environmental standards or limits.

The study relies on data from the Central Statistical Organization's Environmental Statistics Department (air pollutants) and environmental departments for the period 2018-2022. It includes data on various air pollutants

in the study area, such as carbon monoxide (CO), sulfur dioxide (SO2), nitrogen oxides (NOx), ozone (O3), nitrogen monoxide (NO), nitrogen dioxide (NO2), and particulate matter (PM2.5). The concentrations of these pollutants were compared with national standards for environmental evaluation.

Furthermore, the study examines the total number of cancer cases and the incidence rates of specific cancers, including brain cancer and other nervous system cancers, breast cancer, lung and bronchial cancer, leukemia, stomach cancer, and bladder cancer. This is based on data from the Central Statistical Organization's Environmental Statistics Department (health indicators) for the same period of 2018-2022.

The study then explores the effect of the concentration rates of these gases and pollutants on cancer diseases in the study area after spatial analysis of air pollutants and cancer cases. The findings indicate that certain air pollutants (CO, SO_2, O_3, PM2.5) have positive effects, while other pollutants (NOx, NO, NO_2) show negative effects on cancer incidence.

أولاً: المقدمة

قالت الوكالة الدولية لبحوث السرطان وهي مؤسسة تابعة لمنظمة الصحة العالمية إن الهواء الذي نستنشقه ملوث بمواد تسبب السرطان ويجب إدراجه ضمن قائمة المواد المسرطنة ومن هنا جاءت هذه الدراسة أذ يعود سبب تلوث الهواء بالدرجة الأولى الى قيام الإنسان بإدخال مواد غريبة فيه، وهذا التلوث يسبب كثير من مخاطر على صحة الانسان قد تمتد لفترات زمنية طويلة بسبب تلوث الهواء ، ونتيجة لذلك تتعرض صحة الانسان لخطر الاصابة بمختلف الأمراض ومنها ظهور الامراض السرطانية بمختلف انواعها نتيجة الأنشطة البشرية كزيادة تراكمية في حجم الدخان المطروح من المعامل ووسائط النقل فضلاً عن حرق النفايات وهناك ايضاً عوامل طبيعية تتسبب في تلوث الهواء كالعواصف الغبارية.

وفي السنوات الأخيرة تدهورت نوعية الهواء بشكل عام في العالم ومنطقة الدراسة بشكل خاص مما أنعكس سلباً على صحة الإنسان وبالتالي ازداد قلق الناس الى حد بعيد لأن الهواء الملوث ينتشر لمسافات بعيدة ولا يمكن تجنبه وجاء البحث الحالي منسجماً مع هذا التوجه للتصدي لمعرفة أثر تلك الملوثات في الامراض السرطانية في منطقة الدراسة لكون العوامل البيئية من مسببات الامراض السرطانية وذلك بسبب ما يطرح من ملوثات وهذه اغلبها تحتوي على مواد كيميائية مسرطنة ومن امثلتها اكاسيد الكبريت حيث اثبتت الدراسات العلمية مؤخراً احتمال وجود علاقة بين ثاني اكسيد الكبريت وحصول اضرار فسلجية في المكونات الوراثيةDNA وامكانية حصول الطفرة الوراثية او الإصابة بالسرطان وخاصة سرطان الرئة ، كذلك مركبات وروائح هيدروكربونية مسرطنة تخرج مع ملوثات النفط ومنها مركب بنزوبايرين وهذا المركب له القابلية على التفاعل مع المادة الوراثية الموجودة في نواة الخلية ما يؤدي الى اضطراب فعالية الخلية وبالتالي حدوث ورم سرطان في جسم الانسان.

١.مشكلة الدراسة: تتجلى مشكلة البحث بسؤال رئيس يتمثل بـ (ما هو أثر تلوث الهواء على الإصابة بالأمراض السرطانية في منطقه دراسة؟) ومن السؤال طرح المشكلات الثانوية الآتية:
- هل هنالك تباين مكاني في معدل تراكيز ملوثات الهواء في منطقة الدراسة ؟
-هل هنالك تباين مكاني في معدل الاصابات ببعض الامراض السرطانية منطقه الدراسة؟
- هل تجاوزت معدلات تراكيز ملوثات الهواء الحد المسموح لها وفقاً للمحددات البيئية ؟ وهل لها علاقة في زيادة حالات الإصابة بالإمراض السرطانية في منطقه الدراسة؟

٢- فرضية الدراسة : تفترض الدراسة أن تلوث الهواء هو أحد الأسباب الرئيسة في زيادة حالات الإصابة في بعض الإمراض السرطانية في منطقة الدراسة. وبناءً على ذلك يمكن إيجاز الفرضيات الآتية:
- هنالك تبايناً مكانياً في معدل تراكيز ملوثات الهواء في منطقة الدراسة.
-هنالك تبايناً مكانياً في معدل عدد الإصابات ببعض الإمراض السرطانية منطقه الدراسة.
- تجاوزت معدلات تراكيز ملوثات الهواء الحد المسموح لها وفقاً للمحددات البيئية ، ولها علاقة في زيادة حالات الإصابة بالإمراض السرطانية في منطقه الدراسة.

٣-هدف الدراسة: يتمثل هدف الدراسة بالأمور التالية: بيان أو معرفة معدلات تركيز بعض ملوثات الهواء ومدى تباينها المكاني في منطقة الدراسة كذلك معرفة معدلات عدد الإصابات بالإمراض السرطانية وتوزيعها المكاني لمنطقة الدراسة، فضلاً عن التعرف على تأثير تلك الملوثات في حالات الإصابة بالإمراض السرطانية نتيجة تجاوز تلك الملوثات المواصفات أو المحددات البيئية المطلوبة.

٤- أهمية الدراسة: تكمن أهمية الدراسة في معرفة بعض ملوثات الهواء في منطقة الدراسة وماهي الآثار التي يخلفها تجاوز تلك الملوثات للمحددات في زيادة معدلات الإصابة في الإمراض السرطانية في منطقة الدراسة لما لتلوث الهواء اهمية بالغة، أذ كل العالم الآن يهتم بمشكلة تلوث الهواء وآثار ذلك التلوث على بيئة وصحة الإنسان والدعوات لبيئة نظيفة من خلال المعالجات المتاحة.

٥- منهجية الدراسة: اعتمدت الدراسة على المنهج الجغرافي الذي يبحث في أصل المشكلة الجغرافية وايجاد تباينها والعلاقات المكانية فضلاً عن المنهج العلمي التحليلي القائم على القيم والقياسات والمنهج الموضوعي القائم على تفسير سلوك الظاهرة واعتماد الأسلوب الإحصائي في تحليل البيانات لغرض معرفة اسبابها ومدى تأثيرها في الظواهر الأخرى.

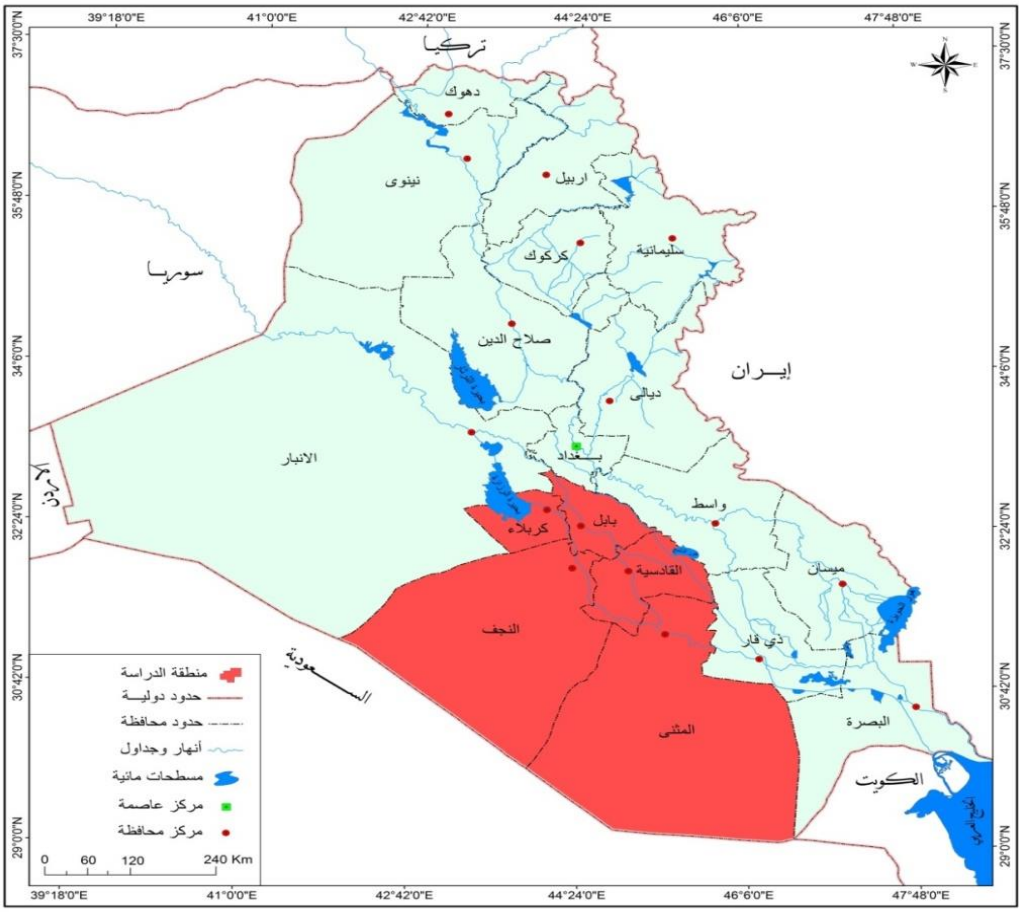
٦- طريقة عمل الدراسة : اعتمدت الدراسة على البيانات الصادرة من الجهاز المركزي للإحصاء قسم الاحصاءات البيئية (ملوثات الهواء) ودوائر البيئة للمدة ٢٠١٨-٢٠٢٢م لبعض ملوثات الهواء في منطقة الدراسة كـ (أول أكسيد الكربون CO، ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2 ، أوكسيد النتروز NOx، الأوزون O_3، آحادي أوكسيد النيتروجين NO، ثنائي أوكسيد النيتروجين NO_2، الدقائق العالقة ($PM_{2.5}$. لكونها من أكثر ملوثات الهواء في منطقة الدراسة ولتوفر بياناتها، ثم مقارنة تراكيز تلك الملوثات مع المحددات الوطنية لتقييمها بيئياً.
ومن ثم استخراج معدل العدد الكلي لحالات الاصابات بالأورام السرطانية ومعدل عدد الإصابات بأمراض السرطان كأمراض (سرطان الدماغ ومواقع أخرى من الجهاز العصبي ، سرطان الثدي ، سرطان الرئة والقصبات الهوائية ، سرطان الدم، سرطان المعدة ، سرطان المثانة) اعتمادا على الجهاز المركزي للإحصاء قسم الإحصاءات البيئية (المؤشرات الصحية) ولنفس المدة الزمنية ٢٠١٨-٢٠٢٢م

وبعد ذلك معرفة أثر معدل تراكيز تلك الغازات والملوثات في تلك الأمراض السرطانية في منطقة الدراسة بعد التحليل المكاني لملوثات الهواء والامراض السرطانية.

٧- حدود الدراسة:

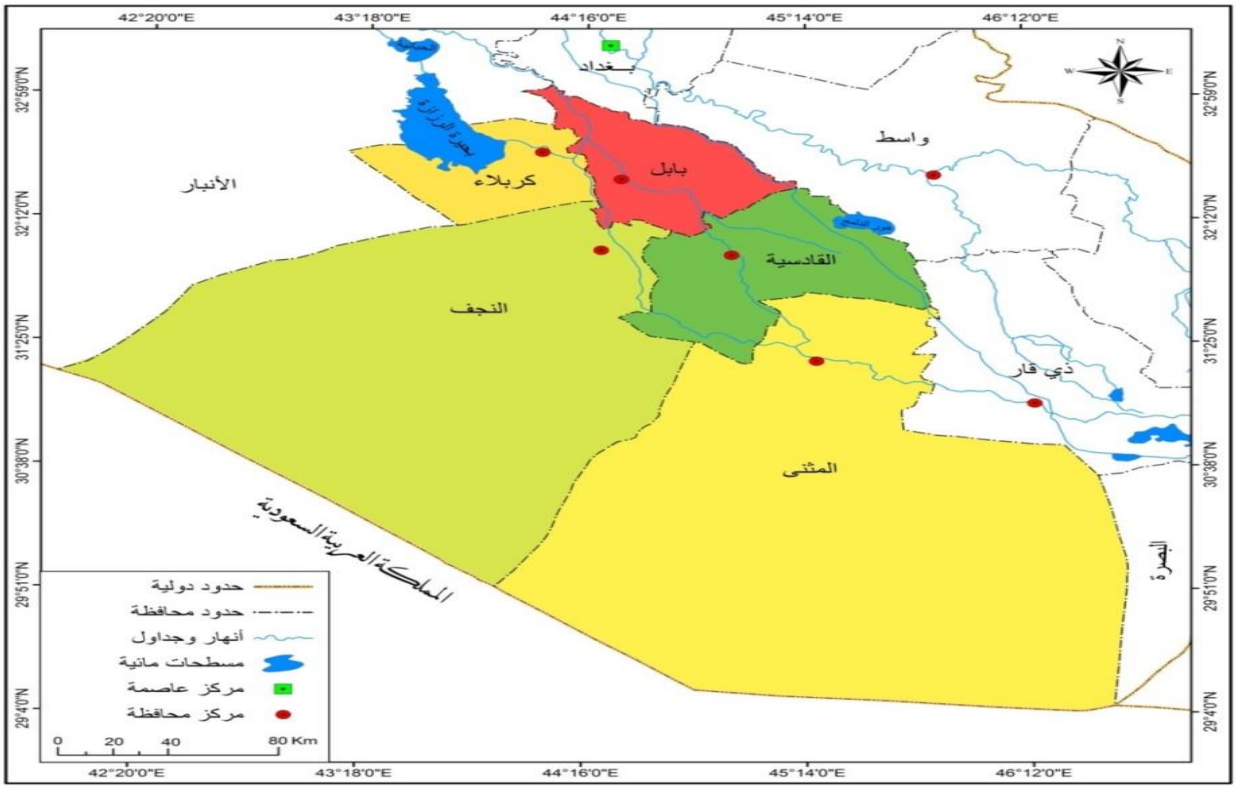
اعتمدت الدراسة على أساس التقسيم الإداري لمحافظات الفرات الأوسط وهي محافظات بابل والنجف كربلاء والقادسية والمثنى فلكياً تقع في القسم الجنوبي الغربي من العراق بين دائرة عرض(٣٣،٢-٢٩،٣) شمالاً وخطي طول (٤٨،٤٢-٣٩،٤٦) شرقاً وامتداد طولي يبلغ أقصاه من الشمال الى الجنوب نحو ٣٦٧ كم ومن الشرق الى الغرب ٣٧٢ كم. تقدر مساحة منطقة الفرات الأوسط ب ٩٨،٨٧٤ كم^{2}وبهذا تشغل نسبة ٢٢.٧% من مساحة العراق البالغة ٤٣٤،١٢٨ كم^2.أما حدود الدراسة زمانياً ضمن المدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢)م.

