

التباين الزمني والمكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل

الأستاذ الدكتور
كاظم عبد الوهاب الاسدي
شاكرا عبد عايد
جامعة البصرة / كلية التربية

التباين الزمني والمكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل

الأستاذ الدكتور
كاظم عبد الوهاب الاسدي
شاكر عبد عايد
جامعة البصرة / كلية التربية

هدف البحث :-

يهدف البحث إلى تحليل التباين الزمني والتباين المكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل لعام ٢٠١٠، ومعرفة الأسباب التي تؤدي إلى ارتفاع تراكيز بعض الغازات في منطقة معينة دون غيرها من خلال ربط نسب تلك التراكيز بالأنشطة البشرية القريبة من محطة القياس .

طريقة العمل :

قياس تراكيزها في هواء المحافظة لعام (٢٠١٠) من خلال ثلاث محطات لقياس تراكيز الغازات. خارطة (١) وهذه المحطات هي :

- ١- محطة أبو خستاوي التي تقع على الطريق الذي يربط محافظة بابل مع محافظة كربلاء وتمثل الاستخدامات الزراعية .
- ٢- محطة جامعة بابل في جامعة بابل التي تقع على الطريق الذي يربط محافظة بابل مع محافظة النجف التي تمثل الاستخدامات الصناعية .
- ٣- المحطة المتحركة وقد أخذت هذه المحطة قياسات في ثلاثة مواقع هي :
 - أ - بناية دائرة بيئة بابل الواقعة في المنطقة السكنية في شارع (٦٠) منطقة حمزة الدلي وتمثل الاستخدام السكني.
 - ب - محطة معالجة مياه المجاري في منطقة (معيميرة) على الطريق الذي يربط مدينة الحلة بمدينة الهاشمية وتمثل الاستخدام الصناعي.
 - ج - قرب المستشفى الجراحي في مدينة الحلة .



وقد تم تحليل تراكيز الغازات التالية :

- ١- غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO_2)
- ٢- غاز ثاني اوكسيد النتروجين (NO_2)
- ٣- غاز ثاني اوكسيد الكربون (CO_2)
- ٤- غاز الميثان (CH_4)

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث بالأسئلة التالية:

١. هل تراكيز ملوثات الهواء أصبحت خطرا على الحياة في محافظة بابل؟
٢. ما هو دور العوامل البشرية والطبيعية في زيادة تراكيز الغازات في المحافظة؟
٣. هل للتوزيع الجغرافي لهذه العوامل اثر في زيادة أو الحد من نوعية الملوثات في منطقة الدراسة؟

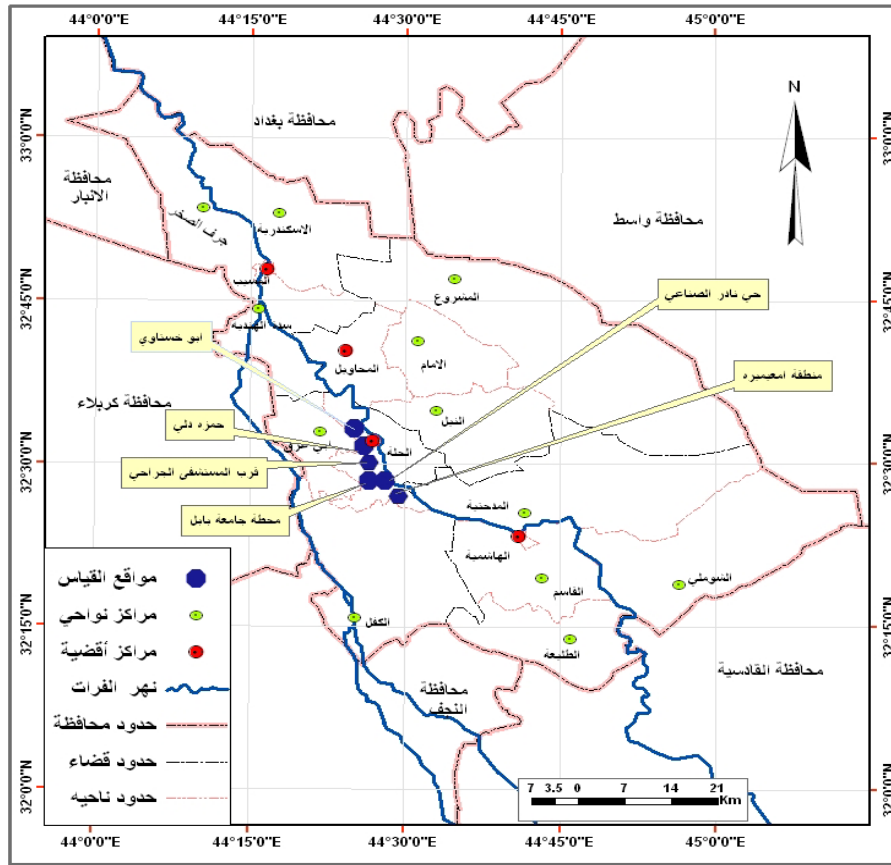
محااور البحث :

يناقش البحث تحليل تراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل وتحليل التباين المكاني والزمني لتراكيز تلك الغازات ويقع في محورين يختص المحور الاول بتفسير التباين المكاني للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدلات الشهرية لتراكيز الغازات في منطقة الدراسة ومقارنتها بالمحددات الوطنية المسموح بها في حين يختص المحور الثاني بمناقشة المعدل السنوي للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدل العام لتراكيز ومعرفة الأسباب التي تؤدي إلى ارتفاع تراكيز بعض الغازات في منطقة معينة دون غيرها من خلال ربط نسب تلك التراكيز بالأنشطة البشرية القريبة من محطة القياس



خارطة رقم (١)

التوزيع الجغرافي لمواقع قياس الغازات في محافظة بابل لعام ٢٠١٠



المصدر : دراسته ميدانية

أولاً: غاز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2

غاز غير قابل للاشتعال ، عديم اللون، ذورائحة لاذعة (كريهة) غير محتملة^(١) تسهم مصادر طبيعية متعددة في تكوين غاز (SO_2) كالانفجارات البركانية بطرح كميات هائلة منه كما يتحرر غاز (SO_2) من غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) الذي ينتج من تفسخ المواد العضوية أو غيرها من المصادر^(٢) إضافة إلى المصادر البشرية المتمثلة بحرق الوقود الحواوي على الكبريت وخاصة من حرق المتحجرات(الفحم الحجري) أو مشتقات النفط ،



وتُسهّم الصناعات النفطية والتعدين ومحطات توليد الطاقة الكهربائية بدرجة كبيرة بالتلوث بهذا الغاز^(٣). يعد غاز ثنائي اوكسيد الكبريت من اخطر ملوثات الهواء وحينما تكون الرطوبة النسبية مرتفعة في الهواء يتحول غاز ثاني اوكسيد الكبريت عن طريق التفاعلات الكيمياضوية إلى ثلاثي اوكسيد الكبريت (SO_3) الذي بدوره يتحد مع قطرات الماء مكونا حمض الكبريت (H_2SO_4) وينتج عن ذلك ما يعرف بالضباب الدخاني^(٤) أما بالنسبة للصحة العامة فان أكاسيد الكبريت تسبب التهابات خطيرة في الجهاز التنفسي تتجلى على شكل نوبات تنفسية حادة تكون مصحوبة بالتهابات رئوية مزمنة وتعدّ غازات الكبريت عاملا أساسياً في الإصابة بالربو التحسسي^(٥) ويخرج هذا الغاز ليكون حامضاً مهيجاً للأغشية المخاطية والعيون ، كما يسبب حساسية للأجزاء الرطبة من الجلد ومثير للسعال ويؤدي إلى حدوث بعض الأمراض الخطرة في الرئتين^(٦) ولمعرفة قيم تراكيز غاز (SO_2) في محافظة بابل كأحد الملوثات التي تسهم الأنشطة البشرية بصورة خاصة في تركيزه واختلاف هذا التركيز من مكان إلى آخر تبعا لاختلاف الأنشطة البشرية أدى إلى تبين تراكيز هذا الغاز زمانيا ومكانيا في المحافظة خلال مدة القياس عام ٢٠١٠

١- الحدود الدنيا لتراكيز غاز (SO_2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠.

يتضح من تحليل جدول (١) وشكل (١) أيضاً أن الحدود الدنيا لتراكيز غاز (SO_2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ قد تباينت زمانياً خلال سنة الدراسة. إذ أن الأشهر التي تجاوزت الحدود المسموح بها في محطة أبوخستاي كانت تشرين الثاني وكانون الأول بتراكيز (٠,٢ ، ٠,١٣ ppm) على التوالي في حين كانت في الأشهر الأخرى دون الحد المسموح به ، وكان شهر تشرين الثاني الشهر الوحيد الذي تجاوز الحدود المسموح بها في محطة جامعة بابل بتراكيز (٠,٢٤ ppm) وسجل شهر كانون الأول (٠,٢٣ ppm) في منطقة حمزة الدلي متجاوزاً الحد المسموح به .



