Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences Volume (8), Issue (2) August(2025)

ISSN: 2957-3874 (Print)
Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95
مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها جامعة الفارابي

التباين المكاني لتلوث الهواء بالغازات ذات المصدر الاحتراقي في قضاء السماوة

أ.د. أنور صباح محمد الكلابي

م. اثمار عباس كريم

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافية

Spatial variation of air pollution by combustion gases in Samawah district

PH.D . Anwar Sabah Mohammad AL-Kelaby
Asst . Athmar abbas kareem
Geography department – Education College – AL-Muthanna University
athmar.abbas@mu.edu.iq
anwar.sabah@mu.edu.iq

المستخلص :

تبنت الدراسة تحليل جغرافي لنوعية الهواء بعدد من الغازات الناجمة عن مصادر احتراقية ذات سمية عالية تنجم عن عدة مصادر في قضاء السماوة ، ممثلة بالنشاطات الصناعية ومحطات الوقود وابخرة السيارات ، وعد تلك الغازات مؤشراً لتلوث هواء منطقة الدراسة بعد مقارنتها بالمحددات البيئية ، عبر قياس خمسة أنواع من الغازات تمثلت بـ أوكسيد النيتروجين (N_2O) Nitrous Oxide ، سيانيد الهيدروجين Hydrogen Cyanide (HCN) ، الإيثانول Ethanol (C_2H_6O) ، آيزوبروبيلامين Isopropylamine (C_3H_9N) ، الفوسفين Phosphine (PH_3) ، بعد تثبيت مواقع الرصد والقياس البالغة (13 موقع) ، حيث جرى القياس على موسمين (الصيف لشهر تموز) و (الشتاء لشهر كانون الثاني) ، توزعت جغرفياً لتغطي معظم المنطقة المدروسة بواقع (١٣ موقع) وتحديداً بالقرب من النشاطات ذات المصدر الاحتراقي ، وقد اظهرت قيم الغازات تباين مكانياً واضحاً ، علاوة على تباينها زمانياً حيث شهدت ارتفاع مستوياتها صيفاً باستثناء غاز أوكسيد النيتروجين .

الكلمات المفتاحية : التباين المكاني ، تلوث الهواء ، المصادر الاحتراقية

Abstract:
The study adopted a geographical analysis of air quality with a number of gases resulting from highly toxic combustion sources from several sources in Samawah District, represented by industrial activities and fuel stations. These gases were considered an indicator of air pollution in the study area after comparing them with environmental determinants, by measuring five types of gases represented by Nitrous Oxide (N2O), Hydrogen Cyanide (HCN), Ethanol (C2H6O), Isopropylamine (C3H9N), Phosphine (PH3), after installing monitoring and measurement sites (13 sites), where the measurement was carried out in two seasons (summer - July) and (winter - January), distributed geographically to cover most of the studied area with (13 sites), the gas values showed a clear spatial variation, in addition to their temporal variation, as they witnessed an increase in their levels in the summer, with the exception of gas Nitrogen oxide.
Keywords: spatial variability, air pollution , combustion sources

المقدمة :

تمثل ملوثات الهواء الغازية ذات المصدر الاحتراقي أبرز مصادر تلوث الهواء ، لطبيعتها السمية وتأثيرها الصحي على الانسان ، شهدت منطقة الدراسة زيادة انبعاثات ملوثات الهواء الغازية بفعل زيادة النشاط الصناعي بمختلف احجامها علاوة على ارتفاع اعداد المركبات ورداءة نوعية الوقد المستخدم ، كما تكمن خطورة تلوث بهذا النوع من الملوثات بكونها مخفية وتدخل جسم الانسان عبر جهازه التنفسي مسببة الضرر الصحي دون

ادراكه ، كما إن الضرر الناجم عن هذه الملوثات لا يتحدد بكمية انبعاثها بقدر ما يرتبط بشدة تركزها في الجو وخاصة ضمن نطاق تواجد الانسان ، لذا جاء البحث الحالي لتقييم حجم انبعاث تلك الملوثات وشدة تركيزها وتباينها زمانياً ومكانياً في قضاء السماوة .

أولاً : الأسس النظرية المنهجية للبحث :

١ مشكلة البحث

: تتمثل مشكلة البحث بالتساؤل التالي : ما مستوى تركيز ملوثات الهواء الغازية ذات المصادر الاحتراقية في قضاء السماوة ؟ وهل تتباين مستوياتها زمانياً ومكانياً ؟

٢ فرضية البحث

تستند فرضية البحث على الاجابة التالية : ترتفع مستويات ملوثات الهواء ذات المصادر الاحتراقية في قضاء السماوة بفعل الزيادة بالنشاطات البشرية التي تتولد عنها ، كما أن مستوياتها تتباين زمانياً بحسب التباين الفصلي لعناصر المناخ ومكانياً حسب وفرة مصادر انبعاثها .

٣ منهج البحث

: يستند البحث على المنهج النظامي الذي يقوم على تحليل الظاهرة ومعرفة عوامل نشوئها ، وتباينها مكانياً ، ويعمل على اعادة تركيبها وفق معايير محددة ممثلة بمشكلة تلوث الهواء في قضاء السماوة.

٤ أهمية البحث وهدفه

: تتجلى **أهمية** البحث ، في تحديد مصادر تلوث الهواء في قضاء السماوة وزيادة الوعي بمخاطر هذا النوع من الملوثات على صحة الانسان وتدهور انظمة البيئة ، **فيما يهدف** البحث إلى تحديد تراكيز الملوثات وجدولتها وتمثيلها خرائطياً ومقارنتها مع المحددات البيئية وثم تقييم شدة الضرر الناجم عنها ، وزيادة الوعي بالمخاطر البيئية المرتبطة بها .

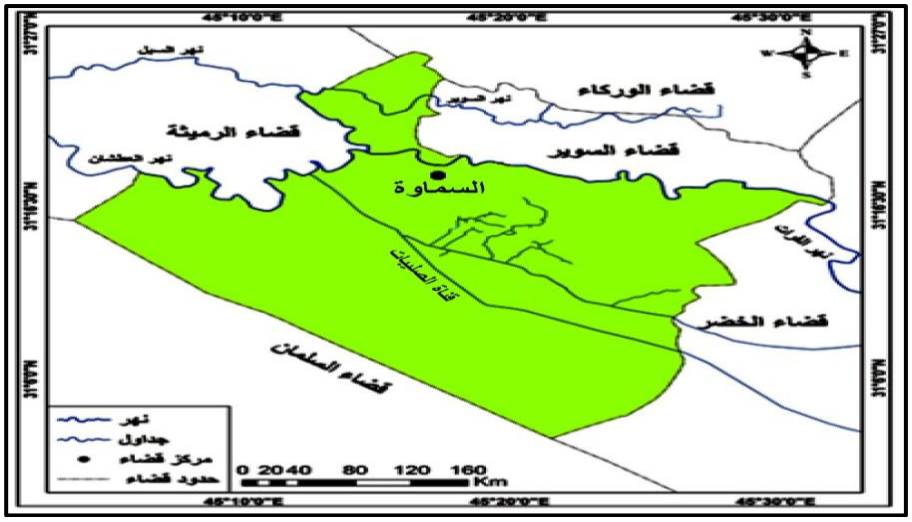
٥ حدود منطقة البحث

: يمثل قضاء السماوة مركز محافظة المثنى وأهم , يقع قضاء السماوة فلكياً بين دائرتي عرض (31,3 –32,25) شمالاً وبين خطي طول (45,32 –45,05) شرقاً ، اما ن الناحية الجغرافية يحد القضاء من الشمال قضاء الوركاء ومن الشمال الغربي قضاء الرميثة ومن الشرق قضاء الخضر ومن الجنوب الغربي قضاء السلمان ، تبلغ مساحة القضاء (94.689) كم^{٢} , بنسبة 1.818 % من مجموع محافظة المثنى البالغة مساحتها 51740 كم^{٢} ، ومن الناحية الادارية تتبع ناحية السوير لها ، الخريطة (1) .