الشكل(١) التمثيل الخرائطي لمنطقة الدراسة من العراق



المصدر: الباحث اعتماداً: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط ،الوحدة الرقمية، خريطة العراق الإدارية، مقياس ١\١٠٠٠،٠٠٠.*

الشكل(٢) التمثيل الخرائطي للتقسيمات الادارية لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحث اعتماداً على الشكل (١)

ثانياً: التحليل المكاني لتلوث الغازات في محافظات الفرات الأوسط

يعني تلوث الهواء التغير في تراكيز مكونات الهواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة جراء عوامل طبيعية كحرائق الغابات وانفجار البراكين، أو عوامل غير طبيعية التي يقوم بها الأنسان الذي يعتبر من أكبر المساهمين في تلوث الهواء.

تصنف ملوثات الهواء الى نوعين هما الملوثات الاساسية والتي تطلق مباشرةً الى الهواء، ومن اهم هذه الملوثات هي الدقائق العالقة وأكاسيد الكبريت وأول أوكسيد الكاربون والهيدروكربونات وأكاسيد النتروجين (الحسن ، ٢٠١١ ، ص٦٨). وتعتبر محطات توليد الطاقة الكهربائية وحرق القمامة والصناعات الثقيلة ووسائط النقل من أهم مصادر هذه الملوثات. اما النوع الأخر من الملوثات فهي الملوثات الثانوية والتي تتكون من خلال التفاعلات الكيمياوية بوجود الطاقة من ضوء الشمس لذا تسمى هذه بالتفاعلات الكيموضوئية. ومن ملوثات الهواء المنتشرة في منطقة الدراسة والتي سنتناولها بشكل من التفصيل هي :

١-أحادي أوكسيد الكاربون **CO**

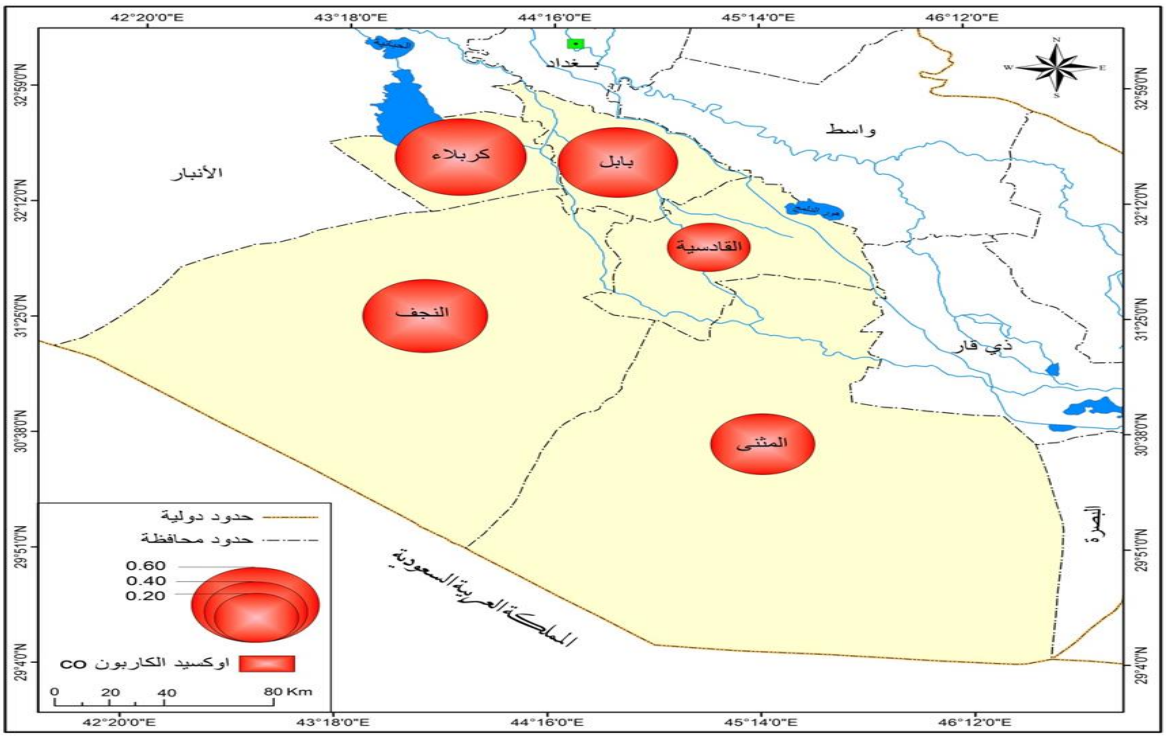
غاز عديم الرائحة والمذاق وقليل الذوبان وهو أكثر شيوعاً وانتشاراً يحتوي على كثافة أقل بقليل من الهواء في جسم الأنسان ويتفاعل بسهولة مع الهيموجلوبين ويعد أحد الأسباب الرئيسة لحالات التسمم الغير المتعمد أكبر نسبة انبعاثات هذا الغاز من عوادم محركات الاحتراق الداخلي لمحركات السيارات فضلاً عن العمليات الصناعية المختلفة ومحطات الطاقة التي تستخدم الوقود الأحفوري ومحارق النفايات، لذا يعد هذا الغاز من اخطر انواع تلوث الهواء واشدها سميه على الانسان والحيوان (اللهيبي ، ٢٠٠٦، ص٨١).

الجدول (١) معدل تركيز احادي اوكسيد الكاربونCO للمدة الزمنية (٢٠١٨ - ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

الموقع	معدل التركيز	المعايرة	المحددات العراقية (ppm)	المطابقة
بابل	0.54	0.53+	0.000009	غير مطابق
النجف	0.56	0.55+	0.000009	غير مطابق
كربلاء	0.58	0.57+	0.000009	غير مطابق
القادسية	0.26	0.25+	0.000009	غير مطابق
المثنى	0.41	0.40+	0.000009	غير مطابق

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة ، بغداد.

الشكل(٣) التمثيل الخرائطي لمعدل تركيز احادي اوكسيد الكاربون**CO** للمدة الزمنية (٢٠١٨ -٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(١)

يتضح من الجدول (١) والشكل(٣) أن معدل تركيز غاز تركيز احادي اوكسيد الكاربونCO يتباين تبايناً بسيطاً في منطقة الدراسة بلغ أعلى تركيز في محافظة كربلاء (٠.٥٨) وأدنى معدل تركيز في محافظة القادسية ليصل الى (٠.٢٦) ، بينما بلغ في محافظات بابل والنجف والمثنى (٠.٥٤) ، (٠.٥٦) ، (٠.٤١) على التوالي . كما اظهرت المعايرة ان جميع قيمها موجبة وبالتالي زيادة عن المحددات البيئية لذا تجاوزت الحد المسموح به لوجود الغاز في الهواء الطبيعي.

٢-ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2

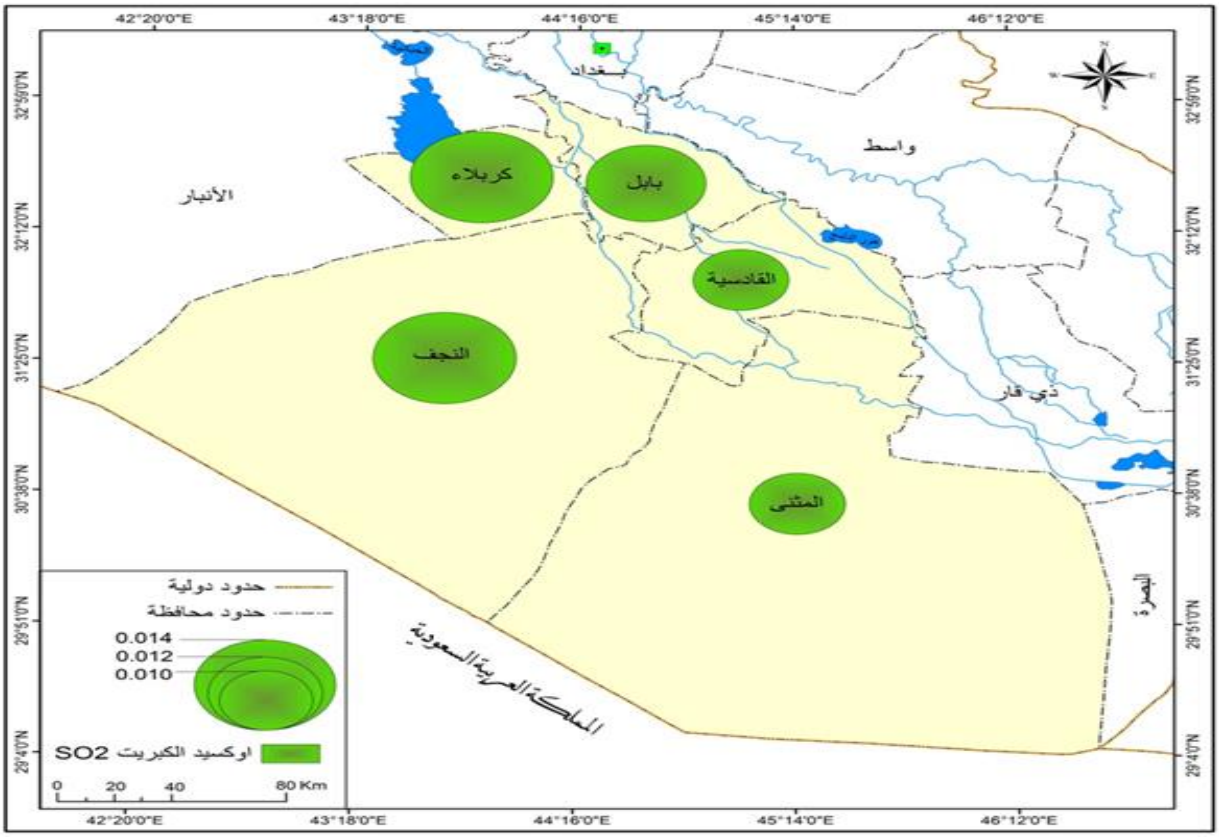
غاز ثاني اوكسيد الكبريت غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذه وله اثاره على جوانب مختلفة من البيئة كذلك يعد من الملوثات الهواء الهامة وينتج عن طريق حرق الوقود الاحفوري اثناء النشاط الصناعي ومحطات الطاقة(السعدي، ٢٠٠٦، ص٣١٥)، يؤثر ثاني أكسيد الكبريت على الأغشية المخاطية ، ويسبب التهاباً في الجهاز التنفسي ، كما يسبب الكحة وكثير من الامراض ، وإذا وجد هذا الغاز بتركيز ٥ جزء في المليون فإن هذا مؤشر لوجود تلوث خطير(موسى ، ٢٠٠٦، ص١١٧).

الجدول (٢) معدل تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكبريت **SO_2** للمدة الزمنية (٢٠١٨- ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

الموقع	معدل التركيز	المعايرة	المحددات العراقية (ppm)	المطابقة
بابل	0.012	0.010+	0.002	غير مطابق
النجف	0.014	0.012+	0.002	غير مطابق
كربلاء	0.014	0.012+	0.002	غير مطابق
القادسية	0.010	0.008+	0.002	غير مطابق
المثنى	0.010	0.017+	0.002	غير مطابق

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢)، بيانات منشورة ، بغداد.