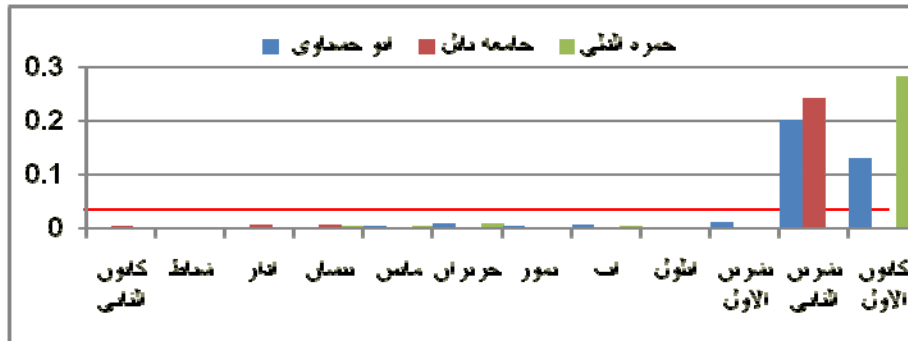
جدول رقم (١)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (SO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

الاشهر	محطة ابو خستاوي	محطة جامعة بابل	المحطة المتحركة		
			منطقة حمزه الدلي	منطقة معيميرة	حي نادر الصناعي
كانون الثاني	—	٠,٠٠١٦	—	—	—
شباط	—	٠,٠٠١٤	—	—	—
آذار	٠,٠٠٣	٠,٠٠٥٤	—	—	٠,٠٠٣٩
نيسان	٠,٠٠٢	٠,٠٠٤٤	٠,٠٠٣٢	—	—
مايس	٠,٠٠٤	٠,٠٠٠٣	٠,٠٠٢٩	—	—
حزيران	٠,٠٠٩	٠,٠٠٠٨	٠,٠٠٦٤	—	—
تموز	٠,٠٠٥	—	—	٠,٠٠٥	—
اب	٠,٠٠٦	٠,٠٠٠٨	٠,٠٠٩٢	—	٠,٠٠١
ايلول	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠٤	—	—	—
تشرين الاول	٠,٠١٢	٠,٠٠٠٦	—	—	٠,٠٠٦٨
تشرين الثاني	٠,٢	٠,٢٤	—	—	—
كانون الاول	٠,١٣	Nil	٠,٢٣	—	—
الحدود المسموح بها			٠,١		

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء ، بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

شكل رقم (١)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (SO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١)

٢- الحدود العليا لتراكيز غاز (SO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يظهر من جدول (٢) وشكل (٢) أيضاً أن الأشهر التي تجاوزت الحدود المسموح بها في محطة أبو خستاوي كانت تشرين الثاني وكانون الأول (٠,٤٥، ٠,٢٦ ppm) على التوالي في حين كانت في الأشهر الأخرى دون الحد المسموح به ، وكذا الحال في محطة جامعة بابل كانت هذه الأشهر نفسها فوق الحدود المسموح بها بتراكيز (٠,٦٩، ٠,٣٩ ppm) على التوالي ، وكان شهر كانون الأول الشهر الوحيد الذي تجاوزت تراكيزه الحدود المسموح بها في منطقة حمزة الدلي (٠,٢٨) ppm

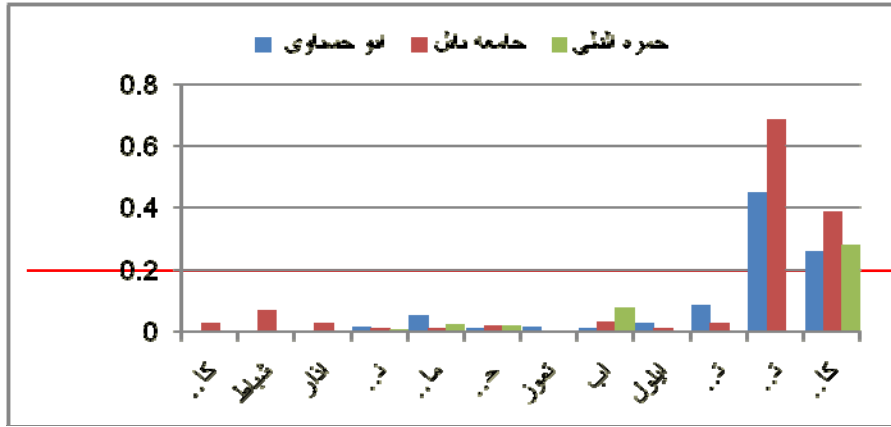
جدول رقم (٢)

الحدود العليا لتراكيز غاز (SO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm.

المحطة المتحركة				محطة جامعة بابل	محطة أبو خستاوي	الأشهر
قرب مستشفى الحلة الجراحي	حي نادر الصناعي	منطقة معيميرة	منطقة حمزة الدلي			
			—	٠,٠٢٧	—	كانون الثاني
			—	٠,٠٧	—	شباط
	٠,٠١٦	—	—	٠,٠٢٧	٠,٠٠٥	آذار
			٠,٠٠٩٩	٠,٠١٢	٠,٠١٥	نيسان
			٠,٠٢٣	٠,٠١٤	٠,٠٥٤	مايس
			٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٠١١	حزيران
		٠,٠٤٣	—	—	٠,٠١٨	تموز
		٠,٠٢٣	٠,٠٧٨	٠,٠٣٢	٠,٠١٣	أب
			—	٠,٠١٤	٠,٠٢٨	أيلول
			—	٠,٠٣	٠,٠٨٥	تشرين الأول
٠,٠٥٧	—	—	—	٠,٦٩	٠,٤٥	تشرين الثاني
			٠,٢٨	٠,٣٩	٠,٢٦	كانون الأول
٠,١						الحدود المسموح بها

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء ، بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

شكل رقم (٧)

الحدود العليا لتراكيز غاز (SO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

٣- المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (SO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يظهر من الجدول (٣) والشكل (٣) أيضاً إن الأشهر التي تجاوزت معدلات تراكيزها المحددات المسموح بها في محطة أبو خستوي هي تشرين الثاني وكانون الأول (٠,٣٧، ٠,١٧ ppm) على التوالي وكذا الحال في محطة جامعة بابل كانت معدلات هذه الأشهر نفسها فوق الحدود المسموح بها بتراكيز (٠,٤، ٠,٢٩ ppm) وكان شهر كانون الاول هو الشهر الوحيد الذي تجاوزت معدلات تراكيزه الحدود المسموح بها في منطقة حمزة الدلي (٠,٢٥ ppm).

جدول رقم (٣)

المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (SO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

الاشهر	محطة ابو خستوي	محطة جامعة بابل	المحطة المتحركة		
			منطقة حمزه الدلي	منطقة معيميرة	حي نادر الصناعي
كانون الثاني	—	٠,٠٠٥٧	—	—	قرب مستشفى الحلة الجراحي
شباط	—	٠,٠٣٤	—	—	قرب مستشفى الحلة الجراحي

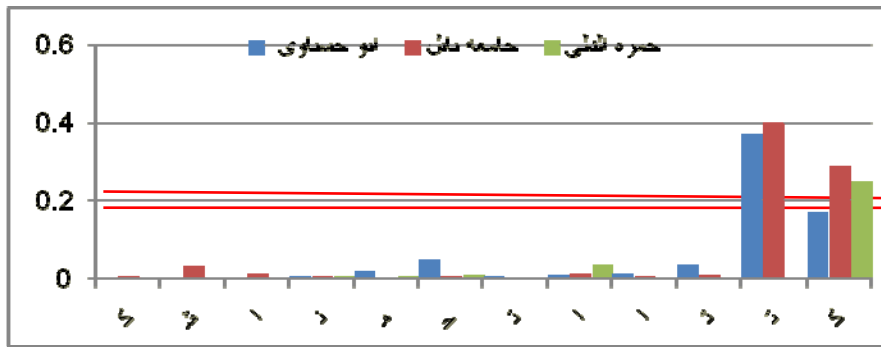


أذار	٠,٠٠٤	٠,٠١٣	—	—	٠,٠١١
نيسان	٠,٠٠٧	٠,٠٠٦١	٠,٠٠٦		
مايس	٠,٠٢١	٠,٠٠٣	٠,٠٠٧		
حزيران	٠,٠٥	٠,٠٠٦٣	٠,٠١		
تموز	٠,٠٠٧	—	٠,٠٢٣		
أب	٠,٠١	٠,٠١٤	٠,٠٣٧	٠,٠٢٢	
ايلول	٠,٠١٢	٠,٠٠٧	—	—	
تشرين الأول	٠,٠٣٦	٠,٠٠٩٧	—	—	
تشرين الثاني	٠,٣٧	٠,٤	—	—	٠,٠٢٤
كانون الأول	٠,١٧	٠,٢٩	٠,٢٥	—	
الحدود المسموح بها			٠,١		

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء ، بيانات غير منشورة ٢٠١٠ .

شكل رقم (٣)

المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (SO2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣)

ثانياً: غاز ثنائي اوكسيد النتروجين (NO2)

غاز بني محمر ذو رائحة كريهة حادة وسام جدا تنتجه وسائط النقل كأحد مكونات الغاز العادم إضافة إلى تكونه في بعض المصانع الكيماوية ويمكن أن يتكون أيضاً نتيجة لبعض التفاعلات الفوتوكيماوية اسوة بالأوزون^(٧)، يؤثر غاز ثنائي اوكسيد النتروجين (NO₂) على الجهاز التنفسي للإنسان كالتهاب



الشعب التنفسية، وتبين الدراسات إن اقل تركيز يمكن أن يؤثر في الجهاز التنفسي هو (٠,٣ ppm) ولمدة ثلاثين دقيقة ويؤدي التعرض إلى تركيز قدره (٢,٥ ppm) ولمدة ساعتين إلى انخفاض في وظيفة الجهاز التنفسي، أما التعرض لمدة (٣-٤) أسابيع ولتركيز قدره جزء واحد في المليون فيؤدي إلى امتلاء الأعضاء بالدم^(٨). ولقد وجد إن بعض أنواع النباتات الحساسة تتآكل بشكل ضار (عن طريق تلف الأوراق وانخفاض معدل النمو) بتراكيز من (NO₂) تبلغ جزءاً واحداً بالمليون لمدة يوم واحد أو بكمية قليلة تساوي (٠,٣٥) جزء بالمليون لمدة بضعة أشهر^(٩).

١- الحدود الدنيا لتراكيز غاز (NO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يوضح جدول (٤) وشكل (٤) أيضاً ان قراءات الأجهزة في محطة أبو خستاوي للحدود الدنيا تبين أن الأشهر التي تجاوزت الحدود المسموح بها هي تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول بقراءات (٠,٤٨، ٠,٤٧، ٠,٤٢) ppm على التوالي بينما، كانت في الأشهر الاخرى ضمن الحدود المسموح بها، في حين كانت في محطة جامعة بابل فوق الحدود المسموح بها في شهري أيلول وتشرين الثاني فقط بتراكيز (٠,٠١، ٠,٠٥١) ppm على التوالي وكانت في الأشهر الأخرى أقل من الحد المسموح به لتركيز هذا الغاز في الهواء، في حين كانت التراكيز فوق الحد المسموح به في منطقة حمزة الدلي في شهر آب بتراكيز (٠,٠٥٤) ppm وكانت باقي الأشهر دون الحد المسموح به في باقي مناطق القياس .