٦ طريقة العمل

: جرى قياس ملوثات الهواء الغازية ضمن مواقع تشهد انبعاث ملوثات ذات مصدر احتراقي مثلت منشآت صناعية كبيرة وأخرى صغيرة (ورش صناعية ، أفران الخبز) ، فضلاً عن مخلفات المركبات الاحتراقية ، توزعت على (١٣ موقع رصد) ، الجدول (١) ، الخريطة (٢) ، شملت خمسة أنواع من الغازات الضارة ممثلة بـ (**أوكسيد النيتروجين (N_2O)** ، **سيانيد الهيدروجين (HCN)** ، **الأيثانول (C_2H_6O)** ، **الأيزوبروبولامين (C_3H_9N)**، **الفوسفين (PH_3)**) ، وعلى موسمين اثناء فصلي الشتاء (كانون الثاني ٢٠٢٣) وفصل الصيف (تموز ٢٠٢٣) .

خريطة (1) ، الحدود الجغرافية لقضاء السماوة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق , وزارة البلديات والاشغال العامة ,مديرية التخطيط العمراني في محافظة المثنى , قسم gis , بمقياس ١:٢٠٠٠٠ , ٢٠١٧ .

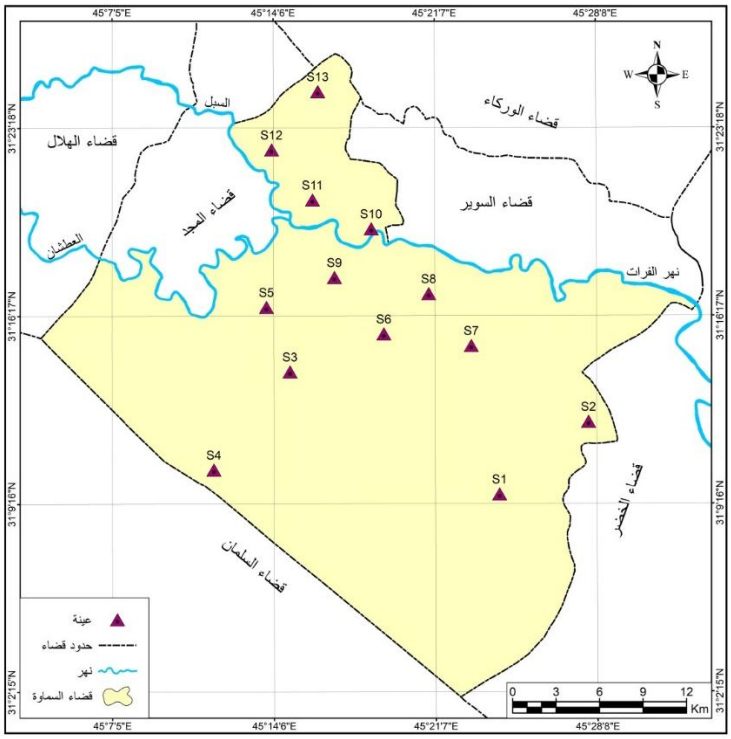
٧ – **أدوات القياس** :اعتمدت الدراسة على جهاز **(Gas met Technologies FTIR)** فنلندي المنشأ ، متخصص برصد ملوثات الهواء الغازية ، يضم عدة أجزاء ، يمثل أنبوب محلل الغازات (DX4040 FTIR Gas Analyzer) **جزئه الأول** يكون أعلى الجهاز ، ويحتوي **الجزئه الثاني منه** على أنبوب مرن يعمل كمضخة لسحب الغاز، فيما يضم **الجزء الثالث** على جهاز رقمي محمول فيه شاشة اللكترونية (PDA) ترتبط بالجهاز عن طريق (Bluetooth) ، الصورة (١) . الجدول (١) ، المواقع(*)رصد غازات الهواء في قضاء السماوة 2023 م

ت	المواقع	اسم الموقع	الاحداثيات	
1	S1	معمل صناعة الطابوق	31 19 37 44	45 45 60 34
2	S2	معمل صناعة الاسفلت	31 20 43 72	45 45 95 99
3	S3	محطة السماوة الغازية	31 29 00 91	45 28 01 16
4	S4	مصفى نفط السماوة	31 26 08 51	45 24 43 49
5	S5	معمل صناعة الكونكريت	31 28 5 63	45 30 23 77
6	S6	الحي الصناعي	31 29 39 44	45 28 81 31
7	S7	مطحنة حبوب	31 29 0027	45 29 03 72
8	S8	معمل سمنت السماوة	31 29 67 99	45 29 30 05
9	S9	منطقة زراعية	31 32 42 41	45 25 66 53
10	S10	متنزة الزيتونة – القشلة	31 31 70 71	45 28 79 94
11	S11	منطقة سكنية - حي الصدر	31 30 92 01	45 26 48 11
12	S12	تقاطع مرور الإسكان	31 31 12 06	45 27 64 43
13	S13	المنطقة التجارية – السماوة	31 30 97 31	45 28 56 84

(*) تم تثبيت الاحداثيات من قبل الباحث عبر جهاز تحديد المواقع GPS ، نوع (Gamrian 72) .

الصورة (١) ، جهاز قياس ملوثات الهواء الغازية

الخريطة (٢) ، مواقع قياس الغازات الملوثة في قضاء السماوة



المصدر : الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) ، واستخدام برنامج Arc Gis,10.8 .

ثانياً : <u>العوامل المرتبطة بتفاقم الغازات الاحتراقية في قضاء السماوة</u> :

آ – <u>العوامل الطبيعية وعلاقتها بالغازات الاحتراقية في قضاء السماوة</u> :

أولاً : <u>عامل المناخ</u> : اعتمدت الدراسة في دراسة تأثير هذا العامل على عدة خصائص ترتبط بتركز او انتشار ملوثات غازات الهواء الاحتراقية في منطقة الدراسة .

١ – **<u>الإشعاع الشمسي</u>** : هي أمواج الكهرومغناطسية تنقل أشعة الشمس لسطح الأرض ومسؤولة عن إضاءة الأرض ودفئها وغلافها الجوي بعد تحوله من إشعاع شمسي قصير الموجة إلى إشعاع أرضي طويل الموجة[١] ، تأخذ معدلات زاوية سقوط الشعاع الشمسي الشهرية بالزيادة بداية شهر آذار لتبلغ (٥٦.٩ درجة) ، كما بلغت أعلى القيم الشهرية لزاوية سقوط الإشعاع الشمسي (٨٢.٥ درجة) في شهر حزيران نتيجة لتعامد الشمس على مدار السرطان وبداية فصل الصيف وتدني قيم الرطوبة النسبية ، فيما تأخذ بالانخفاض الطفيف في أشهر (أيلول – تشرين الأول) ، ثم تبدأ بالتناقص في فصل الشتاء وذلك لقصر النهار وتكاثر الغيوم ، حيث سجلت أدنى قيم زاوية سقوط الإشعاع الشمسي (١٤.١ درجة) في كانون الثاني ، يؤثر هذا التباين الفصلي في قيم الاشعاع الشمسي الى تبيان الملوثات الغازية اذ يزداد انتشارها صيفاً نتيجة لتمدد عمود الهواء بفعل التسخين ونشاط الرياح التي تعمل انتشار الملوثات الغازية الجدول (٢) .