الشكل(٤) التمثيل الخرائطي لمعدل تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكبريت **SO_2** للمدة الزمنية (٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٢)

من الجدول(٢) والشكل(٤) نلاحظ اختلاف طفيف بين معدلات تركيز غاز تركيز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2 في منطقة الدراسة أذ بلغ أعلى تركيز في محافظات النجف وكربلاء (٠.١٤) لكل منهما ، وأدنى معدل تركيز في محافظات القادسية والمثنى ليصل الى (٠.٠١٠) لكل منهما ، في حين سجلت محافظة بابل (٠.٠١٢) .كما بينت المعايرة البيئية ان جميع القيم موجبة وبالتالي زيادة عن المحددات البيئية لذا تجاوزت الحد المسموح به لوجود هذا الغاز في الهواء الطبيعي في منطقة الدراسة.

٣ - اوكسيد النتروز **NO_x**

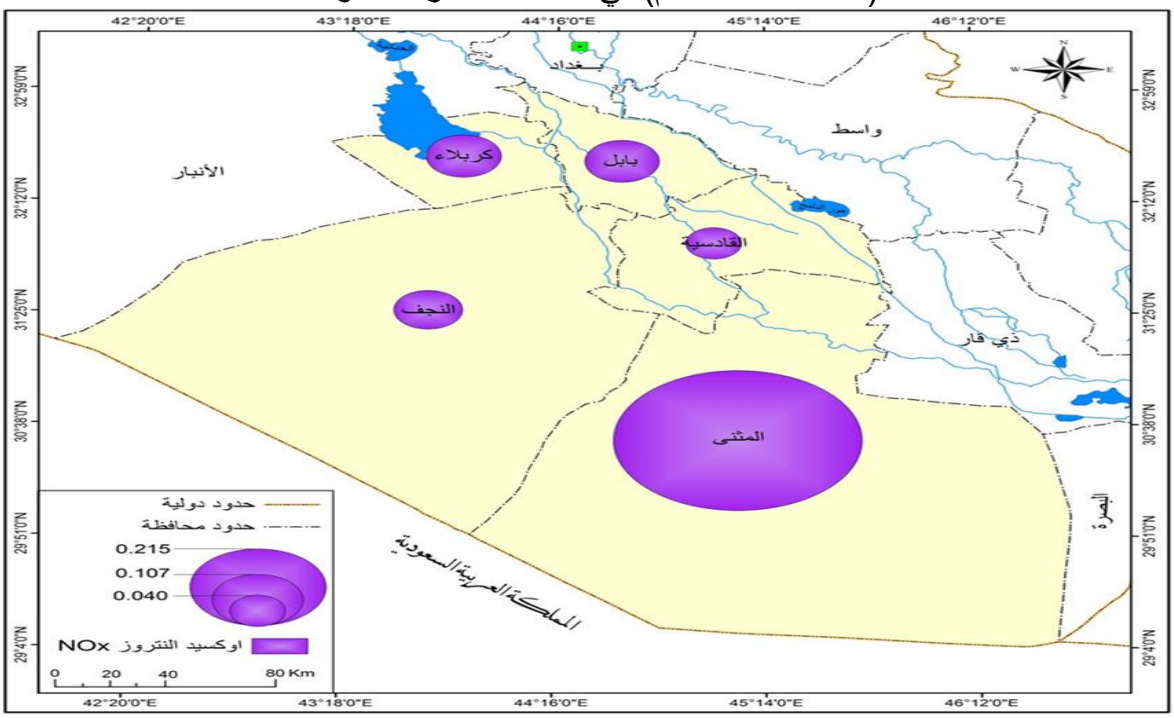
تتمثل هذه الاكاسيد الموجودة في الهواء في كل من: اوكسيد النتروزN_2O، واوكسيد النتريك NO وثنائي اوكسيد النتروجين NO_2 . يتميز اوكسيد النتروز بعدم وجود لون له، ومذاق حلو ضعيف، ورائحته خفيفة وسمية منخفضة اما اوكسيد النتريك فلا لون له ولا رائحة وسمية مرتفعة. بينما ثنائي اوكسيد النتروجين فيمتاز بلونه البني المحمر ورائحته الكريهة الخانقة وسميته المرتفعة. ان اهم المصادر في انتاجية N_2O طبيعية بينما N_3O ينتج من الاستعمالات البشرية في الصناعة خاصة الكيمياوية ومن عوادم السيارات، ويشكل التحلل الميكروبي للمركبات العضوية في التربة مصدراً رئيسياً لكل N_2O و NO . تعتبر هذه الملوثات من أهم ملوث الهواء وذلك لإثارها المتعددة البيئية والصحية، حيث تسهم اكاسيدها في الامطار الحامضية بتحوله الى حامض (HNO_3) في الاجواء الرطبة بتفاعله مع بخار الماء(المالكي ، ٢٠٠٧، ص١٣-١٤).

الجدول (٣) معدل تركيز غاز أوكسيد النتروز NO_x للمدة الزمنية
(٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

الموقع	معدل التركيز	المعايرة	المحددات العراقية (ppm)	المطابقة
بابل	0.068	0.058+	0.01	غير مطابق
النجف	0.058	0.048+	0.01	غير مطابق
كربلاء	0.069	0.059+	0.01	غير مطابق
القادسية	0.038	0.028+	0.01	غير مطابق
المثنى	0.759	0.749+	0.01	غير مطابق

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢)، بيانات منشورة ، بغداد.

الشكل (٥) التمثيل الخرائطي لمعدل تركيز غاز اوكسيد النتروز NO_x للمدة الزمنية
(٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٣)

عند ملاحظة الجدول (٣) والشكل(٥) بلغ أعلى تركيز لهذا الغاز في محافظة المثنى (٠.٧٥٩) وأدنى معدل تركيز في محافظة القادسية ليصل الى (٠.٠٣٨)، بينما بلغ معدل تركيز غاز اوكسيد النتروز NO_x في محافظات بابل والنجف وكربلاء (٠.٠٦٨) ، (٠.٠٥٨) ، (٠.٠٦٩) على التوالي .كما اظهرت المعايرة ان جميع قيمها موجبة وبالتالي زيادة عن المحددات البيئية لذا تجاوزت الحد المسموح به لوجود الغاز في الهواء الطبيعي.

٤- الأوزون O_3

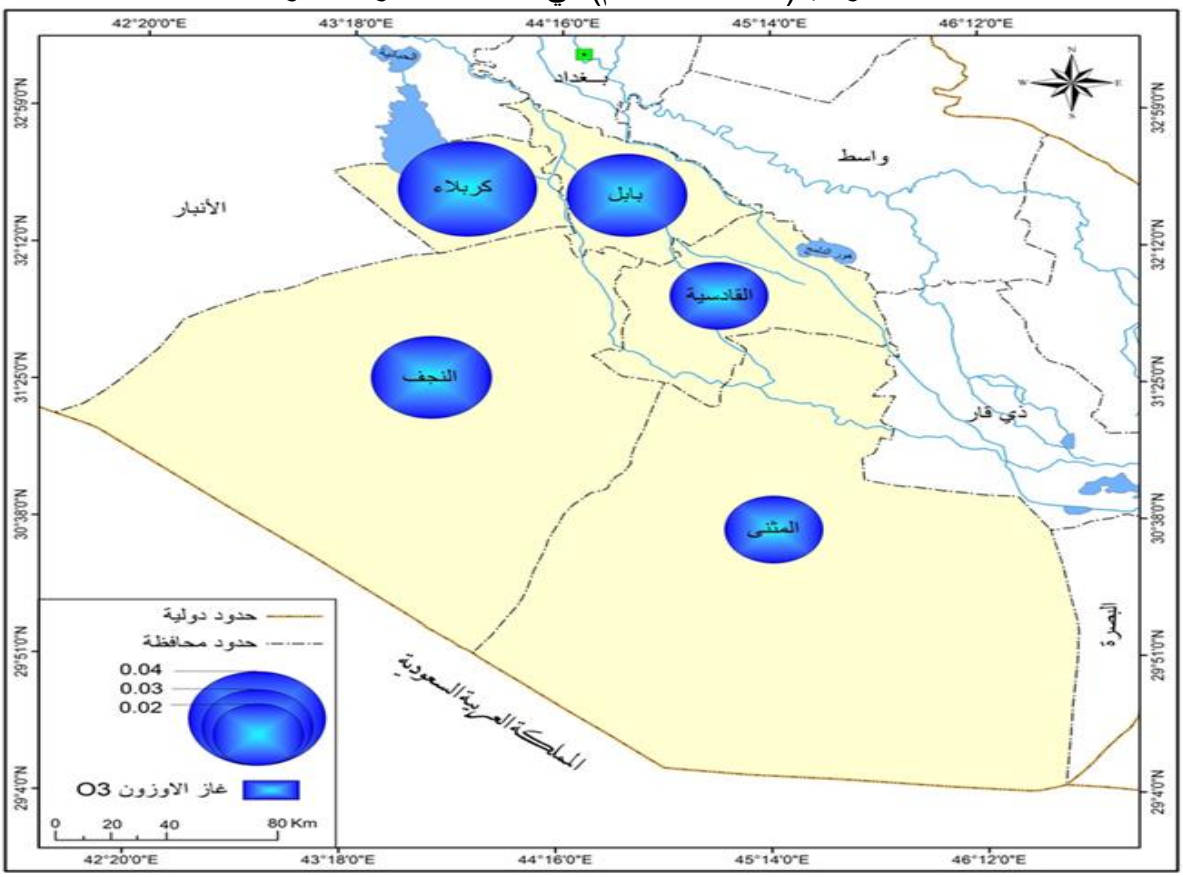
يتواجد هذا الغاز في المستويات المنخفضة من الجو ، ويتواجد في المناطق الصناعية الى فيها عمليات احتراق كالمحطات الطاقة الكهربائية ، اذ يتزود الغلاف الجوي بالأوزون من خلال عمليات الاحتراق في محطات الطاقة والسيارات والمصانع وفي المناطق الكثيفة بالسكان نتيجة لزيادة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون وثاني اوكسيد النتروجين واللذان يتحولان من خلال التفاعل مع المواد العضوية في وجود الاوكسجين والضوء لتكوين الاوزون الأرضي(الموسوي ، ٢٠٠٩، ص٧٤).

الجدول (٤) معدل تركيز غاز الاوزون O_3
للمدة الزمنية (٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

الموقع	معدل التركيز	المعايرة	المحددات العراقية (ppm)	المطابقة
بابل	0.03	0.09-	0.12	مطابق
النجف	0.03	0.09-	0.12	مطابق
كربلاء	0.04	0.08-	0.12	مطابق
القادسية	0.02	0.10-	0.12	مطابق
المثنى	0.02	0.10-	0.12	مطابق

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة، بغداد.

الشكل (٦) التمثيل الخرائطي معدل تركيز غاز الاوزون O_3
للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٤)

أن التراكيز العالية للأوزون الارضي تظهر فوق معظم المدن الكبيرة والمناطق الصناعية لذا تراكيزه متغيره بمدى واسع من منطقة الى اخرى ومع أوقات السنة وكذلك مع اوقات الليل والنهار حيث ان درجة حرارة سطح الارض تؤثر على حركه الهواء صعوداً وهبوطاً وبالتالي تؤثر على حركة الملوثات الجوية بين التشتيت والترسيب(رائده واخرون، ٢٠١٤، ص٧٠).

من الجدول(٤) والشكل(٦) نلاحظ اختلاف طفيف بين معدلات تركيز غاز تركيز الاوزونO_3 في منطقة الدراسة أذ بلغ أعلى تركيز في محافظة كربلاء (0.04)، وأدنى معدل تركيز في محافظات القادسية والمثنى ليصل الى (٠.٠٢) لكل منهما ، في حين سجلت محافظات بابل والنجف (٠.٠٣) لكل منهما. ونظراً لا يوجد محدد سنوي لتراكيز غاز الاوزون O_3وإنما فقط تعرض ٨ ساعات لذلك جاءت المعايرة البيئية ضمن الحدود المسموح بها لكل مناطق منطقة الدراسة.

-5 احادي اوكسيد النيتروجين **NO**

تعد غازات اكاسيد النتروجين من الغازات الخطيرة أذ تتفاعل مع قطرات بخار الماء والأمطار ويتحول إلى حامض النتريك السام، ومن اخطر اكاسيد غاز النتروجين هو غاز ثنائي اوكسيد النتروجين (NO_2) فهو غاز سام ويمكن للإنسان ان يدرك رائحته ابتداءً من تركيز (١٢%) إلا أن الأعراض السمية تبدأ بالظهور من تركيز (٥) غرام فأكثر، وتتمثل مصادره في مكائن الاحتراق الداخلي للآلات كوسائط

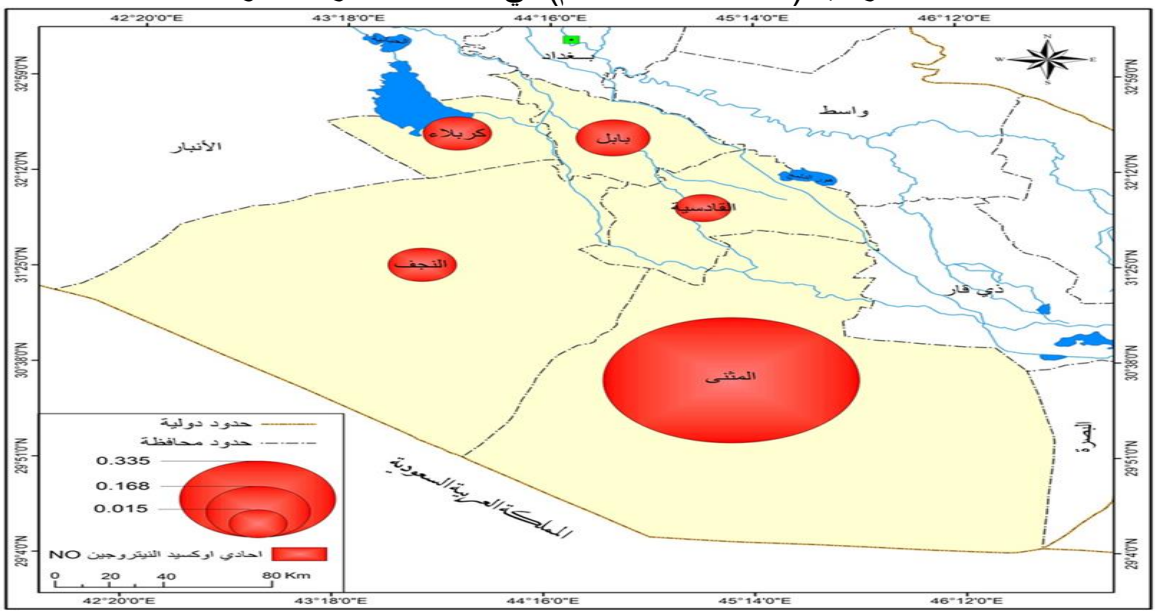
النقل ومحطات توليد الطاقة الكهربائية وبعض الصناعات التي تحرق الوقود بدرجات حرارة عالية (الشواورة ، ٢٠١٢، ص١٣٦).