جدول رقم (٤)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (NO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

المحطة المتحركة	المحطة المتحركة			محطة جامعة بابل	محطة ابو خستاوي	الاشهر
	منطقة حمزه الدلي	منطقة معيميرة	حي نادر الصناعي			
قرب مستشفى الحلة الجراحي	—	—	—	٠,٠٢٣	—	كانون الثاني
	—	—	—	٠,٠١٨	—	شباط
	—	—	٠,٠٠٤٤	٠,٠٢١	٠,٠٠٠٤٩	آذار

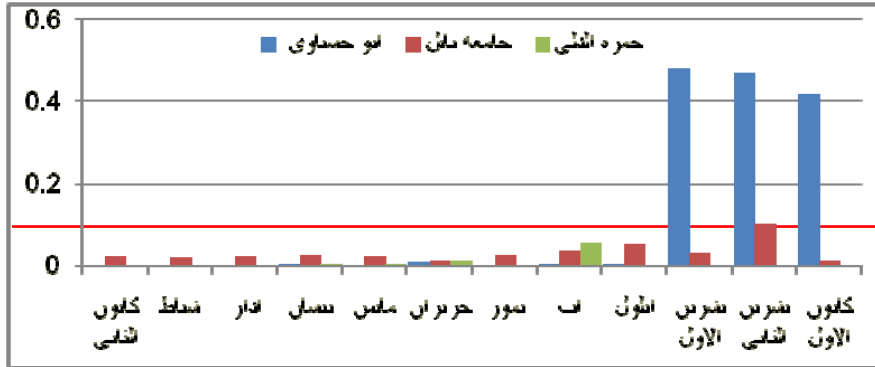


			٠,٠٠٥	٠,٠٢٦	٠,٠٠٣٢	نيسان
			٠,٠٠٥	٠,٠٢١	٠,٠٠٠٩٨	مايس
			٠,٠١	٠,٠٠٩	٠,٠٠٠٥٦	حزيران
	٠,٠٠٣٦	—	—	٠,٠٢٦	٠,٠٠١٣	تموز
	٠,٠٢	٠,٠٥٤	٠,٠٣٣	٠,٠٢٦	٠,٠٠٢٦	اب
		—	—	٠,٠٥١	٠,٠٠٢٧	ايلول
		—	—	٠,٠٢٩	٠,٠٤٨	تشرين الاول
٠,٠٠٨	—	—	—	٠,٠١	٠,٠٤٧	تشرين الثاني
			٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٤٢	كانون الاول
			٠,٠٥			الحدود المسموح بها

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على: وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٠

شكل رقم (٤)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (No₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤)

٢- الحدود العليا لتراكيز غاز (No₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يتضح من جدول (٥) وشكل (٥) أيضاً أن القراءات المسجلة في محطة أبو خستاوي قد تجاوزت الحدود المسموح بها في أشهر تشرين الثاني وكانون الأول بتراكيز (٢,١٤ ، ٠,٦٧) ppm على التوالي، بينما كانت في الأشهر الأخرى دون الحدود المسموح بها . في حين كانت القراءات المسجلة في محطة جامعة بابل متجاوزة للحدود المسموح بها في جميع الأشهر عدا شهر تموز كان ضمن الحدود المسموح بها . وتجاوزت التراكيز الحدود المسموح به في



منطقة حمزة الدلي في شهر آب (٠,٠٨٩) ppm وكانت دون الحدود المسموح بها في باقي الأشهر وتجاوزت الحدود المسموح بها في منطقة القياس قرب المستشفى الجراحي (٠,٠٥٥) ppm .

جدول رقم (٥)

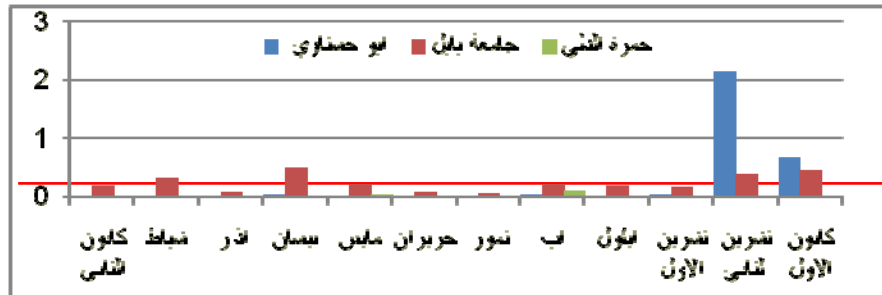
الحدود العليا لتراكيز غاز (No2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

الاشهر	محطة ابو خستاوي	محطة جامعة بابل	المحطة المتحركة		
			منطقة حمزه الدلي	منطقة معيميرة	حي نادر الصناعي
كانون الثاني	—	٠,١٧	—	—	—
شباط	—	٠,٣١	—	—	—
اذار	٠,٠٩٩	٠,٠٦٨	—	—	٠,٠٣٣
نيسان	٠,٠٢٢	٠,٤٨	٠,٠١٢	—	—
مايس	٠,٠١٢	٠,١٩	٠,٠١٦	—	—
حزيران	٠,٠٠٨١	٠,٠٧	٠,٠١١	—	—
تموز	٠,٠٠٣٤	٠,٠٤١	—	٠,٠١١	—
اب	٠,٠١٥	٠,٢	٠,٠٨٩	٠,٠٢٧	—
ايلول	٠,٠٠٤٩	٠,١٧	—	—	—
تشرين الاول	٠,٠١٧	٠,١٦	—	—	—
تشرين الثاني	٢,١٤	٠,٣٨	—	—	٠,٠٥٥
كانون الاول	٠,٦٧	٠,٤٤	٠,٠٠٣	—	—
الحدود المسموح بها			٠,٠٥		

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

شكل رقم (٥)

الحدود العليا لتراكيز غاز (No2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ بوحدات قياس (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٥)

٣- المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (No₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يتضح من جدول (٦) وشكل (٦) أيضاً أن الأشهر التي تجاوزت معدلاتها الشهرية الحدود المسموح بها في محطة أبو خستاوي هي تشرين الثاني وكانون الأول بمعدلات (٠,٧٣ ، ٠,٤٩) ppm على التوالي بينما كانت في الأشهر الأخرى ضمن الحدود المسموح بها . في حين كانت المعدلات الشهرية في محطة جامعة بابل متجاوزة للحدود المسموح بها في جميع الأشهر عدا أشهر كانون الثاني وآذار وتموز فكانت ضمن الحدود المسموح بها . وفي المحطة المتحركة تجاوزت المعدلات الشهرية الحدود المسموح بها في شهر آب فقط (٠,٦٧) ppm وكانت ضمن الحدود المسموح بها في باقي مناطق القياس .

جدول رقم (٦)

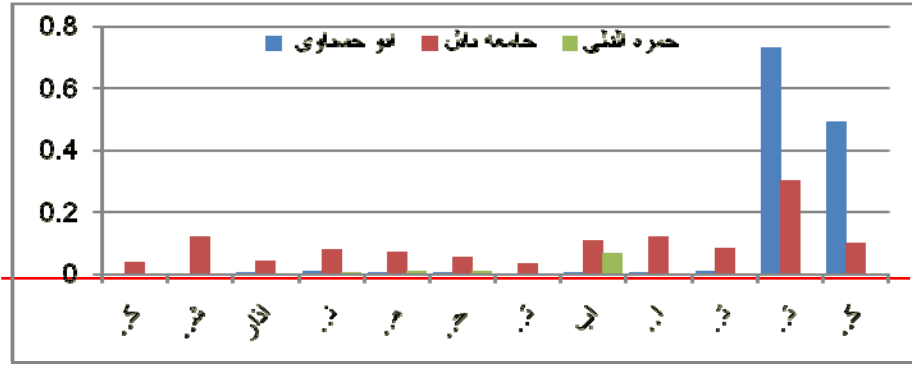
المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (No₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

المحطة المتحركة				محطة جامعة بابل	محطة ابو خستاوي	الاشهر
قرب مستشفى الحلة الجراحي	حي نادر الصناعي	منطقة معيميرة	منطقة حمزه الدلي			
			—	٠,٠٣٦	—	كانون الثاني
			—	٠,١٢	—	شباط
	٠,٠١٥	—	—	٠,٠٤٣	٠,٠٠٨١	آذار
			٠,٠٠٨	٠,٠٠٨	٠,٠٠٨٥	نيسان
			٠,٠٠٩	٠,٠٦٩	٠,٠٠٥	مايس
			٠,٠١	٠,٠٥٢	٠,٠٠٤٧	حزيران
		٠,٠٠٧	—	٠,٠٣٣	٠,٠٠٢٣	تموز
		٠,٠١٧	٠,٠٦٧	٠,١٠٩	٠,٠٠٨٢	آب
			—	٠,١٢	٠,٠٠٥٢	ايلول
			—	٠,٠٨١	٠,٠٠٩٧	تشرين الاول
٠,٠١٨	—	—	—	٠,٣	٠,٧٣	تشرين الثاني
			٠,٠٠٢	٠,٠٩٨	٠,٤٩	كانون الاول
٠,٠٥						الحدود المسموح بها

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على: وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ٢٠١٠

شكل رقم (٦)

المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (No2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٦)

ثالثا: غاز ثنائي اوكسيد الكربون (CO₂)

هو احد مكونات الهواء الطبيعي وهو غير ملوث ولكن الزيادة الحادة في نسبته التي بلغت ٣٥٣ جزءاً بالمليون في عام ١٩٩٠ أدت إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض بصورة تدريجية^(١٠) ينتج هذا الغاز من عمليات احتراق الوقود الأحفوري (فحم ، بترو ، غاز طبيعي) ، أو أي مادة عضوية أخرى كالخشب والورق ويؤكد العلماء إن كمية هذا الغاز أخذت في التزايد مع بداية الثورة الصناعية ، وذلك بسبب الكميات الهائلة من الوقود التي تحرقها وتستهلكها المنشآت الصناعية ومحطات القوى الكهربائية ومحركات السيارات ووسائل النقل والمواصلات المختلفة^(١١) إضافة إلى تزايد أعداد السكان والثروة الحيوانية في العالم .