٢ – **<u>درجة الحرارة</u>** : تؤثر درجة الحرارة على عناصر المناخ الأخرى ، حيث يعود التباين في عناصر المناخ بين منطقة وأخرى إلى التباين في درجة الحرارة[٢] ، إذ بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة (٢٥.٣م°) ، فيما تباينت فصلياً ، حيث سجلت أعلى قيمه في شهري تموز وآب بلغت (٣٦.٦ م° – ٣٦.٥ م°) ، وأدناها خلال شهر كانون الثاني بمعدل (١١.٩م°) ، ويعود هذا التباين إلى طول ساعات النهار وصفاء السماء وخلوها من الغيوم صيفاً ، على خلاف أشهر الشتاء بفعل ميلان أشعة الشمس وزيادة نسبة الغيوم وقلة ساعات النهار التي تنعكس على تشتت وتركز الملوثات الغازية بين الفصلين . الجدول (٢) ، قيم عناصر المناخ في محطة السماوة المُناخية للمدة (١٩٩٣–٢٠٢٣).

ت	الشهر	زاوية سقوط الإشعاع الشمسي (درجة)	معدل درجة الحرارة (م°)	معدل سرع الرياح (م /ثا)	معدل المطر (ملم)
١	كانون الثاني	٣٩	11.9	2.8	١٢,٢
٢	شباط	٤٥,٨	14.2	3.2	٥,٨
٣	آذار	٥٦,٩	19.4	3.5	٧,٧
٤	نيسان	٦٩,٧	25.3	3.7	٥,٩
٥	مايس	٧٦,٣	31.2	3.8	١,٤

٦	حزيران	٨٢,٥	34.7	4.1	٠
٧	تموز	٧٨,٦	36.6	4.1	٠
٨	آب	٧٢	36.5	3.7	٠
٩	أيلول	٦٣,١	32.8	3.2	٠,٠١
١٠	تشرين الأول	٤٨,٨	27.4	2.8	٥,٣
١١	تشرين الثاني	٣٥,٧	19.2	2.5	٦,٥
١٢	كانون الأول	١٤,١	13.9	2.6	١٧,٥
المعدل السنوي		٥٦,٩	25.3	3.3	٦٢,٣١

المصدر :جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المُناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

٣ – **سرع الرياح** : تمثل الرياح عاملاً مؤثراً في اختلاف توزيع الحرارة على سطح الارض ، والتي تحدث نتيجة اختلاف الضغط بين منطقتين والتي تحمل معها خصائص المنطقة القادمة منها[٣] ، سجل المعدل السنوي لسرع الرياح في قضاء السماوة مستوى بلغ (٣.٣م /ثا) ، فيما تباينت مستوى سرعتها شهرياً حيث تزداد أثناء أشهر الصيف ، وتحديداً في شهري حزيران وتموز (٤.١ – ٤.١ م/ثا) على الترتيب ، مقارنة بمستوى سرعتها شتاءً حيث سجلت أدنى مستوى لها عند شهري تشرين الثاني وكانون الأول بمعدل (٢.٥ – ٢.٦م /ثا) ، يساهم ارتفاع نشاط حركة الرياح في فصل الصيف إلى زيادة وانتشار الملوثات الغازية في عموم منطقة الدراسة .

٤ – **المطر** : هي قطرات مائية ثقيلة يصعب على تيارات الهواء الصاعدة حملها[٤] ، يتضح من معطيات الأمطار في قضاء السماوة بتدني قيمها وتذبذبها السنوي ، حيث بلغ المجموع السنوي للأمطار فيها (٦٢.٣١ ملم) ، سجل شهر كانون الأول أعلى معدل مجموع شهري بلغ (١٧.٥ ملم) ، فيما سجل شهر أيلول أدنى معدل لتساقط المطر بلغ (٠.٠١ ملم) ، في حين ينعدم هطول المطر في أشهر الصيف ، ويعد هذا العامل مؤشراً سلبياً على تنقية وإزالة ملوثات الهواء الغازية .

ب : العوامل البشرية وعلاقتها بالغازات الاحتراقية في قضاء السماوة :

١ – **حجم السكان ونموهم** : توجد مقاييس عدة لقياس تغير السكان في مدة زمنية ، وأبرزها معدل النمو السنوي للسكان ، ويمثل التغير في اعداد السكان ، نتيجة الفرق بين الولادات و الوفيات أو الهجرة بنوعيها الداخلية و الخارجية[٥] ، يبين الجدول (٣) ، تباين حجم سكان منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٧ – ٢٠٢٣) ، حيث بلغ عددهم حسب تعداد ١٩٩٧ (١٨٢٧٤٠ نسمة) ، أخذت أعداد السكان بالارتفاع عام ٢٠٠٧ ليصل (٢٥٥٢١٥ نسمة) بزيادة عددية بلغت (٧٢٤٧٥ نسمة) وبمعدل نمو (٣.٤) ، فيما بلغ عددهم حسب تقديرات ٢٠١٧ (٢٩٢٧٠٢ نسمة) وبمعدل نمو (١.٤) ، في حين ارتفع عدد سكان المنطقة في سنة ٢٠٢٣ بشكل كبير بلغ (٣٤١٤٣٥ نسمة) بمعدل نمو سنوي بلغ (٢.٦) ، يتضح مما تقدم الزيادة المضطردة بحجم السكان في قضاء السماوة وهذا ينعكس على حجم النشاطات المختلفة والحاجة الماسة لتتلبية متطلباتهم المختلفة والتي تشكل مصدر ضرر بيئي بفعل ما تخلفه أنشطتهم وخاصة ذات المصدر الاحتراقي لانبعاث الملوثات الغازية .

الجدول (٣) ، حجم السكان والتوزيع البيئي(نسمة) ، ومعدل النمو(%) ، في قضاء السماوة(١٩٧٧–٢٠٢٣)

ت	السنة	عدد السكان	مقدار الزيادة	معدل النمو(*)
١	١٩٩٧	١٨٢٧٤٠	-----	-----
٢	٢٠٠٧	٢٥٥٢١٥	٧٢٤٧٥	٣,٤
٣	٢٠١٧	٢٩٢٧٠٢	٣٧٤٨٧	١,٤
٤	٢٠٢٣	٣٤١٤٣٥	٤٨٧٣٣	٢,٦

المصدر: بالاعتماد على: مديرية إحصاء المثنى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤ .

٢ – **التوسع العمراني** : يبين الجدول (٤) ، مساحة التوسع العمراني البالغة (٢١٢٨٤ دونم) ، لعدة أغراض منها سكنية أخرى صناعية وتجارية وما يترتب عليه من عشوائية السكن وزيادة المخلفات فضلاً عن الانبعاثات الغازية من المنشآت ، وشهدت منطقة (٦ – أبو محار) أعلى مساحة توسع بلغت (٧٦٤٠ دونم) بنسبة (٣٦٪) من إجمالي مساحة التوسع العمراني ، تلتها مقاطعة (٥ – أم التلول والجلاجة) بمساحة بلغت (٦٠٦٨ دونم) بنسبة (٢٨.٥٪) ، في حين سجلت أدنى مساحة ضمن مقاطعة (١ – قصبة السماوة) ومقاطعة (٨ – أبو جويلانه) بلغت مساحة التوسع فيهما (٢٤٠دونم) و (٣٠٠دونم) شكلت نسبة (١.١٪) ، (١.٤٪) على الترتيب .

٣ – **النفايات الصلبة** : تعرف حسب منظمة الصحة العالمية هي القمامة والقاذورات ومخلفات وأشياء أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما أو وقت ما وليست ذات أهمية أو قيمة[٦] ، يظهر الجدول (٥) ، كمية النفايات المرفوعة في قضاء السماوة لسنة ٢٠٢٣ البالغ معدلها الشهري (٩١١١.٠٧٦ طن) ، بلغ معدل إنتاج للفرد (1.187كغم /شخص/يوم) بلغ أعلى قيمها في شهر كانون الأول بمجموع (١٤١٦٩.٣٥٩طن) شكلت بنسبة (١٢.٩٦٪) وبمعدل إنتاج للفرد يبلغ (١.٨١٤كغم/شخص/يوم)الجدول (٤) ، مساحة التوسع العمراني (دونم) ، ضمن المقاطعات الزراعية في قضاء السماوة ٢٠٢٣ .