الجدول (٥) معدل تركيز غاز احادي اوكسيد النيتروجين **NO**
للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

الموقع	معدل التركيز	المعايرة	المحددات العراقية (ppm)	المطابقة
بابل	0.021	0.0185+	0.0025	غير مطابق
النجف	0.020	0.0175+	0.0025	غير مطابق
كربلاء	0.020	0.0175+	0.0025	غير مطابق
القادسية	0.015	0.0125+	0.0025	غير مطابق
المثنى	0.842	0.8395+	0.0025	غير مطابق

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة، بغداد.

الشكل (٧) التمثيل الخرائطي لمعدل تركيز غاز احادي اوكسيد النيتروجين **NO**
للمدة الزمنية (٢٠١٨ – ٢٠٢٢ م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٥)

عند ملاحظة الجدول (٥) والشكل(٧) بلغ أعلى تركيز لهذا الغاز في محافظة المثنى (٠.٨٤٢) وأدنى معدل تركيز في محافظة القادسية ليصل الى (٠.٠١٥)، بينما بلغ معدل تركيز غاز احادي اوكسيد النيتروجين NOفي محافظات بابل والنجف وكربلاء (٠.٠٢١) ، (٠.٠٢٠) ، (٠.٠٢٠) على التوالي

كما بينت المعايرة البيئية ان جميع تراكيز مناطق الدراسة اكبر من الحدود المسموح بها وبالتالي تجاوزت الحد المسموح به لوجود غاز احادي اوكسيد النيتروجين في الهواء بصورة طبيعية.

٦-ثنائي اوكسيد النيتروجين NO_2

يعد أكثر أكاسيد النيتروجين وفرة التي يتم توليدها بوساطة الانسان في المناطق العمرانية والحضرية. وتتكون أكاسيد النيتروجين كناتج لجميع عمليات الاحتراق التي تتم في درجات الحرارة العالية وعلى الرغم من أن أول أكسيد النيتروجين يكون الناتج الأساسي إلا أنه لا يعتبر ذو تأثير سيء على صحة الإنسان نتيجة لقلة التراكيز التي يوجد بها في الهواء المحيط.

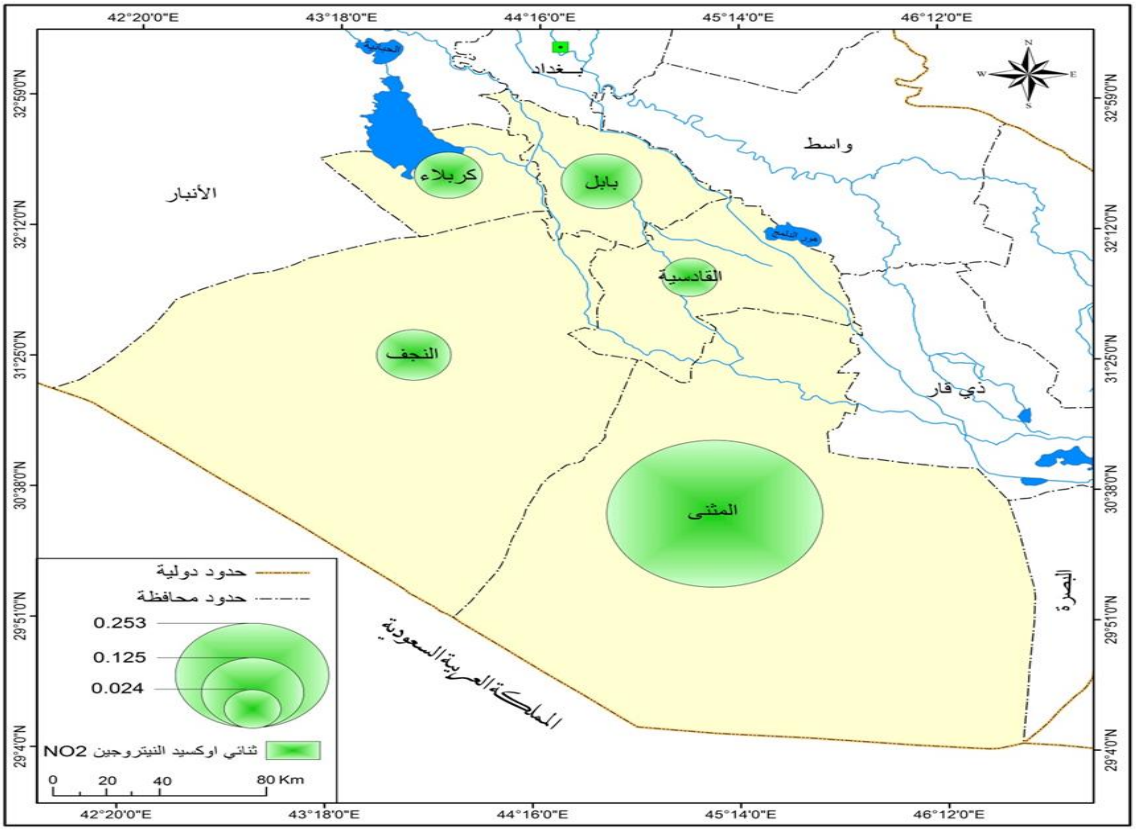
تعد الانبعاثات المرورية هي المصدر الأساسي لأكاسيد النيتروجين بينما يمكن أن تنبعث التراكيز القليلة من محطات الكهرباء وبعض المصادر الصناعية الأخرى إلا أن الانبعاثات الصادرة من محطات الكهرباء والمناطق

الجدول (٦) معدل تركيز غاز ثنائي اوكسيد النيتروجين NO_2للمدة الزمنية (٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

الموقع	معدل التركيز	المعايرة	المحددات العراقية (ppm)	المطابقة
بابل	0.039	0.029+	0.01	غير مطابق
النجف	0.038	0.028+	0.01	غير مطابق
كربلاء	0.037	0.027+	0.01	غير مطابق
القادسية	0.024	0.014+	0.01	غير مطابق
المثنى	0.505	0.495+	0.01	غير مطابق

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢)، بيانات منشورة ، بغداد

الشكل (٨) معدل تركيز غاز ثنائي اوكسيد النيتروجين NO_2
للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٦)

الصناعية تكون في معظم الأحوال مرتفعة عن محطات الرصد ويساعد ارتفاعها على سرعة انتشار الملوثات في الجو لذلك تعد الانبعاثات المرورية هي المصدر الأساسي(علي وأحمد ، ٢٠٢٣، ص٦٣٤). تؤدي زيادة هذا الغاز في الغلاف الجوي إلى تسمم بطيء وصعوبة في التنفس، و يشكل هذا الغاز ما نسبته ١٢% من مجموع الغازات الصادرة عن عادم السيارات، أما إذا وصلت نسبتها في الهواء إلى (٠.٠٧%) فإنها تؤدي إلى الموت خلال نصف ساعة . عند ملاحظة الجدول (٦) والشكل(٨) بلغ أعلى تركيز في محافظة المثنى (٠.٥٠٥) وأدنى معدل تركيز في محافظة القادسية ليصل الى (٠.٠٢٤)، بينما بلغ معدل تركيز غاز ثنائي اوكسيد النيتروجين (NO_2)في محافظات بابل والنجف وكربلاء (٠.٠٣٩) ، (٠.٠٣٨) ، (٠.٠٣٧) على التوالي .وفيما يخص المعايرة البيئية بينت ان جميع تراكيز مناطق الدراسة اكبر من الحدود المسموح بها وبالتالي تجاوزت الحد المسموح به لوجود غاز ثنائي اوكسيد النيتروجين NO_2 في الهواء الطبيعي.

7 -الدقائق العالقة $PM_{2.5}$

يختلف هذا النوع من الملوثات عما سبقها من الملوثات الغازية من حيث شكلها وتركيبها الكيميائي فضلاً عن حركتها ومقدار استقرارها في الهواء ويتمثل مصدر هذه الجزيئات من جانب طبيعي مثل دقائق التراب والرمل المتساقط من الهواء وجزيئات الناجمة عن النشاط البشري مثل دقائق الكربون والدقائق

المتطايرة من طحن الحبوب أو بفعل الأنشطة الصناعية كإنتاج الإسمنت وحجر البناء والرخام والكاشي على سبيل الذكر للحصر(الأعرجي ، ٢٠٢١، ص١٠١-١٠٢).

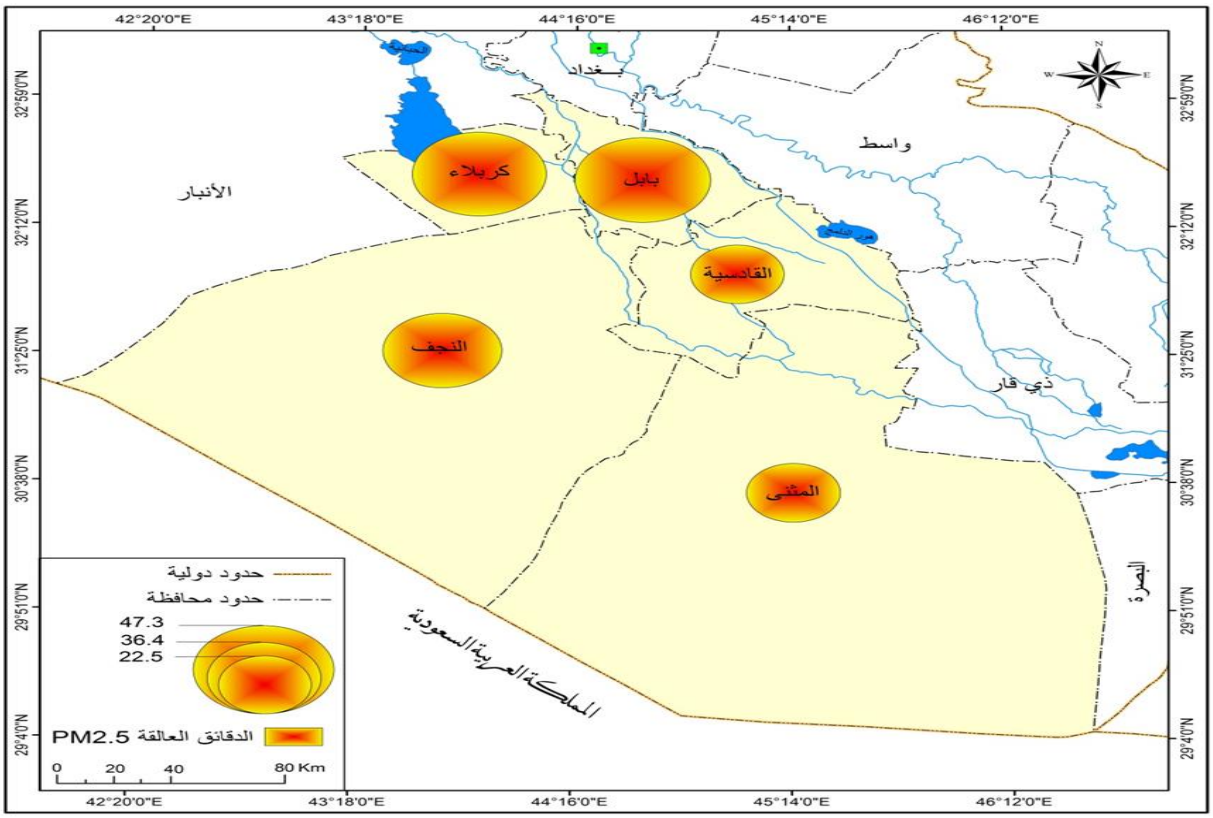
كما تعد الدقائق العالقة من أخطر أنواع ملوثات الهواء، لبقائها معلقة في الهواء مدة طويلة، ولها تأثيرات صحية على السكان ،ويتم الاستدلال على ذلك من خلال أخذ العينات اثناء هدوء الرياح، وصفاء الجو ،إذ يلاحظ أن ورقة الترشيح تصبح سوداء اللون بعد مرور ثلاث ساعات من تشغيل الجهاز، لكثرة الدقائق العالقة وتجدر الإشارة هنا إلى أن للتركيب الكيميائي للجسيمات الملوثة للهواء أثراً كبيراً في تحديد مسار تأثير هذه الملوثات على صحة الإنسان. بالنسبة الى معدل تركيز الدقائق العالقة $PM_{2.5}$ في منطقة الدراسة (جدول٧ والشكل٩) سجلت محافظة بابل الكمية الأكبر بمقدار (47.37) في حين كانت النسبة الأقل في محافظتي القادسية والمثنى بمقدار ((22.5،22.6)) لكل منهما، في حين جاءت محافظتي النجف وكربلاء بتراكيز((36.4،22.6)) لكل منهما على التوالي. واخيراً أظهرت المعايرة البيئية عدم تطابقها للمحددات المسموح بها ووجود فائض في تراكيز الدقائق العالقة $PM_{2.5}$ وبالتالي تنعكس سلباً على صحة الأنسان