يتميز هذا الغاز بتغير نسبته في الهواء وبصورة دورية من فصل لآخر فتقل نسبته إلى حد ما في فصل الربيع الذي تشط فيه عمليات نمو النباتات وتزداد نسبته في فصل الشتاء حينما تصل قيمة عمليات البناء الضوئي في النباتات إلى اقل قيمة لها ، لذا يعد من الغازات التي تتغير كميها حسب ظروف وعوامل معينة وهذا ما يقلل من أثره ، إلا إن خطورته تكمن في زيادة تركيزه بما يفوق

معدلاته الطبيعية (٠,٠٣ ٪) حجماً من الهواء مما يؤدي إلى مساهمة هذا الغاز في ارتفاع درجة حرارة الأرض وهو ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري أو تأثيرات البيت الزجاجي^(١٢) وترتبط نسبته ارتباطاً وثيقاً بنسبة الأوكسجين فكلما زادت نسبة الأوكسجين تقل نسبة ثاني اوكسيد الكربون وبالعكس^(١٣) إذ تستخدم النباتات جزءاً كبيراً من هذا الغاز في عملية التركيب الضوئي وبهذا فان تقلص المساحات الزراعية وقلة النبات الطبيعي بسبب الاستخدام البشري يؤدي إلى بقاء كميات كبيرة من هذا الغاز في الجو يؤدي هذا الغاز في حالة وجوده بتراكيز عالية إلى صعوبة في التنفس والشعور بالاختناق وحدوث تحريش للأغشية المخاطية والتهاب القصبات الهوائية^(١٤)

١- الحدود الدنيا لتراكيز غاز (CO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يتضح من جدول (٧) وشكل (٧) أيضاً إن الأشهر التي تجاوزت الحدود المسموح بها في محطة أبو خستاوي هي آذار ونيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول بتراكيز (٣١٤,٤١، ٦٠١,٩٤، ٣٥٥,١٢، ٣٥٩,٥٢، ٣٦٤,٢٥، ppm على التوالي . بينما كانت في الأشهر الأخرى ضمن الحدود المسموح بها، في حين كانت في محطة جامعة بابل فوق الحدود المسموح بها في أشهر نيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني بتراكيز (٤٠٨,٥٩، ٢٧٢,٧١، ٥١١,٤٨) ppm على التوالي وكانت في الأشهر الأخرى أقل من الحدود المسموح بها لتركيز هذا الغاز في الهواء. بينما كانت التراكيز فوق الحدود المسموح بها في المحطة المتحركة في جميع أشهر القياس وفي كل مواقع القياس (منطقة حمزة الدلي ومنطقة معيميرة وحي نادر وقرب مستشفى الحلة الجراحي) .

جدول رقم (٧)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (Co₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm.

المحطة المتحركة				محطة جامعة بابل	محطة ابو خستاوي	الأشهر
قرب مستشفى الحلة الجراحي	حي نادر الصناعي	منطقة معيميرة	منطقة حمزة الدلي			

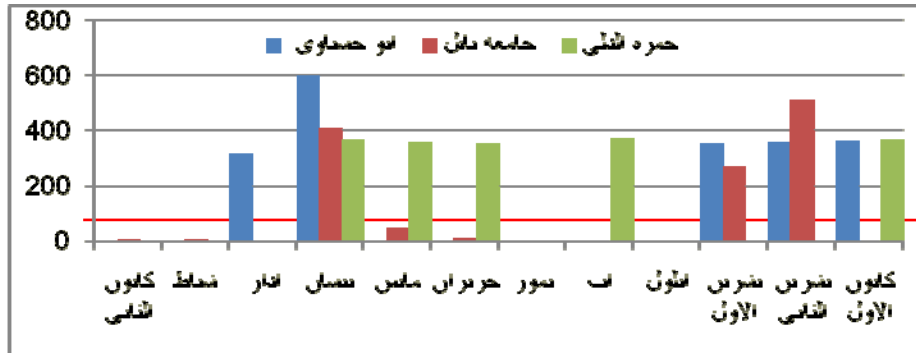


			—	٧,٣	—	كانون الثاني
			—	٥,٤٢	—	شباط
	٣٧٥,٣٥	—	—	٣,٧	٣١٤,٤١	آذار
			٣٦٥,٩٥	٤٠٨,٥٩	٦٠١,٩٤	نيسان
			٣٦٠,٣٧	٤٦,٢	Nil	مايس
			٣٥١,٧٥	٩,٤١	Nil	حزيران
	٣٤٤	—	—	Nil	Nil	تموز
	٣٥٥,٩٦	٣٧١,٥	—	Nil	Nil	اب
			—	Nil	Nil	ايلول
			—	٢٧٢,٧١	٣٥٥,١٢	تشرين الاول
٣٦١,٣٧	—	—	—	٥١١,٤٨	٣٥٩,٥٢	تشرين الثاني
			٣٦٦,٤٩	١,٨	٣٦٤,٢٥	كانون الاول
			٢٥٠			الحدود المسموح بها

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على : وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء ، بيانات غير منشورة ٢٠١

شكل رقم (٧)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (CO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm.



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٧)

٢- الحدود العليا لتراكيز غاز (CO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١

يظهر من الجدول (٨) والشكل (٨) أيضاً أن قراءات الأجهزة في محطة أبو خستاوي للحدود العليا تُبين أن الأشهر التي تجاوزت تراكيزها الحدود المسموح بها هي آذار ونيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول



بقراءات (٣٢٢,٤٥ ، ١٠٤٩,٩٤ ، ٣٧٠,١٦ ، ٣٧٧,٤١ ، ٣٧٧,٤٧) ppm على التوالي ، حين في كانت في الأشهر الأخرى ضمن الحدود المسموح بها ، وكانت التراكيز في محطة جامعة بابل فوق الحدود المسموح بها في أشهر نيسان ومايس وحزيران وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول بتراكيز (١٠٥١,٢٣ ، ٣٥٢,٥ ، ٣٥٤,٨٣ ، ٣٥٠,٩٢ ، ٥٢٦,٤٣ ، ٣٨٨,٤) ppm على التوالي في حين كانت في الأشهر الأخرى دون الحد المسموح به لتركيز هذا الغاز في الهواء ، بينما كانت جميع التراكيز التي سُجلت في المحطة المتحركة متجاوزة للحدود المسموح بها في جميع مناطق القياس (حمزة الدلي ومعيميرة وحي نادر الصناعي وقرب المستشفى الجراحي)

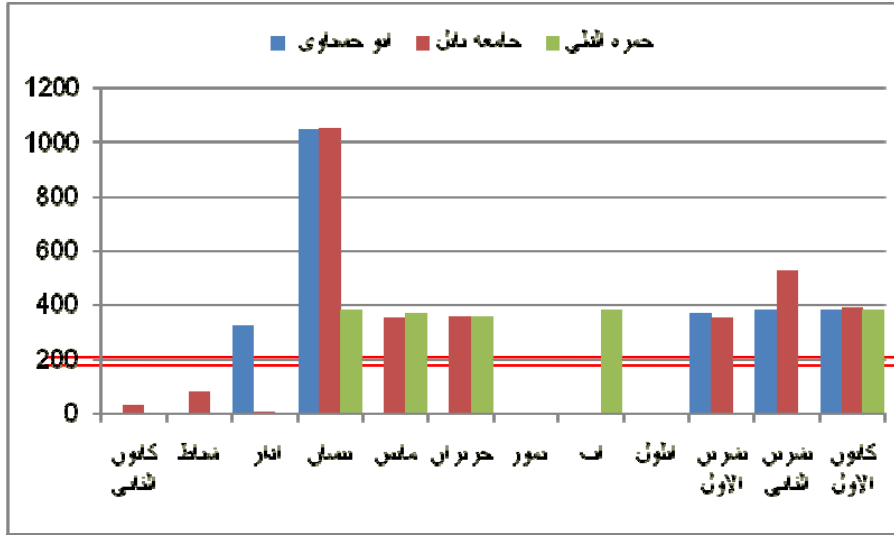
جدول رقم (٨)

الحدود العليا لتراكيز غاز (Co2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

المحطة المتحركة				محطة جامعة بابل	محطة ابو خستاوي	الاشهر
قرب مستشفى الحلة الجراحي	حي نادر الصناعي	منطقة معيميرة	منطقة حمزه الدلي			
			—	٢٧,٧٨	—	كانون الثاني
			—	٧٧,٥٦	—	شباط
	٣٩٠,٩٦	—	—	٤,٨٨	٣٢٢,٤٥	اذار
			٣٨٠,٥٤	١٠٥١,٢٣	١٠٤٩,٩٤	نيسان
			٣٧٠,٩١	٣٥٢,٥	Nil	مايس
			٣٥٤,٨٣	٣٥٤,٨٣	Nil	حزيران
		٣٤٦,٧٧	—	Nil	Nil	تموز
		٣٦٥,١١	٣٧٩,٤٥	Nil	Nil	اب
		—	—	Nil	Nil	ايلول
		—	—	٣٥٠,٩٢	٣٧٠,١٦	تشرين الاول
٣٨٦,١٢	—	—	—	٥٢٦,٤٣	٣٧٧,٤١	تشرين الثاني
			٣٧٨,٧	٣٨٨,٤	٣٧٧,٤٧	كانون الاول
٢٥٠						الحدود المسموح بها

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد: على وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

شكل رقم (٨)

الحدود العليا لتراكيز غاز (CO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)

الحد المسموح به

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٨)

- المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (CO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يظهر من جدول (٩) وشكل (٩) أيضاً أن الأشهر التي تجاوزت معدلاتها الحدود المسموح بها في محطة أبو خستايوي كانت آذار ونيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول بتراكيز (٣١٨,٤٠٧، ٨٠١,٥٤٥، ٣٦٤,٣٩٧، ٣٦١,٥١٨، ٣٦٥,٧٠٩) ppm على التوالي، في حين كانت في الأشهر الأخرى ضمن الحدود المسموح بها، في حين كانت المعدلات في محطة جامعة بابل فوق الحدود المسموح بها في أشهر آذار نيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول بتراكيز (٧٥٠,٢٩٩,٢٩٣، ٥١٨,٢١٩، ٥١٥,٤٩٨، ٣٥٢,٢٩٩) ppm على التوالي وكانت ضمن الحدود المسموح بها لتراكيز هذا الغاز في الهواء في باقي الأشهر. بينما كانت معدلات التراكيز المسجلة في المحطة المتحركة متجاوزة للحدود المسموح بها في جميع مناطق القياس (منطقة حمزة الدلي ومنطقة معيميرة وحي نادر الصناعي وقرب المستشفى الجراحي)



جدول رقم (٩)

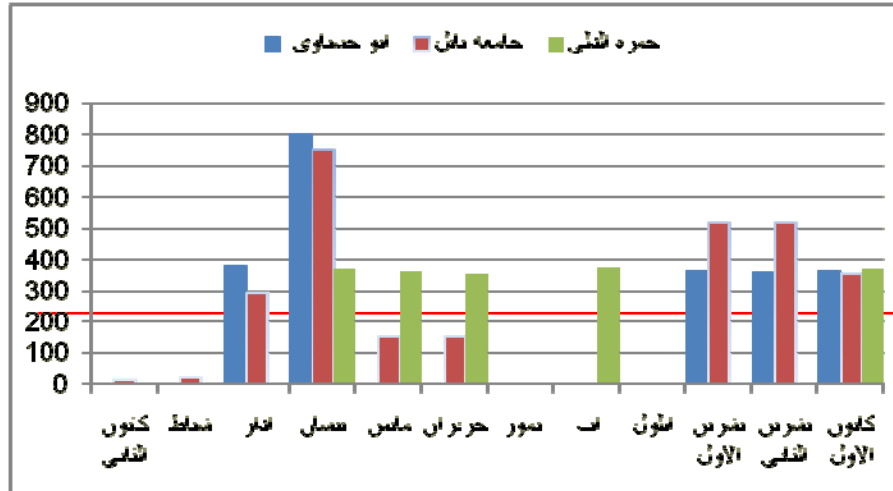
المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (Co2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm.