ت	رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	دونم	النسبة المئوية
١	١	قصبة السماوة	٢٤٠	١,١
٢	٤	بساتين السماوة الغربية	٦٦٠	٣,١
٣	٥	ام التلول والجلاجة	٦٠٦٨	٢٨,٥
٤	٦	ابو محار	٧٦٤٠	٣٦
٥	٧	بساتين السماوة الشرقية	٣٢٠	١,٥
٦	٨	أبو جويلانة	٣٠٠	١,٤
٧	١١	الجربوعية وأل حافظ	٣٣٦٠	١٥,٨
٨	١٧	الشراكية الغربية	٢٢٤٤	١٠,٥
٩	٢٣	بساتين بربوتي	٤٥٢	٢,١
المجموع			٢١٢٨٤	١٠٠٪

المصدر : مديرية التخطيط العمراني، تخطيط المدن ، خريطة التصميم القطاعي لمدينة السماوة ، ٢٠١٩.، فيما سجلت أدنى كمية شهرية في شهر آذار بلغت (٦١٨٠.٤٥ طن) بمعدل إنتاج للفرد بلغ (٠.٧٩١ كغم/شخص/يوم) وبنسبة (٥.٦٥٪) من المجموع السنوي لكمية النفايات البالغة (١٠٩٣٣٢.٩١طن) ، يساهم سؤ إدارة طمر النفايات وتراكمها في ظل أجواء مكشوفة الى التحلل وتطاير الملوثات منها علاوة على عبث النباشة لها وحرقها وانتشار الملوثات الغازية الضارة منها الجدول (٥) ، المجموع السنوي والمعدل الشهري(طن) والنسبة المئوية(%) لكميات النفايات المرفوعة ومعدل إنتاج الفرد (كغم/شخص/يوم) في قضاء السماوة لعام ٢٠٢٣

ت	الشهر	الكمية(طن)	معدل إنتاج الفرد (كغم/شخص/يوم)(*)	النسبة (%)
١	كانون الثاني	٧٢٣٤,٢	٠,٩٢٦	٦,٦٢
٢	شباط	٦٦٧٩,٧	٠,٩٤٧	٦,١١
٣	آذار	٦١٨٠,٤٥	٠,٧٩١	٥,٦٥
٤	نيسان	٨٧٠٠	١,١٥٠	٧,٩٦
٥	مايس	٨٥٠٠	١,٠٨٨	٧,٧٧
٦	حزيران	٩٣٠٠,١٥	١,٢٣٠	٨,٥١
٧	تموز	٩٧٤٢,٥	١,٢٤٧	٨,٩١
٨	آب	١٠١٠٠	١,٢٩٣	٩,٢٤
٩	أيلول	٨٠٥٦	١,٠٦٦	٧,٣٧
١٠	تشرين الأول	١٠٦٥١,٧٥	١,٣٦٤	٩,٧٤
١١	تشرين الثاني	١٠٠١٨,٨١	١,٣٢٥	٩,١٦
١٢	كانون الأول	١٤١٦٩,٣٥	١,٨١٤	١٢,٩٦
المعدل الشهري		٩١١١,٠٧٦	١,١٨٧	----
المجموع السنوي		١٠٩٣٣٢,٩١	----	١٠٠٪

المصدر: بالاعتماد على : مديرية بلدية السماوة ، قسم المتابعة والتخطيط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤ .

٤ – **النشاط الصناعي** : يساهم النشاط الصناعي في اطلاق كميات كبيرة من الملوثات الغازية كونها تعتمد على مصادر الوقود الاحفوري والتي تنعكس على جودة الهواء وتردي صحة سكان منطقة الدراسة ، يتضح من الجدول (٦) ، ان المجموع الكلي للصناعات الغذائية الصغيرة في قضاء السماوة بلغ (٣٩٧) نشاط صناعي صغير لسنة ٢٠٢٢ ، وبنسبة (28.4 %) من المجموع الكلي للصناعات الصغيرة في منطقة الدراسة البالغة (٢١٣) معملاً ، تباينت أعدادها بحسب نوع النشاط الصناعي لتسجل ، المخابز وافران الصمون أعلاها تركزاً بلغت (١٤٧ فرن) بنسبة

(٣٧٪) من اجمالي الصناعات الصغيرة ، تلته ورش الحدادة البالغة (١٢٩ ورشة) تمثل (٣٢.٥٪) منها ، في حين بلغت أقل النشاطات الصناعية الصغيرة عدداً في المنطقة من نصيب صناعت المنظفات والصابون حيث بلغت (٦) مصانع صغيرة وبنسبة (١.٥٪) من اجمالي الصناعات الصغيرة .الجدول (٦) ، التوزيع الجغرافي للصناعات الصغيرة في قضاء السماوة ، ٢٠٢٣ .

ت	نوع الصناعة	العدد المعل /الورشة	النسبة (%)
١	المخابز وافران الصمون	147	37
٢	الحلويات و المعجنات	35	8.8
٣	الحديد	129	32.5
٤	الالمنيوم	68	17.1
٥	البلاستك	12	3.1
٦	المنظفات والصابون	6	1.5
المجموع		٣٩٧	١٠٠٪

المصدر : بالاعتماد على مديرية إحصاء المثنى ، قسم الإحصاء الصناعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢ أما الصناعت الكبيرة في قضاء السماوة تعد مصدراً رئيساً للانبعاثات الغازية الملوثة للهواء في ظل التوسع الصناعي والاستثماري الذي تشهده منطقة الدراسة ، حيث يظهر الجدول (٧) ، أن عدد تلك النشاطات الصناعية بلغ (٣٧) معملاً ، معظمها مصانع للمنتجات الصناعية الانشائية مثل معمل سمنت السماوة ومعامل الطابوق البالغ عددها (١٣ معمل) و (٨ معمل) لانتاج الاسفلت ، فضلاً عن أربع معامل لطحن الحبوب ، و (٣ معامل) لجرش الحبوب ، ومحطة توليد الكهرباء التي تعمل بوقود الغاز ، وتعد جميع هذه النشاطات الصناعية مصدراً لانبعاث الغازات الاحتراقية الضارة في ظل غياب الرقابة البيئية وتدني المعايير السلامة البيئة المتبعة في تصميمها .الجدول (٧) ، التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة في قضاء السماوة

ت	صنف الصناعة	العدد	النسبة %
1	الاسمنت	1	2.7
2	الطابوق	18	48.7
4	الاسفلت	8	21.6
5	مصفى النفط	1	2.7
7	المطحنة	4	10.8
8	المجرشة	3	8.1
10	محطة كهرباء السماوة الغازية	2	5.4
13	المجموع الكلي	37	% 100

المصدر : بالاعتماد على مديرية إحصاء المثنى ، قسم الإحصاء الصناعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢ .

ثالثاً : <u>التحليل الجغرافي الغازات الاحتراقية في قضاء السماوة</u> :تبنت الدراسة قياس تراكيز الغازات السامة الملوثة للهواء في قضاء السماوة ، التي تنشأ عن الانبعاثت الاحتراقية لمختلف النشاطات البشرية في منطقة الدراسة ، المتمثلة بالنشاطات الصناعية المختلفة ، المركبات المرورية ، النشاطات السكنية ، فضلاً عن مناطق خضراء لغرض المقارنة بلغت عدد المواقع المدروسة (١٣ موقع) لرصد الملوثات الغازية توزعت لتغطي معظم منطقة الدراسة ، الجدول (١) ، الخريطة (٢) ، جرى القياس لموسم الصيف (تموز) وموسم الشتاء (كانون الثاني) ، تمثلت الغازات خمسة أنواع من الغازات تمثلت بـ أوكسيد النيتروجين (N_2O) Nitrous Oxide ، سيانيد الهيدروجين(HCN) Hydrogen Cyanide ، الإيثانول (C_2H_6O) Ethanol ، آيزوبروبيلامين (C_3H_9N) Isopropylamine ، الفوسفين (PH_3) Phosphine.