الجدول (٧) معدل تركيز الدقائق العالقة**$PM_{2.5}$**
للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢)م في محافظات الفرات الأوسط

الموقع	معدل التركيز	المعايرة	المحددات العراقية (ppm)	المطابقة
بابل	47.37	32.37+	15	غير مطابق
النجف	36.4	21.4+	15	غير مطابق
كربلاء	46.26	31.26+	15	غير مطابق
القادسية	22.5	7.5+	15	غير مطابق
المثنى	22.6	7.6+	15	غير مطابق

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة(٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة

الشكل (٩) معدل تركيز الدقائق العالقة $PM_{2.5}$
للمدة الزمنية (٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٦)

يتضح من تحليل نتائج قياسات لملوثات الهواء في منطقة الدراسة تباين تراكيزها مكانياً فهي تختلف من موقع إلى آخر بسبب اختلاف الانشطة البشرية والظروف المناخية التي تؤثر في تباين نسب تراكيزها ومن الانشطة البشرية التي لها دور كبير في زيادة ملوثات الهواء هي الانشطة الصناعية أذ تعد الصناعات الكبيرة والصغيرة من أهم المصادر البشرية التي تسبب تلوث الهواء الجوي لاسيما الصناعات المعتمدة على الغاز الطبيعي والنفط والوقود الأحفوري كمصدر أساسي للطاقة في تشغيل الآلات والمكائن ، وعاده ما تنبعث منه كميات كبيرة من الغازات والجسيمات عند احتراق ذلك الوقود وعند تراكمها في الغلاف الجوي تحدث خلل في النظام البيئي نتيجة تغيير خصائص مكونات الهواء الجوي اذ يصبح الهواء ملوثاً ويشكل خطراً وتهديداً مباشراً لجميع جوانب الحياة.

كذلك لنمو السكان وحجمه المتزايد اثراً كبيراً ومباشراً في تلوث الهواء بمختلف الملوثات وذلك نتيجة للتوسع العمراني والزحف نحو المناطق الخضراء وتمزيقها سنة بعد اخرى وما يترتب على هذا التوسع من اعمال سكانية تعمل على تلوث الهواء سواء كانت ملوثات منزلية ناتجة عن الاستخدامات المنزلية اليومية للإنسان كطاهية الطعام وتسخين المياه للاستحمام وتدفئة وافران المخابز والمطاعم والمولدات الكهربائية تساهم جميعها بشكل فعال في تلوث هواء منطقه دراسة من خلال انبعاث كميات هائلة من الغازات السامة التي تحتوي على غاز اكسيد الكبريت واكاسيد الكربون وغيرها من الغازات.

كما أن التخلص من النفايات الصلبة والذي يتم حرقها في مكانها أو نقلها الى المكان المخصص للحرق تساهم في تلوث الهواء الجوي وأشارت بعض الدراسات الى أن الطن الواحد من النفايات المنزلية

المحترقة ينبعث منها (١٣٠) متر^3 من غازات أول وثاني اكسيد الكربون والنيتروجين وكبريتيت الهيدروجين (موسى، ٢٢٦، ص١٢٣-١٢٤) . وهذا ما يسبب تلوث الهواء في منطقه الدراسة فضلاً عن ذلك ترك المواد العضوية التي لم تحترق بشكل كامل في الاماكن المخصصة لحرق النفايات والتي بدورها تسبب تلوثاً ايضاً.

كما أن الزيادة في اعداد السكان تعني الزيادة في عدد وسائط النقل بمختلف أنواعها وهذا يزيد كمية الغازات والابخرة الملوثة المنبعثة منها نتيجة لعملية الاحتراق غير الكامل للوقود وخاصة تلك التي تستخدم وقود البنزين الذي يضاف اليه عنصر الرصاص وهو احد العناصر عالية السمية.

هذه الأسباب وغيرها جعلت نسبة تراكيز ملوثات الهواء في محافظات بابل والنجف وكربلاء تتفوق أو تكون أعلى قليلاً بتراكيز الملوثات من محافظات القادسية والمثنى والتي يعود انخفاض معدلات التراكيز كونها مناطق زراعية نوعاً ما فضلاً عن وجود النباتات التي تعمل على تنقية الهواء. ومع هذا كله نلاحظ زيادة تراكيز ملوثات اكاسيد النيتروزNOx بسبب زراعة التربة، واستخدام الأسمدة النيتروجينية والثروة الحيوانية ومخلفاتها يمكنهم أن ينشطوا البكتريا المتواجدة طبيعياً لأن تنتج المزيد من أكسيد النيتروز.

ثالثاً: التحليل المكاني لبعض الأمراض السرطانية في منطقة الدراسة

سنركز في هذا الجزء على مجموعة من الامراض السرطانية كسرطان الدماغ ومواقع اخرى من الجهاز العصبي وسرطان الثدي وسرطان الرئة والقصبات الهوائية وسرطان الدم وسرطان المعدة وسرطان المثانة حسبما ما متوفر من البيانات الخاصة بتلك الأمراض، التي يعتقد أن لتلوث الهواء أثر مباشر أو غير مباشر في الإصابة بها وانتشارها في منطقة الدراسة.

الأورام السرطانية في منطقة الدراسة

يعرف المرض السرطاني أو الورم الخبيث بأنه مصطلح عام لمجموعة من الامراض تتميز بنمو فوضوي لا يمكن السيطرة عليه فأن احدى خلاياه تقوم بالانقسام الى خليتين أو أكثر ويتطور النمو الى مجموعة من الخلايا غير الطبيعية وتصبح اوراماً تغزو الأنسجة المحيطة بها وتحل محل الأنسجة الطبيعية وتدمرها وينتج عنها مرض السرطان ومعظمها يأخذ اوراماً خبيثة تصيب أي جزء من جسم الإنسان (الأسدي وعبيس ، ٢٠١٣، ص١٤).

تعاني منطقة الدراسة لكثير من الامراض الناتجة بسبب التلوث البيئي او غيرها ومن بين تلك الامراض الاورام السرطانية فمن خلال البيانات المتوفرة للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢(بلغ معدل عدد الاصابات الامراض السرطانية في منطقة الدراسة (٦١٥٦) اصابة كان نصيب الاناث منها الأعلى أذ بلغت (3448) بينما الذكور كان (2709) اصابة (جدول٨ والشكل١٠).

وثمة تباين مكاني في معدل عدد الإصابات فيها تعكسها القيم المكانية المحسوبة بالدرجات المعيارية، التي على أساسها يمكننا تقسيم منطقة الدراسة الى أربع فئات هي : لم تشمل الفئة الاولى أي محافظة التي تبلغ +١ أو

الجدول (٨) معدل العدد الكلي لحالات الاصابات بالأورام السرطانية للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

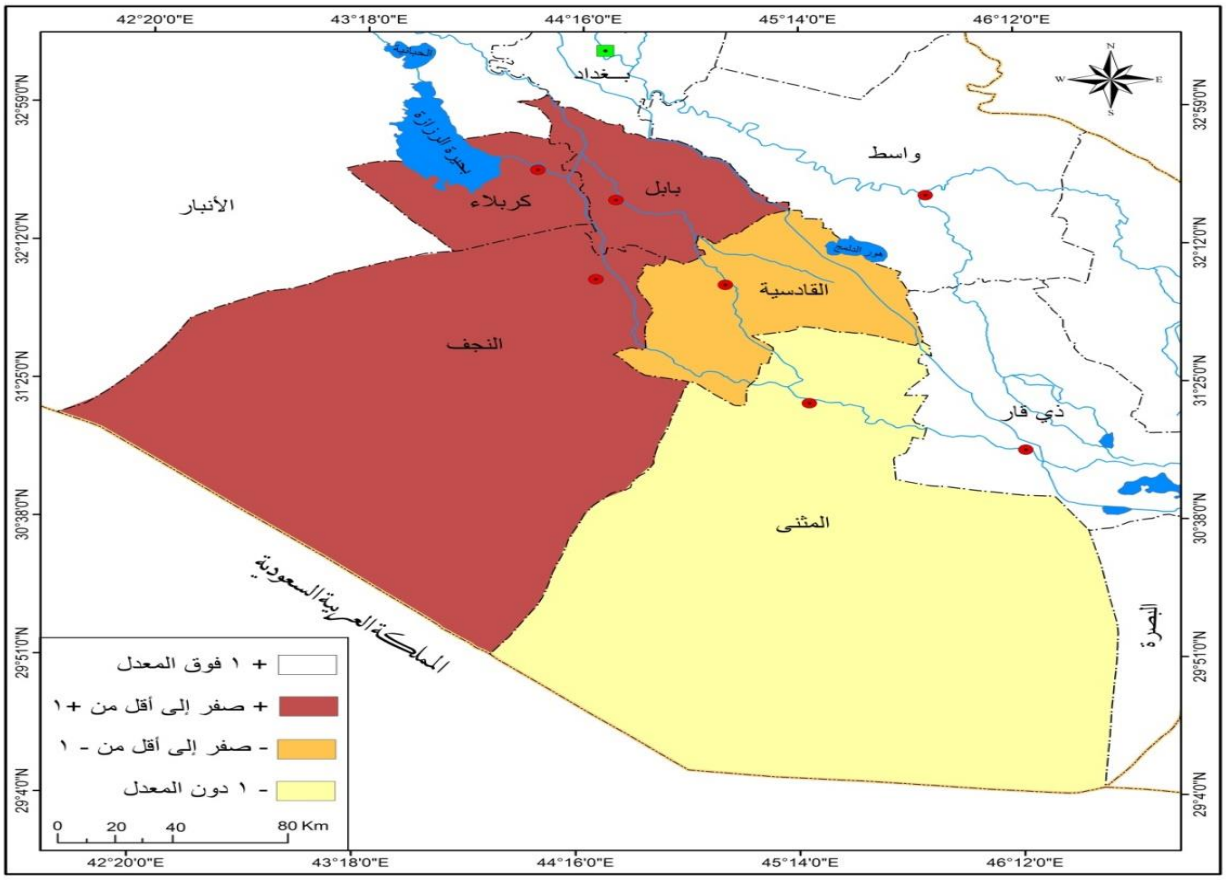
المحافظة	الذكور	الاناث	العدد الكلي	نسبة الانتشار	الدرجة المعيارية
بابل	694	883	1576	7.24	0.85
النجف	656	840	1496	9.64	0.65
كربلاء	577	784	1361	10.60	0.32
القادسية	517	633	1150	8.42	0.20-
المثنى	265	308	573	6.65	1.63-
المجموع	2709	3448	6156	—	—

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء، قسم احصاءات البيئية، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢)، بيانات منشورة، بغداد.

أكثر فوق المعدل في حين كانت محافظات بابل والنجف وكربلاء ضمن الفئة الثانية والتي تبلغ + صفر الى أقل من +١ فوق المعدل في عدد الإصابات بدرجات معيارية لكل منها على التوالي (0.85، 0.65،0.32) ونسب انتشار (7.24، 9.64 ، 10.60) ، بينما محافظة القادسية كانت ضمن الفئة الثالثة والتي تبلغ– صفر الى أقل من-١ دون المعدل بدرجة معيارية(-0.20) ونسبة انتشار(8.42) ، في حين كانت محافظة المثنى ضمن الفئة الرابعة وهي الأدنى في عدد الإصابات والتي تمثل -١ فأقل دون المعدل بدرجة معيارية (-1.63) ونسبة انتشار(.(6.65

هذا فيما يخص معدل العدد الكلي للمصابين بالأمراض السرطانية في منطقة الدراسة ، اما انواع الامراض السرطانية في منطقة الدراسة نتطرق فقط الى بعض منها ومن تلك الامراض السرطانية هي :

الشكل (١٠) التمثيل الخرائطي لمعدل العدد الكلي لحالات الاصابات بالأورام السرطانية للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٨)

١-سرطان الدماغ ومواقع اخرى من الجهاز العصبي

ورم الدماغ هو نمو للخلايا في الدماغ أو بالقرب منه. يمكن أن تحدث أورام الدماغ في أنسجة الدماغ. ويمكن أن تحدث بالقرب من أنسجة الدماغ. وتشمل هذه الأماكن القريبة الأعصاب والغدة النخامية والغدة الصنوبرية والأغشية التي تغطي سطح الدماغ. يمكن أن تبدأ أورام الدماغ داخل الدماغ. ويطلَق عليها اسم أورام الدماغ الأولية. وأحيانًا، يصل السرطان من أجزاء أخرى من الجسم إلى الدماغ. وتُسمى هذه الأورام أورام الدماغ الثانوية، ويطلق عليها أيضًا أورام الدماغ النقيلية (العبايجي وقصي، ٢٠٠٧، ص١٥).