المحطة المتحركة				محطة جامعة بابل	محطة ابو خستاوي	الاشهر
قرب مستشفى الحلة الجراحي	حي نادر الصناعي	منطقة معيميرة	منطقة حمزه الدلي			
			—	٨,٤٦٨	—	كانون الثاني
			—	١٦,٩٨٩	—	شباط
	٣٨١,٧٨	—	—	٢٩٣	٣١٨,٤٠٧	آذار
			٣٦٩,١	٧٥٠,٢٩٩	٨٠١,٥٤٥	نيسان
			٣٦٣,٦٩	١٤٩,٩٩	Nil	مايس
			٣٥٢,٧٤	١٩٤,٤٨٨	Nil	حزيران
		٣٤٥,١١	—	Nil	Nil	تموز
		٣٦١,٧٤	٣٧٤,٣٤٧	Nil	Nil	آب
			—	Nil	Nil	ايلول
			—	٥١٨,٢١٩	٣٦٤,٣٩٧	تشرين الاول
٣٦٥,٩٢	—	—	—	٥١٥,٤٩٨	٣٦١,٥١٨	تشرين الثاني
			٣٧١,٤٣	٣٥٢,٩٢٢	٣٦٥,٧٠٩	كانون الاول
٢٥٠						الحدود المسموح بها

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد : على وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

شكل رقم (٩)

المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (CO2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٩)

رابعاً: الهيدروكربونات C_nH_n

الهيدروكربونات عبارة عن مركبات مكونة من الكربون والهيدروجين فقط مثل الميثان (CH_4) والإيثان (C_2H_6) والاثيلين (C_2H_4) وغيرها من المركبات^(١٥) تنبعث الهيدروكربونات بصورة أساسية من مصدرين الأول طبيعي لا دخل للإنسان فيه نتج من عمليات التفسخ البكتيري للإحياء الميتة وللمركبات العضوية التي ينتج عنها غاز الميثان والمصدر الثاني هما ينتج عن فعاليات الإنسان المختلفة الناتجة عن الصناعات النفطية والغاز الطبيعي والفحم الحجري^(١٦) فضلاً عن محارق النفايات الصلبة كمصادر أخرى لهذه الملوثات^(١٧) ومن مصادر هذه الملوثات المهمة المركبات الآلية والصناعات البتروكيمياوية وكما تنتج من صناعات الدهانات ومن المصايب ومن مركب البنزين الناجم عن احتراق الوقود والزيوت البترولية ومن القار المستخدم في الطرقات وأسطح المنازل وصناعة المطاط ، وفي دخان السجائر^(١٨).

ويزداد خطر الهيدروكربونات عندما تتحد مع الأوزون وأكاسيد النتروجين في وجود ضوء الشمس^(١٩) حيث ينتج من تفاعل غاز الأوزون مع الهيدروكربونات مواد ملوثة تؤدي دوراً خطيراً في الإصابة بالعديد من الأمراض كالتقويض الغدد وتهيج الغشاء المخاطي فضلاً عن إتلافها الحويصلات الرئوية وظهور أعراض الحساسية والربو وتتلف العديد من المواد كالمطاط والقطن والنايلون^(٢٠). يعد غاز الميثان من أكثر المركبات الهيدروكربونية تركيزاً في الجو وتبلغ نسبته الاعتيادية في الطبيعة (١,٠ - ١,٥ جزء بالمليون جزء) وهو كيميائياً غاز خامل ويسهم هذا الغاز بـ ١٥ ٪ من مساهمة الغازات الدفيئة بظاهرة الاحتباس الحراري . لقد أثبتت الدراسات انه تظهر سحب في الجو عند غياب الشمس في حالة زيادة تركيزه وان مدة بقاءه تستمر لمدة عشر سنوات^(٢١)

١- الحدود الدنيا لتراكيز غاز (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يتضح من جدول (١٠) وشكل (١٠) أيضاً أن الأشهر التي تجاوزت الحدود المسموح بها في محطة أبو خستاوي كانت مايس وحزيران وتموز وآب وأيلول وتشيرين الأول وتشيرين الثاني بتراكيز (١,١٢، ١,١، ١,١٥، ١,٥، ٠,٧٩، ٠,٦٢، ٠,٦٣) ppm على التوالي ، في حين كانت في الأشهر الأخرى دون الحدود المسموح بها، وكذا الحال في محطة جامعة بابل كانت هذه الأشهر نفسها مع شهر شباط فوق الحدود المسموح بها بتراكيز (٠,٧، ١,٣٩، ٠,٦٧، ١,٣٣، ٠,٧٨، ١,٢٩، ٠,٢٨، ١,٦) ppm على التوالي . وكانت أشهر حزيران وآب هي الأشهر التي تجاوزت تراكيزها الحد المسموح به في منطقة حمزة الدلي بتراكيز (١,٧٣، ٠,٧٣) ppm على التوالي وكان شهر تموز الشهر الوحيد الذي تجاوز تركيزه الحد المسموح به في منطقة معيميرة بتراكيز (٠,٢٥) ppm

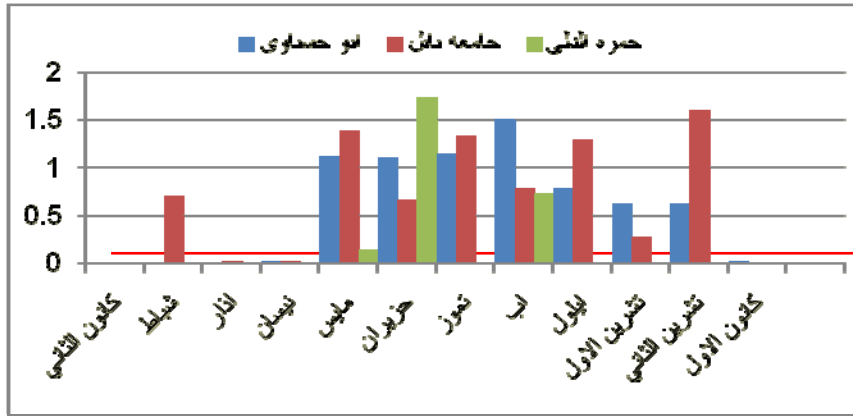
جدول رقم (١٠)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm .

المحطة المتحركة				محطة جامعة بابل	محطة ابو خستاوي	الاشهر
قرب مستشفى الحلة الجراحي	حي نادر الصناعي	منطقة معيميرة	منطقة حمزه الدلي			
			—	٠,٠١	—	كانون الثاني
			—	٠,٧	—	شباط
	٠,٠٣	—	—	٠,٠٢	٠,٠١	آذار
			٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٠٢	نيسان
			٠,١٥	١,٣٩	١,١٢	مايس
			١,٧٣	٠,٦٧	١,١	حزيران
		٠,٢٥	—	١,٣٣	١,١٥	تموز
		٠,١٧	٠,٧٣	٠,٧٨	١,٥	آب
			—	١,٢٩	٠,٧٩	ايلول
			—	٠,٢٨	٠,٦٢	تشيرين الاول
٠,٠٣	—	—	—	١,٦	٠,٦٣	تشيرين الثاني
			٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٣	كانون الاول
٠,٢٤						الحدود المسموح بها

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد: على وزارة البيئة مديرية بيئة بابل، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

شكل رقم (١٠)

الحدود الدنيا لتراكيز غاز (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٠)

٢- الحدود العليا لتراكيز غاز الميثان (CH₄) في محافظة بابل لعام لعام ٢٠١٠.

يتبين من جدول (١١) وشكل (١١) أيضاً أن الحدود العليا لتراكيز غاز الميثان (CH₄) في محطة أبو خستوي كانت فوق الحدود المسموح بها في جميع الشهور عدا شهري آذار ونيسان (٠,٠٣، ٠,٠٤) ppm على التوالي فكانت ضمن الحدود المسموح بها ، وكذا الحال في محطة جامعة بابل إذ تجاوزت التراكيز المسجلة فيها الحدود المسموح بها في جميع الشهور عدا شهر آذار (٠,٠٧) ppm الذي كان تركيزه ضمن الحدود المسموح بها وكان شهر كانون الأول الشهر الوحيد الذي لم يتجاوز تركيزه الحدود المسموح بها (٠,٢) ppm في منطقة حمزة الدلي في حين كانت التراكيز في الأشهر الأخرى فوق الحدود المسموح بها في جميع مناطق القياس في المحطة المتحركة .



جدول رقم (١١)

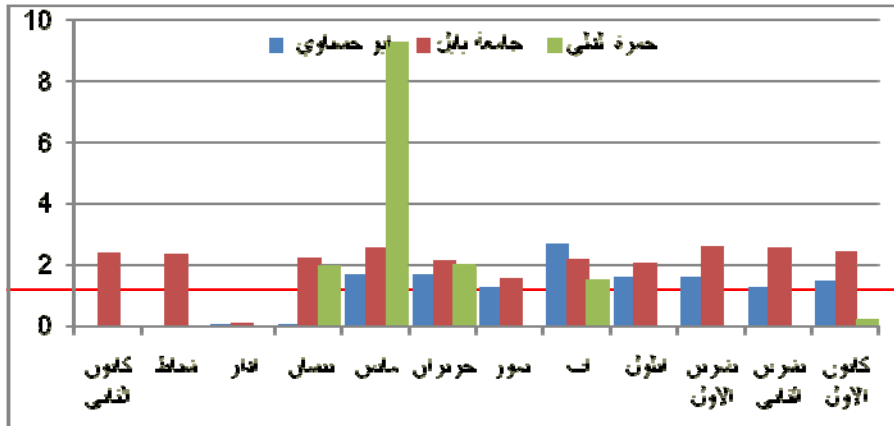
الحدود العليا لتراكيز غاز (CH4) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm .

الاشهر	محطة ابو خستاوي	محطة جامعة بابل	المحطة المتحركة		
			منطقة حمزه الدولي	منطقة معيميرة	حي نادر الصناعي
كاتون الثاني	—	٢,٣٧	—	—	—
شباط	—	٢,٣٥	—	—	—
اذار	٠,٠٣	٠,٠٧	—	—	٠,٩٤
نيسان	٠,٠٤	٢,٢٢	١,٩٦	—	—
مايس	١,٦٥	٢,٥٧	٩,٣	—	—
حزيران	١,٦٨	٢,١٣	٢,٠٢	—	—
تموز	١,٢٦	١,٥٣	—	٠,٤٢	—
اب	١,٦٦	٢,١٨	١,٥٢	١,٤٩	—
ايلول	١,٥٨	٢,٠٥	—	—	—
تشرين الاول	١,٥٩	٢,٥٩	—	—	—
تشرين الثاني	١,٢٤	٢,٥٧	—	—	٥,٤٤
كاتون الاول	١,٤٦	٢,٤٢	٠,٢	—	—
الحدود المسموح بها			٠,٢٤		

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد : على وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ٢٠١٠

شكل رقم (١١)

الحدود العليا لتراكيز غاز (CH4) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١١)



٣- المعدلات الشهرية لتراكيز غاز الميثان (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠

يظهر من جدول (١٢) وشكل (١٢) أيضاً أن تسجيلات محطة ابو خستاوي للمعدلات الشهرية كانت متجاوزة للحدود المسموح بها في جميع الأشهر عدا شهري آذار ونيسان (٠,٠٢، ٠,٠٧) ppm على التوالي فكانت ضمن الحدود المسموح بها وكان شهر آذار هو الشهر الوحيد الذي لم يتجاوز المعدل الشهري لتراكيز هذا الغاز فيه (٠,٠٤) ppm الحد المسموح به في محطة جامعة بابل بينما كانت في الأشهر الأخرى فوق الحد المسموح به ، في حين كانت الأشهر التي تجاوزت الحدود المسموح بها في منطقة حمزة الدلي هي نيسان ومايس وحزيران وآب بتراكيز (٠,٥ ، ٤,١٦ ، ١,٨٦ ، ١,٢٣) ppm على التوالي وكانت في الأشهر الأخرى ضمن الحدود المسموح بها وتجاوزت القيمة المسجلة في شهر آب (٠,٨٥) ppm في منطقة معيميرة الحد المسموح به ، وكانت القيمة المسجلة قرب المستشفى الجراحي (١,٦) ppm فوق الحد المسموح به لتراكيز هذا الغاز في الهواء .

جدول رقم (١٢)

المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ .ppm

الاشهر	محطة ابو خستاوي	محطة جامعة بابل	المحطة المتحركة		
			بنية دائرة بابل	منطقة معيميرة	حي نادر الصناعي
كانون الثاني	—	١,٤٣	—	—	—
شباط	—	١,٣٧	—	—	—
آذار	٠,٠٢	٠,٠٤	—	—	٠,٠٥
نيسان	٠,٠٧	٠,٩٩	٠,٥	—	—
مايس	١,٣٥	١,٩٩	٤,١٦	—	—
حزيران	١,٤٣	١,٧٨	١,٨٦	—	—
تموز	١,١٥	١,٤	—	٠,٧	—
آب	١,٣٢	١,٤٧	١,٢٣	٠,٨٥	—

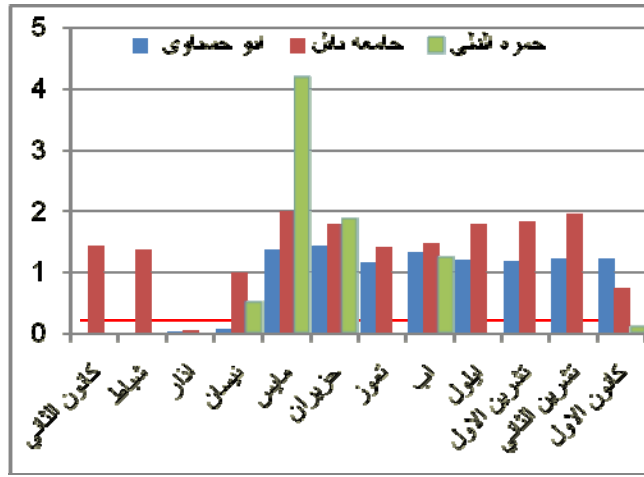


			—	١,٧٧	١,١٩	ايلول
			—	١,٨٢	١,١٧	تشرين الاول
١,٦	—	—	—	١,٩٥	١,٢٢	تشرين الثاني
			٠,١	٠,٧٣	١,٢١	كانون الاول
٠,٢٤						الحدود المسموح بها

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد: على وزارة البيئة، مديرية بيئة بابل، قسم الهواء، بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

شكل رقم (١٢)

المعدلات الشهرية لتراكيز غاز (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



لحد المسموح به

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٢)

التباين المكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل

١- التباين المكاني لتراكيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في محافظة بابل لعام

٢٠١٠

إن اعلى معدل للحدود الدنيا بلغ في منطقة حمزة الدلي (٠,٠٥) ppm وأدنى معدل في محطة جامعة بابل (٠,٠٢٦) ppm، بينما سُجل أعلى معدل للحدود العليا في محطة جامعة بابل (٠,١٢) ppm والأدنى في منطقة حمزة



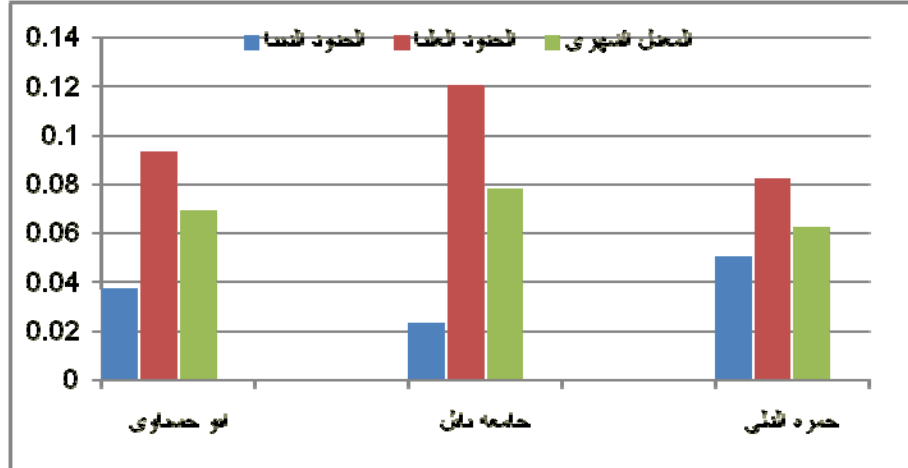
الدلي (٠,٠٨٢) ppm، في حين سجلت المعدلات العامة لها أعلى معدل في محطة جامعة بابل (٠,٠٧٢) ppm وأدنى معدل في منطقة حمزة الدلي (٠,٠٦٢) ppm.

إن التركيز المرتفع لغاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO_2) في محطة جامعة بابل يرجع لتركز كثير من الصناعات بالقرب من موقعها كقربها من مصانع طابوق الكفل التي يبلغ عددها احد عشر مصنعاً لإنتاج الطابوق جدول رقم (٢٤) وتقع على الطريق الرئيس حلة - نجف . وتستعمل هذه المصانع النفط الأسود وتتسبب بإطلاق كثير من الغازات وتعمل على تلوث الهواء . فضلاً عن وجود معامل الإسفلت جنوب وجنوب شرق مدينة الحلة البالغ عددها (ثلاثة معامل) جدول رقم (٢٥) وتستخدم هذه المعامل مادة النفط الأسود كمادة أولية في الإنتاج ينبعث عنها غازات سامة تؤثر على نوعية الهواء . كذلك تشارك عمليات حرق وقود وسائط النقل المختلفة والازدحامات المرورية في زيادة تركيز الغاز حيث تقع هذه المحطة على شارع كثيف الحركة (بغداد - حلة - نجف). كما يلاحظ قيام بعض المزارعين ببناء مفاخر (كور) في مزارعهم القريبة من محطة القياس مما يسبب تلوث المناطق القريبة لقلة ارتفاعها ويحدث ذلك في منطقة إبراهيم الخليل القريبة من محطة القياس . بالإضافة إلى قرب محطة القياس من ورش تصليح السيارات (حي نادر الصناعي) وما يمكن أن ينطلق منها من غازات مختلفة تسهم في تلوث الهواء بهذا الغاز بالإضافة إلى وجود مصانع الطحين حيث يوجد على بعد مسافة قليلة من محطة القياس خمسة مصانع لإنتاج الطحين على طريق (حلة - نجف) تستعمل هذه المصانع الطاقة الكهربائية ولكثرة انقطاع التيار الكهربائي أصبحت هذه المصانع تستخدم المولدات الكبيرة التي تعمل بالديزل لتشغيل هذه المصانع وبذلك فهي تحتاج إلى (٣٦,٠٠٠) لتراً سنوياً لكل مصنع من وقود الديزل لذا تسهم هذه المولدات بإطلاق غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO_2). فضلاً عن دور الرياح التي تقوم بنقل الملوثات من مركز المدينة ذات

الاستخدامات المتنوعة وبذلك عملت هذه الصناعات المختلفة في زيادة تركيز غاز ثاني اوكسيد الكبريت في محطة جامعة بابل أكثر من غيرها من المحطات الأخرى .

شكل رقم (١٣)

المعدلات السنوية للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدلات الشهرية لتراكيز غاز (so2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm).



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٣)

٢- التباين المكاني لتراكيز غاز ثنائي أوكسيد النتروجين (NO₂).

يظهر من جدول (١٤) وشكل (١٤) أيضاً إن أعلى معدل للحدود الدنيا في منطقة حمزة الدلي بلغ (٠,١٥) ppm وأن أدنى معدل للحدود الدنيا بلغ في محطة أبو خستاوي (٠,١٤) ppm بينما سُجل أعلى معدل للحدود العليا في محطة أبو خستاوي (٠,٢٩) ppm والأدنى في منطقة حمزة الدلي (٠,٢٦) ppm في حين سجلت المعدلات العامة أعلى معدل لها في محطة أبو خستاوي (٠,١٣) ppm وأدنى معدل في منطقة حمزة الدلي (٠,١٩) ppm .