١ – **<u>أوكسيد النيتروجين</u>** : (N_2O) Nitrous Oxideغاز عديم اللون غير قابل للاشتعال تعد النشاطات الصناعية وحرق الوقود الإحفوري ويعد مسؤلاً عن احداث التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي ولا تتعدى مدة بقاءه في الهواء أربعة أيام[٧] ، يؤدي طول فترة التعرض لهذا الغاز الى نقص فيتامين (B12) وفقر الدم ، وبطئ تكون خلايا الدم البيضاء يتضح من الجدول (٨) ، تباين مستويات تركز أوكسيد النيتروجين في قضاء السماوة بحسب المواقع المدروسة إذ بلغ معدله العام (0.32 جزء بالمليون) ، وقد سجل موقع (S 11) أعلى تركيزاته بلغ (0.35 جزء بالمليون) ، وجاء ثانيا كل من موقع (S7 , S5) بمعدل (0.34) ، ذلك بفعل زيادة الانبعاثات الغازية من الأنشطة الحضرية المتمثلة بعوادم

السيارات فضلاً عن تأثير انبعاثات الأنشطة الصناعية ، فيما سجل أدنى تركيز له في الموقعين(S8 , S3) بمعدل (0.29 جزء بالمليون) ، وذلك لتدني نواتج الانبعاث الحاوية على هذا الغاز أما زمانيا ، يتضح ارتفاع معدل تركيز غاز أوكسيد النيتروجين في فصل الشتاء ولكافة المواقع بمعدل بلغ (0.32 جزء بالمليون) ، ليتجاوز مستوى تركزه صيفاً بفارق بسيط بلغ (0.31 جزء بالمليون) ، وذلك لضعف عامل تشتيت الملوثات نتيجة تدني سرع الرياح نسبياً في الشتاء وارتفاع نسبة الرطوبة الجوية وزيادة الأيام الغائمة ، وتعمل هذه العوامل مجتمعة إلى طول أمد بقاء الملوثات وشدة تركزها ويتضح من معطيات الجدول (٩) ، بأن قيم أوكسيد النيتروجين لم تتجاوز المحددات البيئية ولكافة المواقع المدروسة ، وفي حالة تفاقم الانشطة المسببة لانبعاث هذا الغاز فسوف تؤدي تعديه الحدود الآمنة .

الجدول (٩) ، المحددات الدولية المسموح بها لعدد من الغازات الملوثة PPM .

ت	اسم الغاز	يعرف	رمزه	حدود التعرض
1	Nitrous Oxide		(N_2O)	0.55 ppm / 1hour
2	Hydrogen Cyanide		(HCN)	0.90 ppm / 1hour
3	Ethanol		(C_2H_6O)	0.53 ppm / 1hour
4	Isopropylamine		(C_3H_9N)	5 ppm (12 mg/m3)*
5	Phosphine		(PH_3)	0. 3 ppm / 8hour

Source : List of Chemicals, Permissible Exposure Limits (PEL) and Maximum Permissible Concentrations (MPC), Czech Republic, 2007, pp.: 1-3 .

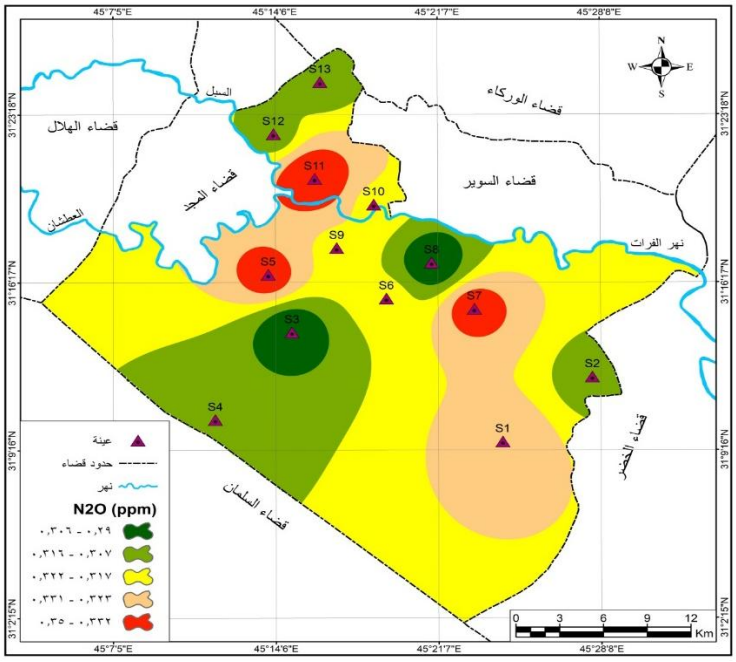
(*)The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) , Appendix D - Substances with No Established RELs , link : https://www.cdc.gov/niosh/npg/nengapdxd.html

الجدول (٨) ، الغازات الملوثة في هواء مدينة السماوة ٢٠٢٣ م

ت	الموقع	Nitrous Oxide (N_2O)			Hydrogen Cyanide (HCN)			Ethanol (C_2H_6O)			Isopropylamine (C_3H_9N)			Phosphine (PH_3)		
		ص	ش	م	ص	ش	م	ص	ش	م	ص	ش	م	ص	ش	م
1	S1	0.30	0.36	0.33	0.59	0.05	0.32	0.48	0.06	0.27	0.79	0.61	0.70	4.04	0.12	2.08
2	S2	0.29	0.32	0.31	0.63	0.07	0.35	0.33	0.07	0.2	0.47	0.17	0.32	3.70	0.30	2
3	S3	0.29	0.29	0.29	0.15	0.09	0.12	0.62	0.12	0.37	1.03	0.35	0.69	3.80	0.24	2.02
4	S4	0.28	0.33	0.31	0.65	0.05	0.35	0.51	0.26	0.39	0.68	0.16	0.42	4.00	1.30	2.65
5	S5	0.33	0.35	0.34	0.09	0.12	0.11	0.07	0.26	0.05	1.03	0.10	0.07	1.61	1.30	1.46
6	S6	0.34	0.29	0.32	0.13	0.02	0.08	0.15	0.45	0.3	0.68	0.25	0.47	1.66	0.48	1.07
7	S7	0.34	0.33	0.34	0.37	0.08	0.23	0.24	0.17	0.21	0.86	0.28	0.57	2.00	0.96	1.48
8	S8	0.25	0.32	0.29	0.29	0.01	0.15	0.23	0.19	0.21	0.72	0.11	0.42	1.40	0.83	1.12
9	S9	0.31	0.33	0.32	0.61	0.01	0.31	0.21	0.30	0.26	0.92	0.12	0.52	2.70	0.82	1.76
10	S10	0.31	0.32	0.32	0.74	0.02	0.38	0.81	0.20	0.51	0.71	0.03	0.37	4.01	0.23	2.12
11	S11	0.39	0.31	0.35	0.13	0.06	0.6	0.80	0.03	0.42	1.07	0.27	0.67	0.05	0.03	0.04
12	S12	0.28	0.33	0.31	0.81	0.09	0.45	1.06	0.07	0.57	1.51	0.11	0.81	3.95	0.13	2.04