يبين الجدول(٩) والشكل (١١) أن مرض سرطان الدماغ ومواقع اخرى من الجهاز العصبي ينتشر عبر سائر منطقة الدراسة بدرجات متباينة أذ شملت الفئة الأولى محافظة بابل بدرجة معيارية (١.٠٩) ونسبة انتشار (٠.٤٤) وبذلك شغلت الفئة الأولى التي تبلغ +١ أو أكثر فوق المعدل وبذلك احتلت المرتبة الاولى بعدد الاصابات. في حين شملت الفئة الثانية كل من محافظة النجف والقادسية بقيم مكانية للدرجات المعيارية على التوالي (٠.٥٤،٠.٢٤) وبنسب انتشار بلغت (٠.٥٤ ،٠.٥٧) لكل منهما على التوالي، وهذه المناطق تمثل الفئة الثانية.

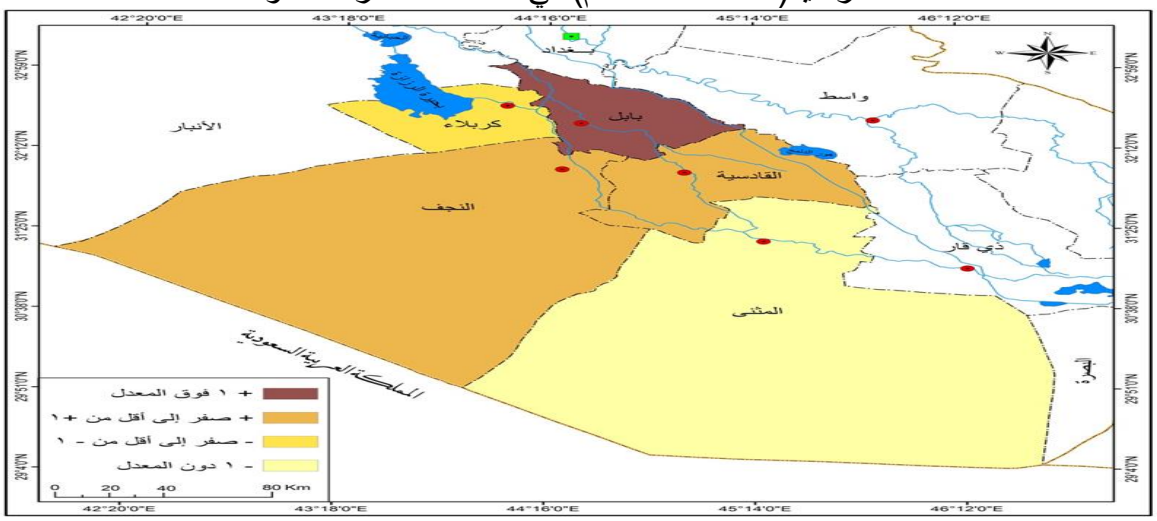
الجدول (٩) معدل عدد اصابات سرطان الدماغ ومواقع اخرى من الجهاز العصبي للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

المحافظة	عدد الاصابات	عدد السكان	نسبة الانتشار	الدرجة المعيارية
بابل	96	2174784	0.44	1.09
النجف	85	1550788	0.54	0.54
كربلاء	74	1283488	0.57	0.01-
القادسية	79	1365433	0.57	0.24
المثنى	37	860654	0.42	1.86-

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢)، بيانات منشورة ، بغداد.

التي تبلغ + صفر الى أقل من +١ وهي ايضاً فوق المعدل بعدد الاصابات ، اما الفئة الثالثة اشتملت على محافظة كربلاء بدرجة معيارية (٠.٠١-) ونسبة انتشار ((٠.٥٧وبذلك شغلت الفئة الثالثة التي تبلغ من– صفر الى أقل من-١ دون المعدل واخيراً كانت محافظة المثنى ضمن الفئة الرابعة التي تمثل -١ فأقل بقيمة مكانية لدرجة معيارية(١.٨٦-) وبنسبة انتشار بلغت (٠.٤٢) لتمثل الفئة الأخيرة وهي الفئة الأدنى بعدد الاصابات أي دون المعدل.

الشكل (١١) التمثيل الخرائطي لمعدل عدد اصابات سرطان الدماغ ومواقع اخرى من الجهاز العصبي للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(٩)

٢- سرطان الثدي

سرطان الثدي هو مرض تنمو فيه خلايا الثدي غير الطبيعية بشكل خارج عن السيطرة وتشكل أوراماً. ويمكن للأورام إذا تركت دون علاج أن تنتشر في جميع أنحاء الجسم وتصبح قاتلة. يظهر في انسجه

الثدي من علاماته تغير في شكل الثدي وظهور كتله في الثدي وخروج سائل من الحلمة أو ظهور بقعة حمراء ذات قشور في حالة انتشار المرض في الجسم تظهر العلامات مثل ألم في العظام انتفاخ في الغدد اللمفية ضيق بالتنفس وأصفران في الجلد(زكي،٢٠١٩،ص٣٨٦).

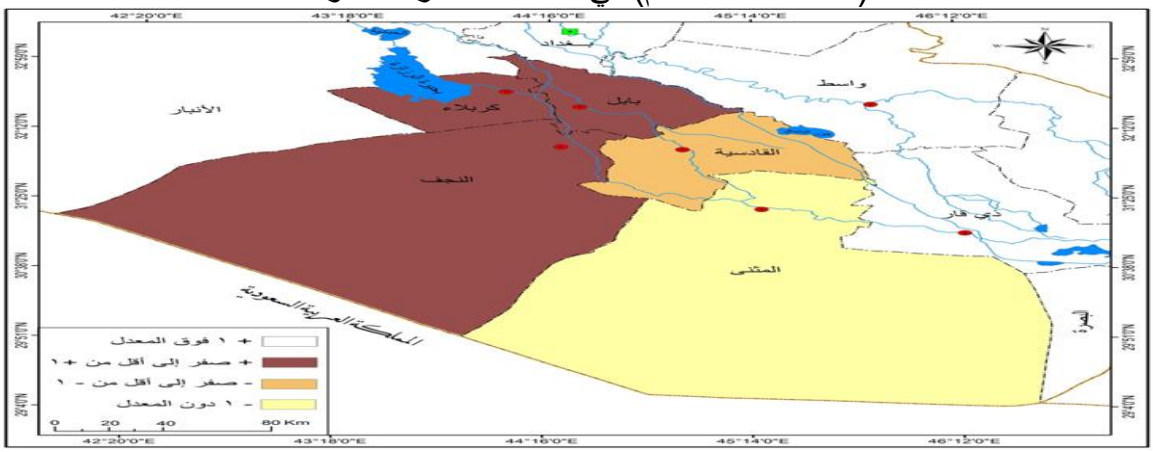
من الجدول(١٠) والشكل (١٢) يكون انتشار مرض سرطان الثدي في منطقة الدراسة والتي اعتمد على عدد سكان الإناث فقط في منطقة الدراسة وللمدة الزمنية نفسها تصدرت محافظات بابل والنجف وكربلاء النسبة الاعلى بعدد اصابات مرض سرطان الثدي بقيم مكانية لدرجات معيارية على التوالي(0.86،0.71 ، 0.43) وبذلك كانت في الفئة الثانية ، بينما انخفضت عنهما قليلاً محافظة القادسية بدرجة معيارية (-0.48) ونسبة انتشار((2.66لتمثل الفئة الثالثة.في حين كانت محافظة المثنى ضمن الفئة الرابعة بقيمة مكانية لدرجة معيارية(-1.52) وبنسبة انتشار بلغت (2.08) لتمثل الفئة الأخيرة بعدد الاصابات.

الجدول (١٠) معدل عدد اصابات سرطان الثدي للمدة الزمنية(٢٠١٨-٢٠٢٢م)
في محافظات الفرات الأوسط

المحافظة	عدد الاصابات	عدد السكان	نسبة الانتشار	الدرجة المعيارية
بابل	299	1075899	2.77	0.86
النجف	286	774844	3.69	0.71
كربلاء	261	637122	3.69	0.43
القادسية	181	679432	2.66	0.48-
المثنى	89	426787	2.08	1.52-

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة(٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة ، بغداد.

الشكل (١٢) التمثيل الخرائطي لمعدل عدد اصابات سرطان الثدي للمدة الزمنية
(٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(١٠)

٣- سرطان الرئة والقصبات الهوائية

سرطان الرئة هو نوع من السرطان يبدأ في الظهور عندما تنمو خلايا غير طبيعية بطريقة غير منضبطة داخل الرئتين. وهو مشكلة صحية خطيرة يمكن أن تسبب ضرراً شديداً أو الموت.وتشمل أعراض سرطان الرئة السعال الذي لا يزول والألم الصدري وضيق النفس.

يعد سرطان الرئة السبب الرئيسي لوفيات السرطان في العالم لكل الجنسين وخصوصاً في الذكور ويزداد يقسم سرطان على فئتين رئيسيتين هما سرطان الرئة غير صغير الخلايا وتبلغ نسبتها ٨٥% من السرطان وسرطان الرئة صغير الخلايا اذ يتسبب في وفاة ١.٣ مليون حالة سنوياً على مستوى العالم (الفتلاوي وضحى،٢٠١٨،ص٣٨).

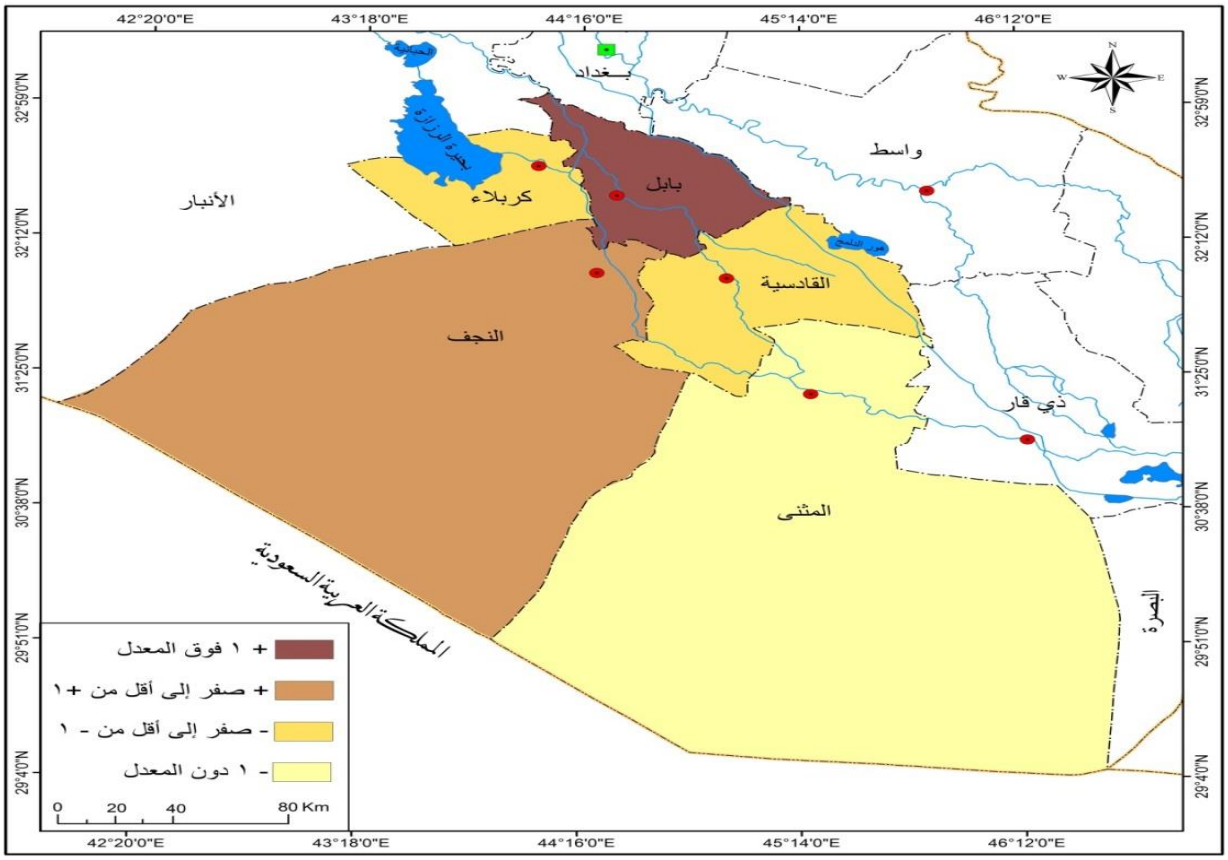
الجدول (١١) معدل عدد اصابات سرطان الرئة والقصبات الهوائية للمدة الزمنية (٢٠١٨ – ٢٠٢٢ م) في محافظات الفرات الأوسط

المحافظة	عدد الاصابات	عدد السكان	نسبة انتشار	الدرجة المعيارية
بابل	163	2174784	0.74	1.04
النجف	151	1550788	0.97	0.73
كربلاء	119	1283488	0.92	0.08-
القادسية	115	1365433	0.84	0.18-
المثنى	63	860654	0.73	1.52-

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة(٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة ، بغداد.