جدول رقم (١٤)

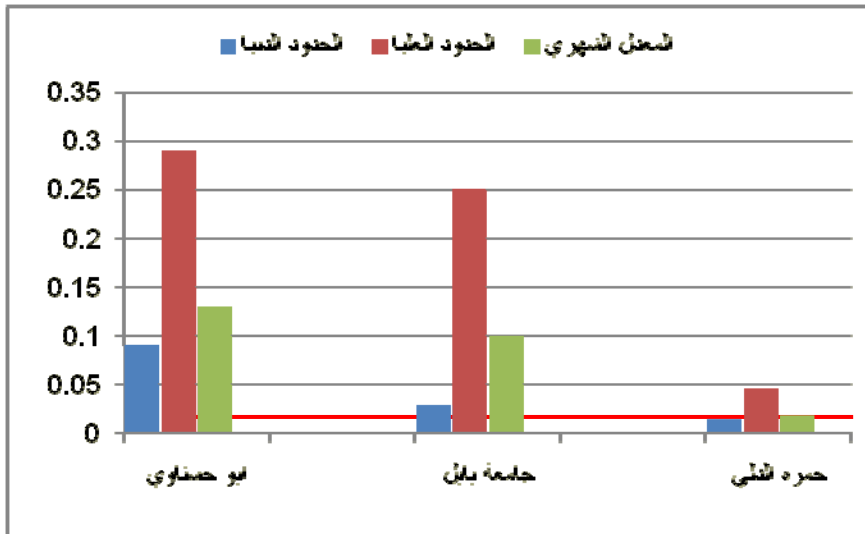
المعدلات السنوية للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدل العام لتراكيز غاز (NO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

منطقة القياس	المعدل السنوي للحدود الدنيا	المعدل السنوي للحدود العليا	المعدل العام
أبو خستاوي	٠,١٤	٠,٢٩	٠,١٣
جامعة بابل	٠,٠٣	٠,٢٢	٠,١
حمزة الدلي	٠,٠١٥	٠,٠٢٦	٠,٠١٩

المصدر : الجدول من عمل الباحث اعتمادا على : وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٠

شكل رقم (١٤)

المعدلات السنوية للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدلات الشهرية لتراكيز غاز (NO₂) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٤)

نلاحظ مما تقدم بان أعلى القيم لتراكيز اكاسيد (NO_x) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ قد سُجلت في منطقة أبو خستاوي ذات الاستخدام الزراعي ويرجع السبب في ذلك لكون هذه المحطة تقع على طريق كثيف الحركة بوسائط النقل لأكثر الأوقات وهو طريق (حلة - كربلاء) حيث تُسهم وسائط النقل بإطلاق مختلف الغازات من عوادمها وتؤدي إلى تلوث الهواء . وتساعد الرياح بنقل الملوثات من محطة كهرباء المسيب الحرارية ومن المحافظات المجاورة مثل محافظة



كربلاء ومحافظة الانبار . فضلا عن دور الرياح في نقل الملوثات من محافظة بغداد و قضاء المحاويل التي تتركز فيها خمسة مصانع لإنتاج الطابوق ، جدول رقم (٢٤) كذلك وجود موقع غير مرخص لرمي النفايات بالقرب من محطة القياس حيث إن تراكم النفايات وحرقتها يتسبب في إطلاق كثير من الغازات الملوثة للهواء .

ثالثا: التباين المكاني لتراكيز غاز ثنائي اوكسيد الكربون(CO2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠.

يظهر من جدول (١٥) وشكل (١٥) أيضاً إن اغلب القياسات تجاوزت الحدود المسموح بها عدا الحدود الدنيا في محطة جامعة بابل إذ إن أعلى معدل للحدود الدنيا بلغ في محطة أبو خستاوي (٣٩٩,٠٤٨) ppm والأدنى في محطة جامعة بابل (١٤٠,٧٣٤) ppm بينما سجل أعلى معدل للحدود العليا في محطة أبو خستاوي (٤٩٩,٤٨٦) ppm والأدنى في محطة جامعة بابل (٣٤٨,٢٨١) ppm ، في حين سجلت المعدلات العامة أعلى معدل لها في محطة أبو خستاوي (٤٤٢,٣١٥) ppm والأدنى في محطة جامعة بابل (٣١١,٠٩٧) ppm .

جدول رقم (١٥)

المعدلات السنوية للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدل العام لتراكيز غاز (CO2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

منطقة القياس	المعدل السنوي للحدود الدنيا	المعدل السنوي للحدود العليا	المعدل العام
أبو خستاوي	٣٩٩,٠٤٨	٤٩٩,٤٨٦	٤٤٢,٣١٥
جامعة بابل	١٤٠,٧٣٤	٣٤٨,٢٨١	٣١١,٠٩٧
حمزة الدلي	٣٦٣,٢١٢	٣٧٢,٨٨٦	٣٦٦,٢٦٢

المصدر : الجدول من عمل الباحث اعتمادا على : وزارة البيئة ، مديرية بيئة بابل ، بيانات غير منشورة ٢٠١٠

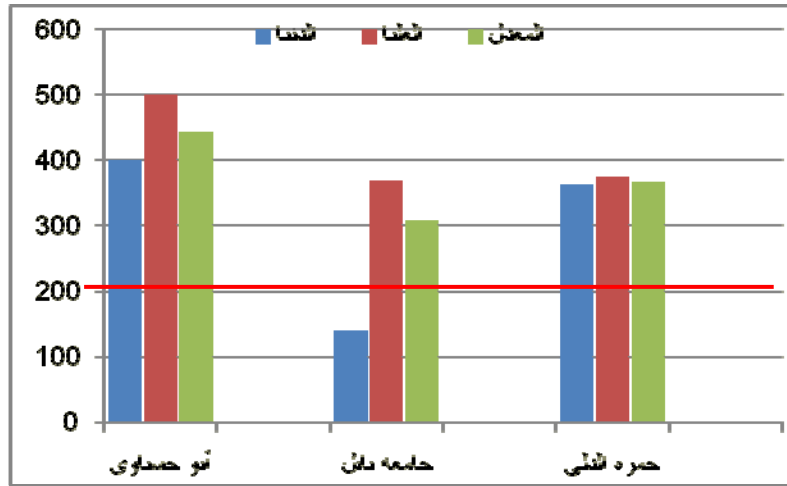
إن أهم اسباب زيادة تركيز غاز (CO₂) في هواء محافظة بابل هي عمليات حرق الوقود المستخدم في مختلف انواع المركبات والاختناقات المرورية ولاسيما المناطق التجارية والسكنية واستخدام المولدات الكهربائية التي تعمل بالديزل



والبنزين و حرق القمامة وقلة الغطاء النباتي. وزيادة النشاط الصناعي اذ توجد مصانع الطابوق المتركة في ناحية الكفل البالغ عددها احد عشر مصنعاً لإنتاج الطابوق التي تعمل بالنفط الأسود التي تنفث غازات مختلفة من ضمنها غاز ثاني اوكسيد الكاربون. فضلا عن معامل الإسفلت ومصانع طحن الحبوب بالقرب من محطة القياس بالإضافة إلى ارتفاع نسبة هذا الغاز في الهواء بصورة عامة نظراً لزيادة الأنشطة البشرية والصناعية في العالم .

شكل رقم (١٥)

المعدلات السنوية للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدلات الشهرية لتراكيز غاز (co2) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٥).

رابعا: التباين المكاني لتراكيز غاز الميثان (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠.

يظهر من جدول (١٦) وشكل (١٦) أيضاً تجاوز المحطات الحدود المسموح بها في جميع حدودها إذ إن أعلى معدل للحدود الدنيا بلغ في محطتي أبو خستاوي ومحطة جامعة بابل (٠,٧) ppm وأن أدنى معدل في منطقة حمزة الدلي (٠,٥٣) ppm بينما سُجل أعلى معدل للحدود العليا في منطقة حمزة الدلي (٥) ppm ، والادنى في محطة أبو خستاوي (١,٢٢) ppm ، في حين



سجلت المعدلات العامة أعلى معدل لها في منطقة حمزة الدلي (١,٦) ppm والأدنى في محطة أبو خستاوي (١) ppm

جدول رقم (١٦)

المعدلات السنوية للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدل العام لتراكيز غاز (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ ppm

منطقة القياس	المعدل السنوي للحدود الدنيا	المعدل السنوي للحدود العليا	المعدل العام
أبو خستاوي	٠,٧	١,٢٢	١
جامعة بابل	٠,٧	٢,١	١,٤
حمزة الدلي	٠,٥٣	٥	١,٦

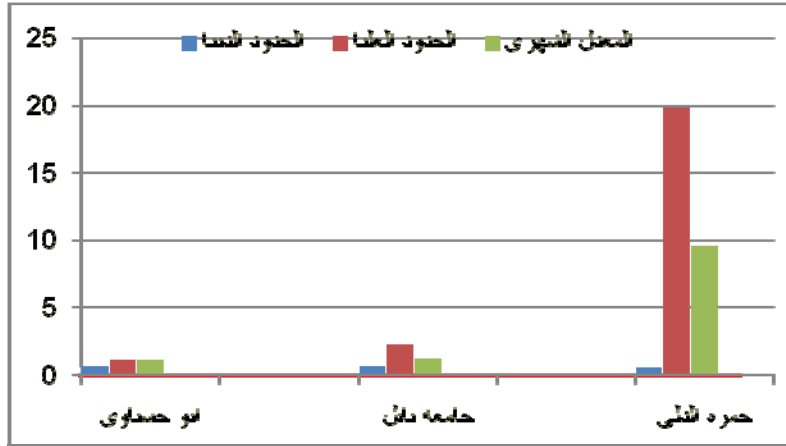
المصدر: الجدول من عمل الباحث اعتمادا على: وزارة البيئة، مديرية بيئة بابل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٠

يرجع سبب ارتفاع تراكيز غاز الميثان في منطقة حمزة الدلي لكونها منطقة سكنية وتجارية في شارع (٦٠) وتتمركز بالقرب من محطة القياس كثير من الدوائر المهمة ومديرية مجاري بابل وقربها من المرآب الرئيس في محافظة بابل. جعل من هذه المنطقة مزدحمة بحركة السير لأكثر الأوقات وبذلك تقوم المركبات الكثيرة بطرح الغازات المتنوعة من عوادمها. فضلا عن وجود النفايات والقمامة بالمناطق السكنية وتأخر رفعها يؤدي الى انطلاق غازات ملوثة منها. بالإضافة الى وجود مجاري المياه المكشوفة التي تسهم بإطلاق غاز الميثان منها بكثرة إضافة إلى وجود المحال التجارية مثل المخابز والأفران التي تقوم بإطلاق الغازات في أثناء العمل في هذه المنطقة أدى إلى زيادة تركيز غاز الميثان فيها.

وتتسبب الرياح بنقل الملوثات من مناطق أخرى تؤدي إلى زيادة تركيز هذا الغاز في هذه المنطقة. والشكل رقم (١٦) يوضح التباين المكاني لتراكيز غاز الميثان في محافظة بابل في عام ٢٠١٠.