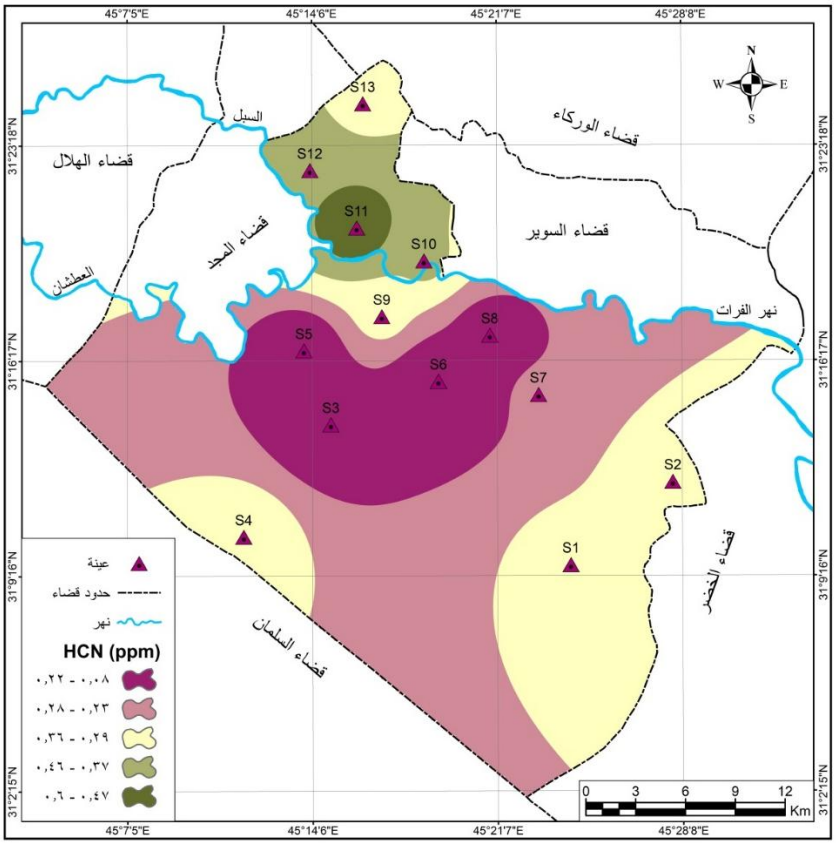
1 3	S1 3	0.3 1	0.3 1	0.3 1	0.6 3	0.0 1	0.3 2	0.8 4	0.1 7	0.5 1	1.9 1	0.2 5	1.0 8	4.3 3	0.0 9	2.2 1
المعدل		0.3 1	0.3 2	0.2 9	0.5 2	0.0 5	0.2 9	0.4 9	0.1 8	0.3 3	0.9 5	0.2 2	0.5 8	2.7 8	0.5 3	1.6 9

سيانيد الهيدروجين غاز سام يكفي (300 – 200 ملغرام / م٣ تسبب الوفت خلال ١٠ دقيقة)المصدر : أخذت القياسات ميدانياً عبر جهاز قياس الغازات (Gas Met Technologies)الخريطة (٣) ، تركيز غاز أوكسيد النيتروجين في قضاء السماوة



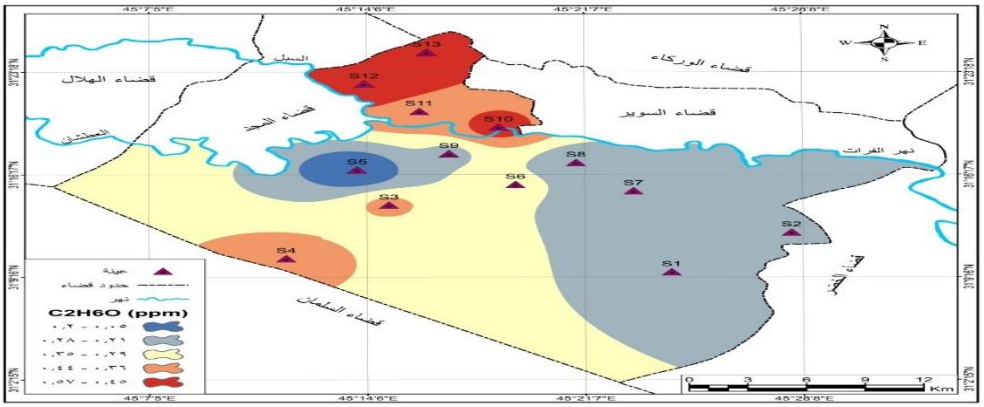
المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٨) ، وبرنامج واستخدام برنامج Arc Gis,10.8 .

٢ – **<u>سيانيد الهيدروجين</u>** : Hydrogen Cyanide (HCN) ينتشر في الطبيعة لعدة عوامل منها الحرائق والبراكين ، كما ينتج عن فعل الإنسان بفعل عمليات اصطناعية تحفيزية نتيجة تفاعل الأمونيا مع الغاز الطبيعي أو الميثان[٨] ، يسبب الوفاة اذا استنشق بكميات كبيره منه[٩]. تبين معطيات الجدول (٨) ، قيم سيانيد الهيدروجين حسب المواقع المدروسة في قضاء السماوة حيث بلغ معدله العام (٠.٢٩ جزء بالمليون) وقد سجل موقع (S 11) أعلى تركيزاته بلغ (0.6 جزء بالمليون) ، وحل ثانيا موقع (S12) بمعدل (0.45) ، ذلك بفعل زيادة الانبعاثات الغازية من محطة توليد الكهرباء الغازية فضلاً عن عوادم السيارات ، فيما سجل أدنى تركيز له في الموقعين(S6 , S5) بمعدل (0.08 و 0.11 جزء بالمليون) ، وذلك لتدني نواتج الانبعاث الحاوية على هذا الغاز وارتفاع الملوثات الجسيمية . أما زمانيا ، اظهرت مستويات سيانيد الهيدروجين ارتفاعاً واضحاً أثناء فصل الصيف ولكافة المواقع بمعدل بلغ (0.52 جزء بالمليون) ، مقارنة بمعدل تركزه شتاءً إذ بلغ (0.05 جزء بالمليون) ، وذلك نتيجة لارتفاع درجات الحرارة التي تساهم بزيادة التفاعل الكيميائي لمركب هذا الغاز مقروناً بشدة الانبعثات . ومن مقارنة معطيات الجدول (٩) ، مع قيم سيانيد الهيدروجين نجدها لم تتجاوز المحددات البيئية ولكافة المواقع المدروسة ، إلا أنها كانت مرتفعة في موقعي (S10 , S12) من قيمة المحدد صيفاً ، وتنذر بخطر يهدد الصحة العامة اذا ما تفاقمت شدة انبعاثات هذا الغاز الخريطة (٤) ، تركيز غاز سيانيد الهيدروجين في قضاء السماوة .



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٨) ، وبرنامج واستخدام برنامج Arc Gis,10.8 .