يشير الجدول(١١) والشكل (١٣) أن مرض سرطان الرئة والقصبات الهوائية ينتشر عبر سائر منطقة الدراسة بدرجات متباينة أذ شملت الفئة الأولى محافظة بابل بدرجة معيارية (١.٠٤) ونسبة انتشار (٠.٧٤) وبذلك احتلت المرتبة الأولى بعدد الاصابات بسرطان الرئة والقصبات الهوائية ، في حين شملت الفئة الثانية محافظة النجف بقيمة مكانية للدرجة المعيارية(٠.٧٣) ونسبة انتشار بلغت (٠.٩٧) وبذلك احتلتالفئة الثانية، التي تبلغ + صفر الى أقل من +١ وهي ايضاً فوق المعدل بعدد الاصابات ، اما الفئة الثالثة اشتملت على محافظة كربلاء والقادسية بدرجة معيارية (٠.١٨- ،٠.٨١-) ونسبة انتشار(٠.٩٢، ٠.٨٤) وبذلك شغلتا الفئة الثالثة دون المعدل بعدد اصابات سرطان الرئة والقصبات الهوائية ، بينما كانت محافظة المثنى الأدنى بعدد الإصابات بقيمة مكانية لدرجة معيارية(١.٥٢-) وبنسبة انتشار بلغت (٠.٧٣) لتمثل الفئة الرابعة بعدد الاصابات.

الشكل (١٣) التمثيل الخرائطي لمعدل عدد اصابات سرطان الرئة والقصبات الهوائية للمدة الزمنية (٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(١١)

٤- سرطان الدم .

سرطان الدم أو اللوكيميا هو نوع من سرطان خلايا الدم والأنسجة التي تنتج خلايا الدم مثل نخاع العظم في الوضع الصحّي الطبيعي، تنشأ خلايا الدم في نخاع العظم كخلايا جذعية، وتنضج لاحقا لتشكل أنواعا مختلفة من خلايا الدم (خلايا دم حمراء أو خلايا دم بيضاء أو صفائح)، وتنتقل إلى مجرى الدم. أما مَن يعاني من سرطان الدم، فيبدأ نخاع العظم لديه بإنتاج خلايا الدم البيضاء غير الطبيعية التي تدخل إلى مجرى الدم وتبدأ بمنافسة خلايا الدم الطبيعية السليمة، وتمنعها من القيام بوظائفها بالشكل الصحيح(عبد الرب،٢٠٢٤).

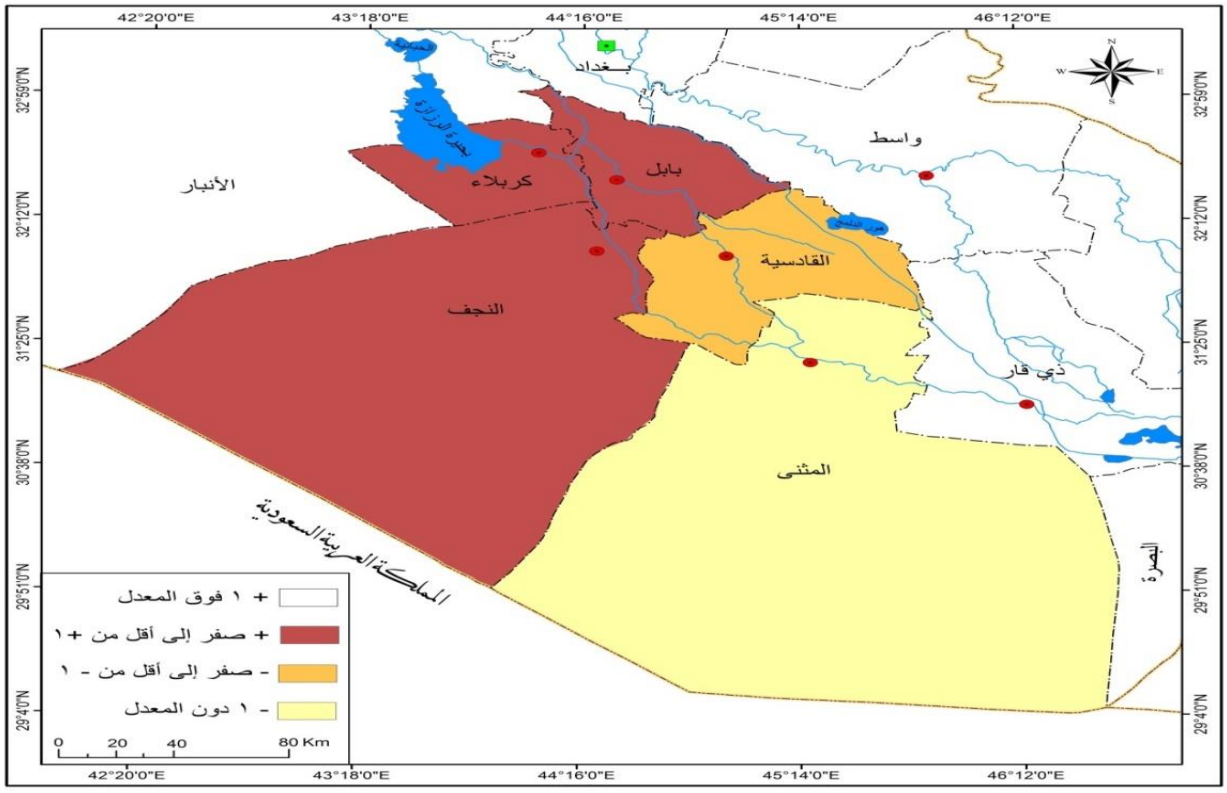
تتوزع معدل اصابات سرطان الدم في منطقة بشكل متفاوت بين منطقة واخرى فمن الجدول (١٢) والشكل(١٤) تتوزع الاصابات في ثلاث فئات للدرجات المعيارية عدا الفئة الاولى وتتركز اغلب المناطق في الفئة الثانية التي تعني زيادة فوق المعدل بعدد الاصابات وشملت ثلاث محافظات بابل والنجف وكربلاء بدرجات معيارية على التوالي (0.91،0.32، 0.68) ونسب انتشار بلغت (0.42،0.50 ، 0.67) ، ومن ثم جاءت محافظة القادسية في الفئة الثالثة دون المعدل بدرجة معيارية (-0.36) ونسبة انتشار بلغت(٠.٤٦) بينما احتلت محافظة المثنى أقل المناطق بعدد الإصابات بدرجة معيارية (-1.56) ونسبة انتشار(0.44) وبذلك مثلت الفئة الرابعة.

الجدول (١٢) معدل عدد اصابات سرطان الدم للمدة الزمنية
(٢٠١٨ – ٢٠٢٢ م) في محافظات الفرات الأوسط

المحافظة	عدد الاصابات	عدد السكان	انتشار	الدرجة المعيارية
بابل	92	2174784	0.42	0.91
النجف	79	1550788	0.50	0.32
كربلاء	87	1283488	0.67	0.68
القادسية	64	1365433	0.46	0.36-
المثنى	38	860654	0.44	1.56-

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة(٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة ، بغداد.

الشكل (١٤) التمثيل الخرائطي لمعدل عدد اصابات سرطان الدم للمدة الزمنية
(2018-2022)م في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: جدول(١٢)

٥ - سرطان المعدة

سرطان المعدة الذي يطلق عليها أيضًا السرطان المَعدي هو نمو لخلايا يبدأ داخل المعدة يمكن أن يصيب أي جزء منها أذ يشير الى ورم خبيث ينشا من المنطقة الممتدة بين البوابة والتقاطع المعدي المرئيي ، ما يقارب ٩٥% من اورام المعدة هي خلايا طلائية في الاصل وتعرف باسم الاورام الغدية على الرغم من ذلك نادرا ما تكون هنالك سرطانات حرشفية(جاسم،٢٠١٨،ص١).

الجدول (١٣) معدل عدد اصابات سرطان المعدة للمدة الزمنية
(٢٠١٨ – ٢٠٢٢ م) في محافظات الفرات الأوسط

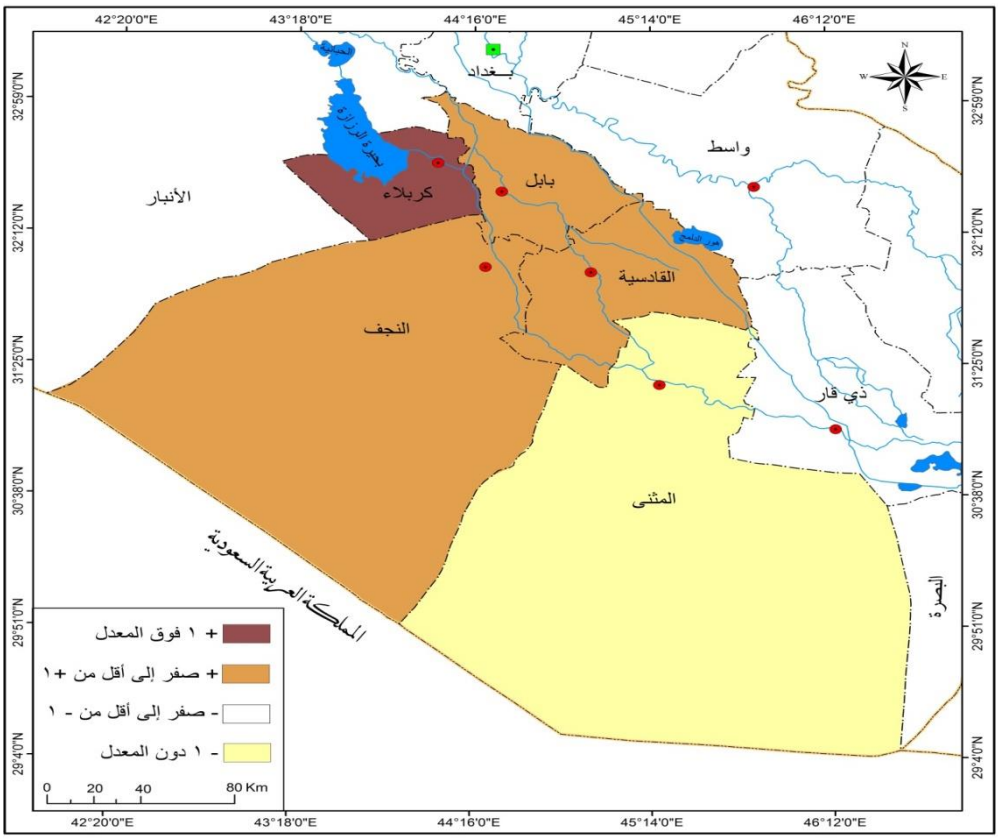
المحافظة	عدد الاصابات	عدد السكان	انتشار	الدرجة المعيارية
بابل	36	2174784	0.16	0.12
النجف	36	1550788	0.23	0.12
كربلاء	51	1283488	0.39	1.25
القادسية	35	1365433	0.25	0.04
المثنى	14	860654	0.16	1.54-

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة(٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة ، بغداد.

يبين الجدول(١٣) والشكل (١٥) أن مرض سرطان المعدة ينتشر في منطقة الدراسة بدرجات متباينة أذ شملت الفئة الأولى محافظة كربلاء بدرجة معيارية (١.٢٥) ونسبة انتشار (٠.٢٥) وبذلك احتلت المرتبة الاولى بعدد الاصابات في حين شملت الفئة الثانية كل من محافظات بابل والنجف والقادسية بقيم مكانية للدرجات المعيارية على التوالي (٠.١٢، ٠.١٢ ،٠.٠٤) وبنسب انتشار بلغت (٠.٢٣، ٠.١٦،0.25) لكل منهما على التوالي، وهذه المناطق تمثل الفئة الثانية، التي تبلغ + صفر الى أقل من +١ وهي ايضاً فوق المعدل بعدد الاصابات. بينما كانت محافظة المثنى الأدنى بعدد الإصابات بقيمة مكانية لدرجة معيارية(١.٥٤-) وبنسبة انتشار بلغت (٠.١٦) لتمثل الفئة الرابعة بعدد الاصابات في منطقة الدراسة.