شكل رقم (١٦)

المعدلات السنوية للحدود الدنيا والحدود العليا والمعدلات الشهرية لتراكيز غاز (CH₄) في محافظة بابل لعام ٢٠١٠ (ppm)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥٤)

الحد المسموح به

الخلاصة :-

تبين من خلال دراسة تراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل بان هناك تبايناً زمنياً في الحدود الدنيا والحدود العليا والمعدلات الشهرية للغازات التي تم قياسها خلال سنة الدراسة، إذ سُجِّل في محطة جامعة بابل أعلى التراكيز لغازات (SO₂) بتركيز (٠,٦٩) ppm في شهر تشرين الثاني وغاز (CO₂) بتركيز (١٠٥١,٢٣) ppm في شهر نيسان في حين سُجِّلَت في محطة أبو خستوي أعلى التراكيز لغاز (NO₂) بتركيز (٢,١٤) ppm في شهر تشرين الثاني ، بينما سُجِّلَت منطقة حمزة الدلي أعلى تركيز لغاز (CH₄) بتركيز (٩,٣) ppm في شهر مايس.

أسهمت الظروف المناخية بشكل كبير في زيادة تراكيز الغازات التي تمت دراستها في أشهر معينة ولاسيما درجة الحرارة وسرعة الرياح لما لها من أثر في نقل الملوثات من مكان إلى آخر تبعاً لزيادة سرعتها . فضلاً عن ذلك فقد تجاوزت الغازات التي تم قياسها المحددات الوطنية ومحددات منظمة الصحة



العالمية المسموح بها . مما يدل على وجود تلوث بهذه الغازات في المحافظة .
اختلف تركيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل من منطقة إلى أخرى داخل
منطقة الدراسة . إذ سُجل أعلى معدل لتركيز غاز ثنائي اوكسيد الكبريت
(SO₂) في محطة جامعة بابل ذات الاستخدام الصناعي وارتبط ارتفاع تركيز
هذا الغاز بالأنشطة البشرية القريبة من موقع القياس .

ارتفعت تراكيز غاز ثنائي اوكسيد النتروجين (NO₂) في منطقة أبو
خستايو أكثر من باقي محطات القياس وكان سبب هذا الارتفاع وجود بعض
المصانع التي تطلق تلك الغازات بالقرب من محطة القياس بالإضافة إلى كثافة
حركة المرور التي تؤثر على محطة القياس لكونها تقع بالقرب من شارع كثيف
الحركة بوسائط النقل لأكثر الأوقات وهو طريق (حلة - كربلاء) .

سجل غاز ثنائي اوكسيد الكربون (CO₂) ارتفاعاً في محطات القياس كافة
وذلك بسبب حرق الوقود المستخدم في المركبات وفي مولدات الكهرباء التي
تعمل بالديزل والبنزين بالإضافة إلى الغازات التي تنطلق من كثير من
الصناعات التي تعمل بالنفط الأسود مثل مصانع الطابوق ، وسجل غاز
الميثان ارتفاعاً في منطقة حمزة الدلي السكنية وذلك بسبب ازدحام حركة
المرور ووجود مجاري المياه المكشوفة وتراكم الفضلات والقمامة وتأخر رفعها
يؤدي إلى إطلاق هذا الغاز إلى الهواء .

خلاصة البحث :-

يهدف البحث دراسة ظاهرة تلوث الهواء في محافظة بابل عن طريق دراسة
تباين تراكيز الغازات الملوثة للهواء في المحافظة من خلال عدد من المحطات التي
تقيس تراكيز مجموعة من الغازات . وقد استخدمت لهذا الغرض بيانات (هيئة
الأنواء الجوية العراقية ، وزارة البيئة قسم الهواء في مديرية البيئة في محافظة
بابل).

تم تحليل التباين الزمني والمكاني للحد الأعلى ولأدنى والمعدلات الشهرية



والسنوية لتراكيز الغازات الملوثة للهواء في المحافظة .

توصل البحث إن ارتفاع تراكيز الغازات الملوثة للهواء في محافظة بابل يرجع إلى أسباب طبيعية وأسباب بشرية وأن الدور الأكبر للعوامل البشرية المتمثلة بالصناعة ووسائل النقل وزيادة عدد السكان الذي ترتب عليه زيادة الأنشطة البشرية التي يمارسونها وزيادة كمية النفايات التي يطرحونها وهي عوامل تسهم في زيادة تلوث الهواء. إضافة لموقع المحافظة المجاور لعدد من المحافظات دور في وصول كثير من الملوثات من تلك المحافظات بواسطة الرياح.

هوامش البحث

- (١) علي حسن موسى ، التلوث الجوي ، دار الفكر المعاصر ، بيروت ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٦ ، ص ١٣٢ .
- (٢) عدنان ياسين الربيعي ، التلوث البيئي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ٢٠٠٢ ، ص ١٠٢ .
- (٣) عبد الهادي يحيى الصائغ ، أروى شاذل طاقة ، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٢ ، ص ٨٢ .
- (٤) احمد السروري ، التلوث البيئي (المصادر و التأثيرات و المكافحة و التحكم) ، الدار العالمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، الطبعة الأولى ، ٢٠٠٩ ، ص ١٩٣ .
- (٥) سعيد محمد الحفار ، نحو بيئة أفضل (مفاهيم ، قضايا ، استراتيجيات) ، دار الثقافة ، الدوحة ، الطبعة الأولى ، ١٩٨٥ ، ص ١٦٨ .
- (٦) حامد طالب السعد ، نادر عبد سلمان ، التلوث الهوائي ، جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٦ ، ص ٦٣-٦٤ .
- (٧) د. كس ، ج ، م ، التلوث البيئي ، ترجمة كوركيس عبد ال آدم ، ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨ ، مصدر سابق ، ص ١٠٠ .
- (٨) محمد العوادات ، التلوث وحماية البيئة ، مطبعة الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع ، دمشق ، الطبعة الثالثة ، ١٩٨٨ ، ص ٤٠ .
- (٩) لورنت هوجو ، التلوث البيئي ، ترجمة محمد عمار الراوي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩ ، ص ١٠ .
- (١٠) عادل مشعان ربيع ، مشاكل بيئية معاصرة ، الطبعة الأولى ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١١ ، ص ٤٥ .
- (١١) عبد الرحمن السعدني ، ثناء مليجي عودة ، دراسات في علوم البيئة ، دراسات في علوم البيئة ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة ، ٢٠٠٨ ، ص ٣٣ .



- (١٢) إيمان كريم عباس المياحي ، تحليل بيئي للعوامل المؤثرة في نوعية الملوثات الجوية لمحافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ص ١٧٥ ، غير منشورة ، ٢٠٠٥ ، ص ١٧٥ .
- (١٣) عبد الرحمن جري مردان الحويدر ، تأثير التلوث الصناعي في التوزيع الجغرافي للأمراض الحساسية والربو في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ ، غير منشوره ، ص ٣٥ .
- (١٤) عادل مشعان ربيع ، مصدر سابق ، ص ٤٥ .
- (١٥) كليبرت ماستروز ، ترجمة طارق محمد صالح وآخرون ، مدخل إلى العلوم البيئية والتكنولوجيا ، ترجمة طارق محمد وآخرون ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٠ ، ص ٢٣٢ .
- (١٦) عبد الهادي يحيى الصائغ ، أروى شاذل طاقة ، مصدر سابق ، ص ٩٢ .
- (١٧) سامح غرايبه ، يحيى فرحان ، المدخل إلى العلوم البيئية ، الطبعة الأولى ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٨٧ ، ص ٢٥٥ .
- (١٨) عادل مشعان ربيع ، مصدر سابق ، ص ٤٣ .
- (١٩) عبد الرحمن السعدني ، ثناء مليجي عودة ، مصدر سابق ، ص ٣٥ .
- (٢٠) إيمان كريم عباس ، مصدر سابق ، ص ١٩٧ .
- (٢١) كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تأثير العوامل المناخية على الصناعات الأساسية في محافظة البصرة وانعكاسها على تلوث البيئة ، مصدر سابق ، ص ١٦١ .

قائمة المصادر والمراجع

- ١- احمد السروري ، التلوث البيئي (المصادر و التأثيرات و المكافحة و التحكم) ، الدار العالمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، الطبعة الأولى ، ٢٠٠٩ ، ص ١٩٣ .
- ٢- حامد طالب السعد ، نادر عبد سلمان ، التلوث الهوائي ، الطبعة الاولى ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
- ٣- د. كس ، ج ، م ، التلوث البيئي ، ترجمة كوركيس عبد ال آدم ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨ .
- ٤- سامح غرايبه ، يحيى فرحان ، المدخل الى العلوم البيئية ، الطبعة الاولى ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٨٧ .
- ٥- سعيد محمد الحفار ، نحو بيئة أفضل (مفاهيم ، قضايا ، استراتيجيات) ، دار الثقافة ، الدوحة ، الطبعة الأولى ، ١٩٨٥ .
- ٦- عادل مشعان ربيع ، مشاكل بيئية معاصرة ، الطبعة الاولى ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١١ .



- ٧- عبد الرحمن السعدني، ثناء مليجي عودة ، دراسات في علوم البيئة ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة ، ٢٠٠٨ .
- ٨- عبد الرحمن جري مردان الحويدر ، تأثير التلوث الصناعي في التوزيع الجغرافي للأمراض الحساسية والربو في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ ، غير منشوره .
- ٩- عبد الهادي يحيى الصائغ ، أروى شاذل طاقة ، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٢ ، ص ٨٢ .
- ١٠- عدنان ياسين الربيعي ، التلوث البيئي ، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد ٢٠٠٢ ، ص ١٠٢
- ١١- علي حسن موسى ، التلوث الجوي ، دار الفكر المعاصر ، بيروت ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٦ ، ص ١٣٢.
- ١٢- كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تأثير العوامل المناخية على الصناعات الأساسية في محافظة البصرة وانعكاسها على تلوث البيئة ، أطروحة دكتوراه كلية الاداب ، جامعة البصرة ١٩٩٨ ، غير منشورة .
- ١٣- لورنت هوجو ، التلوث البيئي ، ترجمة محمد عمار الراوي ، مصدر سابق ، ص ١٠
- ١٤- محمد العوادات ، التلوث وحماية البيئة ، مطبعة الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع ، دمشق ، الطبعة الثالثة ، ١٩٨٨ ، ص ٤٠ .
- ١٥- وزارة البيئة ، مديرية بيئة محافظة بابل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٠ .