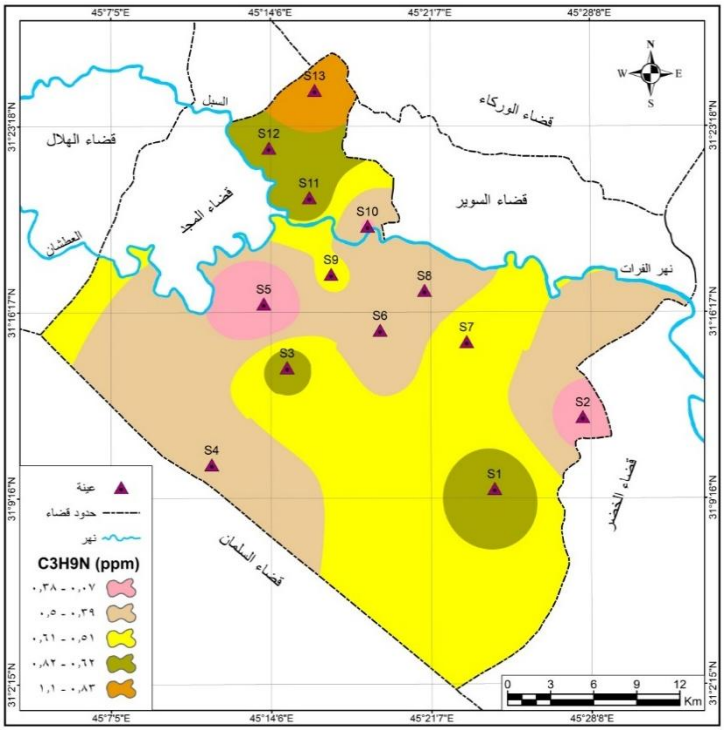
٣ – **<u>الإيثانول</u>** : Ethanol (C_2H_6O) تبين معطيات الجدول (٨) ، قيم الايثانول حسب المواقع المدروسة في قضاء السماوة حيث بلغ معدله العام (٠.٣٣ جزء بالمليون) ، فيما تباينت مستوياته مكانياً لسجل موقع (S 12) أعلى تركيزاته بلغ (0.57 جزء بالمليون) ، بفعل الانبعاثات الملوثة لهذا الغاز من المركبات المرورية فضلاً عن الانشطة المحاذية لها ، وحل ثانيا موقع (S13) و (S10) بمعدل (0.51 جزء بالمليون) ، بينما سجل أدنى تركيز له في الموقعين (S8 , S7) بمعدل (0.21 جزء بالمليون) ، وذلك لتدني نواتج الاانبعاث الحاوية على هذا الغاز وارتفاع الملوثات الجسيمية كون الموقعين ينتجان مخلفات صناعية صلبة . أما زمانيا ، اظهرت مستويات الإيثانول ارتفاعاً واضحاً أثناء فصل الصيف ولكافة المواقع بمعدل بلغ (0.49 جزء بالمليون) ، مقارنة بمعدل تركزه شتاءً إذ بلغ (0.18 جزء بالمليون) . تظهر قيم الإيثانول تجاوز الحدود الأمنة البالغة (0.53 جزء بالمليون) في الصيف عند مقارنته مع معطيات الجدول (٩) ، لمعظم المواقع المدروسة وخاصة في مواقع (S3 , S10 , S11, S12 , S13) حيث بلغت (0.84 ، 1.06 ، 0.80 ،0.81 ، 0.6 جزء بالمليون) ، اذ تمثل تهديداً صحياً لسكان المنطقة[١٠]. الخريطة (٥) ، تركيز الأثينول في قضاء السماوة



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٨) ، وبرنامج واستخدام برنامج Arc Gis,10.8 .

٤ – **آيزوبروبيلامين** : Isopropylamine (C_3H_9N) سائل عديم اللون يتم استخدامه كمذيب وسيط في تخليق مسرعات المطاط والمستحضرات الصيدلانية ، والأصباغ ومبيدات الحشرات ومبيدات الجراثيم[١١] ، أظهرت بيانات الجدول (٨) ، قيم الآيزوبروبيلامين حسب المواقع المدروسة في منطقة الدراسة حيث بلغ معدله العام (٠.٥٨ جزء بالمليون) ، و تباينت مستوياته مكانياً لسجل موقع (S 13) أعلى تركيزاته بلغ (1.08 جزء بالمليون) ، بفعل العامل التراكمي للانبعاثات الملوثة لهذا الغاز من النشاطات البشرية المتعددة كونها منطقة مركزية تزداد فيها نشاط المطاعم وأفران الخبز فضلاً الاكتضاض المروري ، فيما سجل أدنى تركيز له ضمن موقع (S5) بمعدل (0.07 جزء بالمليون) ، ويعود ذلك لطبيعة مخرجات النشاط الصناعي المتمثلة بالنواتج الصلبة لانتاج الكتل الكونكريتية . زمانيا ، يتظح أن تراكيز الآيزوبروبيلامين تشهد ارتفاعاً واضحاً أثناء فصل الصيف ولكافة المواقع المدروسة بمعدل بلغ (0.95 جزء بالمليون) ، وذلك لكونه يتأثر بارتفاع درجة الحرارة كونه سهل التطاير وسريع الاشتعال تذكر رائحته عادة بالمستشفيات أو العيادات الطبية كونه يدخل في أغلب الأحيان في تركيب المعقمات ، بينما بلغ بمعدل تركزه شتاءً (0.22 جزء بالمليون)عند مقارنة قيم الآيزوبروبيلامين مع المحددات الصحية الآمنة الجدول (٩) البالغة (5 جزء بالمليون) ، نجده ضمن الحدود الآمنة ولم تتجاوز المحددات البيئية ولكافة المواقع المدروسة ، إلا أنها كانت مرتفعة في موقعي (S13) من لموسم الصيف .

الخريطة (٦) ، تركيز آيزوبروبيلامين غاز في قضاء السماوة

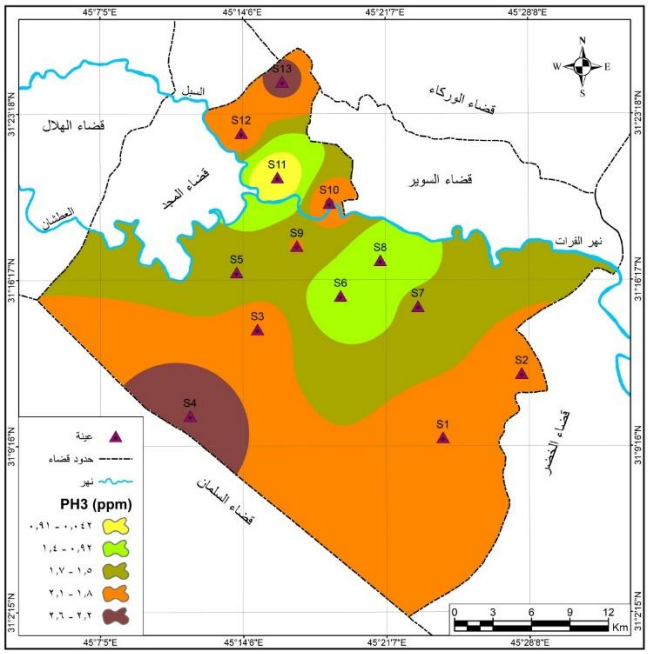


المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٨) ، وبرنامج واستخدام برنامج Arc Gis,10.8 .

٥ – **الفوسفين** : (PH_3) Phosphine الفوسفين غاز سام شديد التبخر وشديد الاشتعال ليس له رائحة ولا لون وعند التعرض للهواء يعطي رائحة الثوم أو البيض الفاسد أو السمك، أعراض التسمم تحصل في ساعات بعد التعرض له ، بعض المبيدات تحوي زنك فوسفيد أو الألومنيوم فوسفيد. الفوسفين يمكن أن يتطاير في الجو عند ملامسته للماء أو الحمض، الفوسفين يتكون في المعدة عند بلع الفوسيد الجاف فيتكون عندنا الفوسفين السام. التعرض للفوسفين يسبب الصدمة والتشنجات، إغماء، ضربات القلب غير المنتظمة، فشل كبدي وكلوي[١٢].يتبين من الجدول (٨) ، قيم االفوسفين في قضاء السماوة حسب المواقع المدروسة حيث بلغ معدله العام (١.٦٩ جزء بالمليون) ، و تباينت مستوياته مكانياً لسجل موقع (S 4) أعلى تركيزاته بلغ (2.65 جزء بالمليون) ، وموقع (S 13) ثانياً بمعدل (2.21 جزء بالمليون) نتيجة للانبعاثات الملوثة لهذا الغاز من النشاطات الصناعية ممثلاً بمصفى النفط ، علاوة على النشاط المروري وانبعاث عوادم المركبات ، في حين سجل أدنى تركيز له ضمن موقع (S11) بمعدل (0.04 جزء بالمليون) ، كون الموقع يمثل نشاط سكني . زمانيا ، يتظح أن تراكيز الفوسفين سجل ارتفاعاً واضحاً أثناء فصل الصيف ولكافة المواقع المدروسة بمعدل بلغ (2.78 جزء بالمليون) ، وذلك لكونه يتأثر بارتفاع درجة الحرارة كونه سهل التطاير

وسريع ، بفارق كبيرعن معدل تركزه شتاءً حيث بلغ (0.53 جزء بالمليون) ،تجاوزت قيم الفوسفين تجاوز الحدود الصحية الأمنة البالغة (0. 3 جزء بالمليون) الجدول (٩) ، لكافة المواقع المدروسة صيفاً ومعظمها شتاءً ، عليه يمثل هذا الغاز ضرراً صحياً لسكان منطقة الدراسة .