الشكل (١٥) التمثيل الخرائطي لمعدل عدد اصابات سرطان المعدة للمدة الزمنية

(٢٠١٨ – ٢٠٢٢ م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(١٣)

٦- سرطان المثانة

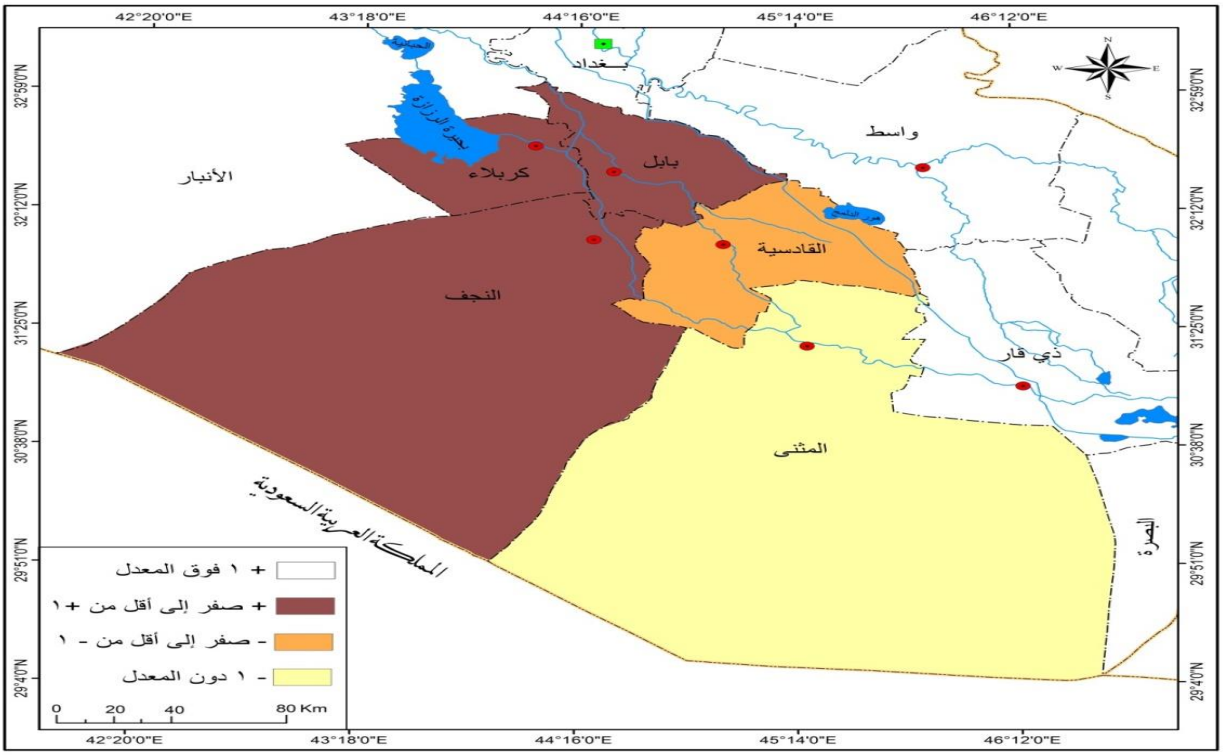
سرطان المثانة ورم يحدث نتيجة نمو خلايا غير طبيعية بصورة خارجة عن السيطرة، ويحتل المرتبة التاسعة عالمياً بين الأورام السرطانية، وتتشكل الخلايا السرطانية في طبقات جدار المثانة، ويعتبر هذا النوع الأكثر شيوعاً بين حالات الإصابة بسرطان غالباً ما يبدأ سرطان المثانة في الخلايا البولية التي تبطن داخل المثانة التي تخزن البول وعلى الرغم من أنه الأكثر شيوعاً الا أن هذا النوع من السرطان يمكن أن يحدث في أجزاء اخرى من نظام المسالك البولية ومن أسباب الإصابة بسرطان المثانة هو التعرض للمبيدات والسماد والبنزين والتدخين وكذلك التهابات المثانة المتكررة (طعمة ووليد،٢٠٢١،ص٢٧٤). تتوزع معدل اصابات سرطان المثانة في منطقة الدراسة فمن الجدول (١٤) والشكل(١٦) تتوزع الاصابات في ثلاث فئات للدرجات المعيارية عدا الفئة الاولى وتتركز اغلب المناطق في الفئة الثانية وشملت ثلاث محافظات بابل والنجف وكربلاء بدرجات معيارية على التوالي (٠ 0.9، 0.43،0.38) ونسب انتشار بلغت (0.41،0.52، 0.63) ، ومن ثم جاءت محافظة القادسية في الفئة الثالثة بدرجة معيارية (-0.03) ونسبة انتشار بلغت(٠.٥٣) بينما شغلت محافظة المثنى أقلها بعدد الإصابات بدرجة معيارية (-1.68) ونسبة انتشار(0.47) وبذلك مثلت الفئة الرابعة.

الجدول (١٤) معدل عدد اصابات سرطان المثانة للمدة الزمنية
(٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط

المحافظة	عدد الاصابات	عدد السكان	انتشار	الدرجة المعيارية
بابل	91	2174784	0.41	0.90
النجف	81	1550788	0.52	0.38
كربلاء	82	1283488	0.63	0.43
القادسية	73	1365433	0.53	0.03-
المثنى	41	860654	0.47	1.68-

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، قسم احصاءات البيئية ، للمدة(٢٠١٨-٢٠٢٢) ، بيانات منشورة ، بغداد

الشكل (١٦) التمثيل الخرائطي لمعدل عدد اصابات سرطان المثانة للمدة الزمنية
(٢٠١٨ – ٢٠٢٢م) في محافظات الفرات الأوسط



المصدر: الجدول(١٤)

يتضح مما تقدم أن حالات الإصابة بالأمراض السرطانية لا تظهر بصورة متماثلة في كل منطقة الدراسة بل تأخذ صوراً متباينة فيها نتيجة عدة ظروف منها التباين في مقدار تراكيز ملوثات الهواء ومن اجل هذا الهدف تم اجراء العلاقة الإحصائية لمعرفة أثر تباين تراكيز ملوثات الهواء في حالات الإصابة في الأمراض السرطانية

الجدول (١٥)
ارتباط بيرسون بين ملوثات الهواء وحالات الاصابة بالإمراض السرطانية في منطقة الدراسة

الملوثات / الامراض السرطانية	الدماغ	الثدي	الرئة	الدم	المعدة	المثانة
COأحادي أوكسيد الكاربون	.307	.675	.484	.630	.446	.469
SO_2ثنائي اوكسيد الكبريت	.481	.788	.591	.735	.720	.634
NO_xاوكسيد النتروز	-.926	-.835	-.839	-.854	-.852	-.932
O_3الأوزون	.430	.728	.485	.783	.824	.644
احادي اوكسيد النيتروجين **NO**	-.929	-.850	-.848	-.871	-.863	-.942
ثنائي اوكسيد النيتروجين **NO_2**	-.925	-.838	-.839	-.860	-.859	-.935
الدقائق العالقة**$PM_{2.5}$**	.629	.067	.185	.895	.707	.779

المصدر: بالاعتماد على برنامج spss

فمن خلال تطبيق معامل الارتباط بيرسون لمعرفة تأثير ملوثات الهواء في حالات الإصابة بالأمراض السرطانية في منطقة الدراسة لم يتمكن من بيان تأثير ملوثات في كل محافظة على حده بسبب صغر حجم العينة لذلك اخذنا منطقة الدراسة كمنطقة واحدة فمن الجدول (١٥) نلاحظ أن هنالك علاقة ارتباط إيجابية قوية لكل من ملوثات الهواء(CO أحادي أوكسيد الكاربون، SO_2ثنائي اوكسيد الكبريت، O_3 الأوزون، الدقائق العالقة$PM_{2.5}$) في حالات الإصابة في الامراض السرطانية (الدماغ، الثدي، الرئة، الدم، المعدة، المثانة) في منطقة الدراسة. اي كلما زاد تركيز تلك الملوثات ارتفعت حالات الإصابة في الأمراض السرطانية.

في حين سجلت ملوثات الهواء (اوكسيد النتروز NOx، احادي اوكسيد النيتروجين NO، ثنائي اوكسيد النيتروجين ٢NO) تأثيراً سلبياً اي كلما زاد تركيز تلك الملوثات تقل حالات الإصابة في الأمراض السرطانية (الدماغ، الثدي، الرئة، الدم، المعدة، المثانة).

واخيراً لا يمكن الجزم والقول أن السبب الوحيد والرئيس لحالات الاصابة في الامراض السرطانية هي ملوثات الهواء فقط ولكن هنالك عوامل اخرى كثيرة منها العمر ونمط الحياة وعاداتها والتأريخ العائلي الصحي للمرض والبيئية المعيشية وما يحيط بها من مختلف انواع الملوثات الاخرى.

الاستنتاجات

١-سجلت أعلى أغلب التراكيز لملوثات الهواء في محافظات بابل والنجف وكربلاء نتيجة لوجود معظم النشاطات الصناعية وعدد السكان المرتفع نوعا ما وزيادة استخدام وسائط النقل المختلفة، بينما سجلت محافظتي القادسية والمثنى أدنى تراكيز ملوثات الهواء عدا اكاسيد الكبريت لقلة النشاط الصناعي وقلة عدد السكان.

٢- أظهرت ملوثات الهواء (أول أكسيد الكربون CO، ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2 ، أوكسيد النتروز NOx، ، آحادي أوكسيد النيتروجين NO، ثنائي أوكسيد النيتروجين NO_2، الدقائق العالقة ($PM_{2.5}$ عدم مطابقتها للمعايير المحددة وخارج الحدود المسموح بها سوى غاز الأوزون O_3الذي ظهر متطابقاً للمعايير في كل منطقة الدراسة وذلك بسبب عدم وجود محدد سنوي.

٣- بينت الدراسة أن هنالك تبايناً واضحاً في معدل العدد الكلي للإصابات في الأمراض السرطانية في منطقة الدراسة ، كما بينت الدراسة أن عدد الإصابات في الإناث أعلى من عدد الذكور.

٤- بينت الدراسة أن الامراض السرطانية (سرطان الدماغ ومواقع أخرى من الجهاز العصبي ، سرطان الثدي ، سرطان الرئة والقصبات الهوائية ، سرطان الدم، سرطان المعدة ، سرطان المثانة) أظهرت ارتفاعاً في معدلات عدد الإصابات في محافظات بابل والنجف وكربلاء ، بينما في محافظتي القادسية والمثنى كانت أقل من ذلك .

٥-أظهر التحليل الإحصائي ان لبعض ملوثات الهواء (CO أحادي أوكسيد الكاربون، SO_2ثنائي اوكسيد الكبريت، O_3 الأوزون، الدقائق العالقة$PM_{2.5}$) تأثيرات ايجابية بينما ملوثات (اوكسيد النتروز NOx، احادي اوكسيد النيتروجين NO، ثنائي اوكسيد النيتروجين ٢NO) أظهرت تأثيرات سلبية في حالات الإصابة في الإمراض السرطانية.

المصادر

(١) الاسدي، كفاح صالح وكفاح داخل عبيس(٢٠١٣). التباين المكاني للإصابة بالأمراض السرطانية في محافظة النجف الأشرف للمدة (٢٠٠٥-٢٠١١) ، مجلة آداب الكوفة ، المجلد١، العدد ١٧ .

(٢) الأعرجي، شيماء جواد جابر(٢٠٢١). الوعي البيئي في محافظة المثنى دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة المثنى.

(٣) الحسن، شكري ابراهيم (٢٠١١). التلوث البيئي في مدينة البصرة ، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة البصرة.

(٤) السعدي، حسين علي (٢٠٠٦). أساسيات علم البيئة التلوث. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

(٥) الشواورة، علي سالم (٢٠١٢). جغرافية علم المناخ والطقس . دار المسيرة.

(٦) العباجي، صبا زكي وقصي عبد القادر الجلبي(٢٠٠٧). التغييرات الكيموحيوية في مصل مرضى اورام الدماغ الحميدة والخبيثة ، مجلة علوم الرافدين، العدد٣.

(٧) الفتلاوي، ظافره جعفر وضحى مهدي (٢٠١٨). دراسة نسجيه لأنواع سرطان غير صغير الخلايا المرضى في مركز الفرات الاوسط للأورام في النجف ، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة، المجلد ١٦، العدد١.

(٨) اللهيبي، عتاب يوسف كريم(٢٠١٤). تحليل جغرافي لتراكيز ملوثات الهواء في محافظة القادسية وآثارها البيئية، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة الكوفة.

(٩)جاسم، سعد (٢٠١٨). تقييم العوامل المساهمة للإصابة بسرطان المعدة في بين المرضى في مستشفيات بغداد تعليمية مجلة الكوفة للعلوم الطبية. المجلد الثامن ، العدد الثاني.

(١٠) المالكي، ميثم عبدالله سلطان(٢٠٠٧). تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد.

(١١) الموسوي، علي صاحب طالب (٢٠٠٩).جغرافية الطقس والمناخ . جامعة الكوفة.

(١٢)جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط ،الوحدة الرقمية، خريطة العراق الإدارية، مقياس ١\١٠٠٠،٠٠٠.

(١٣)جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، قسم الإحصاءات البيئية، للمدة (٢٠١٨-٢٠٢٢)، بيانات منشورة، بغداد.

(١٤) زكي، لينا محمد (٢٠١٩). دراسة مسحية حول مرض سرطان الثدي في محافظة ميسان ، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الخامس عشر، العدد ٣٠.

(١٥) طعمه، ظافرة مهجر ووليد حميد الموسوي(٢٠٢١) .تأثير ملوثات الهواء بـ الهيدروكربونات ما عدا الميثان على زيادة أعداد المصابين بالإمراض السرطانية عموماً (سرطان الرئة والمثانة) خاصةً في محافظة البصرة ، مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، المجلد٢٠، العدد٤١ .

(١٦)عباس، رائده حميد وآخرون(٢٠١٤). تقييم تراكيز الاوزون الارضي نتيجة الانبعاث ملوثات الهواء داخل محطة كهرباء القدس (٢،٣) شمال شرق بغداد، مجلة جامعة كربلاء ، العدد المؤتمر العلمي الثاني لكلية العلوم.

(١٧) عبد الرب، اسامة (٢٠٢٤). امراض الدم، مركز الحسين للسرطان ، بلا عدد صفحات.

(١٨) علي، وسن جمال وأحمد ميس(٢٠٢٣). التحليل البيئي لخصائص نوعية الهواء الناتجة عن معمل أدوية سامراء، مجلة نسق ، مجلد ٤٠، عدد٤.

(١٩) موسى، علي حسن (٢٠٠٦). التلوث البيئي . دار الفكر المعاصر.