الخريطة (٧) ، تركيز الفوسفين غاز في قضاء السماوة ، ٢٠٢٤ .



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٨) ، وبرنامج واستخدام برنامج Arc Gis,10.8 .

الإستنتاجات :

١ – هنلك ارتباط وثيق بين النشاطات البشرية المختلفةفي قضاء السماوة الى تنامي انبعاثات ملوثات الهواء الغازية الضارة ، وخاصة الانشاطات الصناعية وملوثات المركبات المرورية وغيرها من النشاطات الصغيرة مثل أفران الخبز والملولدات الأهلية .

٢ – أظهرت الملوثات سلوكاً بيئياً مرتبطاً بارتفاع تراكيزها أثنا الفصل الحار من السنة ، ويعود ذلك لظاهرة التفاعل الكيميائي الضوئي بفعل ارتفاع درجات الحرارة وطول فترة النهار وكثرة الملوثات ومن ثم انتشارها مع مستوى حركة الانسان .

٣ – يعد الموقع (S 13) والموقع (S 11) الأكثر تسجيلاً للمستويات العالية لتراكيز ملوثات الهواء ، كون الموقع (S 13) يمثل منطقة الثقل التجاري وارتفاع الكثافة المرورية وديمومة العمل لساعات متأخرة ليلاً ، بينما (S 11) الثقل السكاني لمنطقة الدراسة .

٤ – تباين تراكيز ملوثات الهواء الغازية مكانياً في قضاء السماوة حسب الغازات المدروسة ممثلة بـ (N_2O , C_3H_9N , C_2H_6O , HCN , PH_3) ، وبمعدل عام لها بلغ (1.69 , 0.58 , 0.33 , 0.29 , 0.32) جزء من المليون على الترتيب .

٥ – معظم الغازات لم تتجاوز الحدود الصحية الآمنة باستثناء غاز الفوسفين الذي تخطى الحدود الصحية الآمنة ، وغاز الإيثانول تخطاها لعدد من المواقع وتحديداً في فصل الصيف .

التوصيات :

١ – اعتماد محطة رصد بيئية لمتابعة ومراقبة البيئة في قضاء السماوة تختص بالمسح الدوري لمستويات التلوث من قبل الجهات المعنية .

٢ – التخطيط لإنشاء منطقة بديلة للنشاط الصناعي في قضاء السماوة تكون بعيدة عن التجمعات السكنية فضلاً عن الأخذ في الحسابات اتجاه الرياح السائدة لمنع نقل الملوثات الغازية ، وإلزامها بوضع الفلاتر والمرسبات المخفضة لتلوث الهواء .

٤ – الاهتمام بالتشجير وإقامة الأحزمة الخضراء لأهميتها في تنقية ملوثات الهواء ، فضلاً عن امتصاصها للغازات الضارة وخاصة ، مثل نبات الكاربس .

٣ – تطوير أنظمة النقل المروري عبر اعتماد المركبات المرورية الهجينة .

٥ – زيادة الوعي البيئي ، عن طريق توعية سكان المنطقة بخطورة قضايا التلوث البيئي وخاصة تلوث الهواء ، عن طريق وسائل الأعلام المحلية المختلفة ونشر الملصقات والبوسترات في مختلف مناطق المدينة لغرض رفع الوعي البيئي لسكان المدينة كونهم على تماس بمشكلة التلوث .

المصادر :

١ – علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل, مناخ العراق, ط١, مطبعة الميزان, النجف الأشرف ٢٠١٣, ص٧١.

٢ – ياسر أحمد السيد، الطقس والمناخ بين الميتورولوجيا والجغرافيا، ط١، مكتب بستان المعرفة للطباعة والنشر، القاهرة، مصر، ٢٠١١، ص٦٣.

٣ – على صاحب طالب الموسوي ، جغرافية الطقس والمناخ ، ط ١ ، جامعة الكوفة / كلية تربية بنات ، ٢٠٠٩، ص ١٩٤.

٤ – صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي اسس علم المناخ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، الطبعة الأخيرة ، ٢٠١١ ، ص٢١٢ .

٥ – علي جارالله سعدون، تحليل جغرافي لتوزيع سكان دولة الكويت بحسب تقديرات عام ٢٠٢٠م، مجلة الدراسات المستدامة، المجلد (٤)، العدد (١)، ٢٠٢٢، ص٦٦٩-٦٧٠.

٦ – سامح غرابية ويحيى فرحان ، المدخل الى العلوم البيئية ، ط١ ، عمان ، دار الشروق للنشر والتوزيع ،١٩٨٧، ص٢٠٣.

٧ – محمد أمين عامر ، مصطفى محمود سليمان ، تلوث البيئة مشكلة العصر ، دار الكتاب الحديث للطباعة والنشر ، ط ٢ ، ٢٠٠٣ ، ص١٥٩

8 – HYDROGEN CYANIDE AND CYANIDE : HUMAN HEALTH ASPECTS, World Health Organization,Genva ,2004, p9.

9 – Hydrogen Cyanide, Department of Health and Human Services ATSDR Agency for Toxic Substances& Disease Registry, P1.

10 – PHOSPHINE,U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry,2002, Pl.

11- Al-Jayashi, K. A. L., & Mohammed, A. S. (2023). Environmental Assessment for Concentration of Heavy Metals Due to the Industrial Activity in the Soils of Samawah and Al-Khader Districts. Journal of Law and Sustainable Development, 11(8), e1001. https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i8.1001 .

12 – Laboratory Chemical Safety Summary (LCSS) Datasheet Isopropylamine : https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Isopropylamine

الهوامش :

١ – جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني في محافظة المثنى ، قسم gis ، بمقياس ١:٢٠٠٠٠ ، ٢٠١٧ .

٢ – جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المُناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤.

٣ – جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، مديرية إحصاء المثنى، بيانات غير منشورة،٢٠٢٤.

٤ – مديرية التخطيط العمراني، تخطيط المدن ، خريطة التصميم القطاعي لمدينة السماوة ، ٢٠١٩ .

٥ – جمهورية العراق, وزارة الأسكان والبلديات والأشغال العامة, مديرية بلدية السماوة, قسم المتابعة والتخطيط, بيانات غير منشورة, ٢٠٢٤.

٦ – بالاعتماد على مديرية إحصاء المثنى ، قسم الإحصاء الصناعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢ .

٧ – Source : List of Chemicals, Permissible Exposure Limits (PEL) and Maximum Permissible Concentrations (MPC), Czech Republic, 2007, pp.: 1-3 .

٨ – The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) , Appendix D - Substances with No Established RELs , link : https://www.cdc.gov/niosh/npg/nengapdxd.htm