دراسة تباين الخصائص النوعية لمياه الامطار المتساقطة في محافظة بابل للمدة ٢٠١٦-٢٠١٧

الأستاذ الدكتور
علي مهدي الدجيلي
العراق – الجامعة العراقية

الاستاذ الدكتور
قاسم كاظم الاسدي
جامعة الكوفة/كلية العلوم

المدرس الدكتور
حيدر راضي كاظم
جامعة القاسم الخضراء/كلية علوم البيئة

دراسة تباين الخصائص النوعية لمياه الامطار المتساقطة في محافظة بابل للمدة ٢٠١٦-٢٠١٧

الأستاذ الدكتور
علي مهدي الدجيلي
العراق – الجامعة العراقية

الاستاذ الدكتور
قاسم كاظم الاسدي
جامعة الكوفة/كلية العلوم

المدرس الدكتور
حيدر راضي كاظم
جامعة القاسم الخضراء/كلية علوم البيئة

المستخلص

أجريت هذه الدراسة للتحري عن نوعية مياه الامطار المتساقطة إذ تضمنت الدراسة فحوصات لنوعية مياه الأمطار لمعرفة تأثير الملوثات عليها ، وتم اختيار ثمان عشر موقع رصد موزعة على الوحدات الادارية خريطة (١) لغرض جمع النماذج شهريا ولمدة ١٢ شهرا خلال الفترة من شباط عام 2016 ولغاية كانون الثاني عام 2017 واجراء التحليل الكيميائي لمياه الأمطار المتساقطة على المحافظة ، أما التحليل الكيميائي للنماذج فقد شمل قياس قيمة (الدالة الحامضية ، العكورة ، الصوديوم والبوتاسيوم) لمياه الأمطار .لقد أظهرت الدراسة بأن مياه الأمطار في محافظ بابل سجلت تباين مكاني وزماني في خصائصها ، كما بينت ان مياه الامطار ليست حامضية على الرغم من وقوع بعض المواقع خلال شهري كانون الاول وكانون الثاني في بعض الاحيان ضمن المجال الحامضي ، كما أظهرت نتائج تحليل تراكيز العكورة ان أعلى تركيز للعكورة في موقع (١) بلغت (٣٢,٣) NTU ، فيما سجلت أدنى تركيز للعكورة في موقع (٦) بقيمة (١٥,٨) NTU ، كما سجل اعلى تركيز لعنصر الصوديوم في موقع (١) بقيمة بلغت (٢٧٢,١) ملغم/لتر خلال شهر كانون الاول ، بينما سجلت أدنى تراكيز من موقع (١٤) وبلغت (١٢,٢) ملغم /لتر خلال شهر نيسان ، اما البوتاسيوم فقد سجل اعلى تركيز خلال شهر كانون الثاني في موقع (١ ، ١٦) بقيمة بلغت (٢٢,٣) ملغم /لتر لكل منهما ، اما ادنى تركيز بلغ (١,٦) ملغم /لتر في موقع (٦) خلال شهر آذار .

اولا : المقدمة

يمثل تساقط الامطار احدى صور التساقط التي يتم بواسطتها التحام تلك القطيرات المائية او تجمعات بلورات الجليد والتصاقها ببعضها في حجم وشكل يطلق عليه (المطر Rain) او(الثلج Snow) ، وبعبارة اخرى تشير كلمة التساقط بدقة الى جميع الاشكال السائلة والصلبة للماء كالمطر (Rain) والثلج (snow) [١] ، او هي هطول جسيمات من الماء على شكل قطرات يتراوح قطرها بين (٠,٥ – ٥) ملم ، ويحدث تكاثف بخار الماء او بلورات الثلج على نويات (nucleis) متعددة الاحجام والاشكال والانواع لكي تظهر السحب ، ومع ظهور سحب يجب على الجسيمات المائية ان تستمر في زيادة حجمها وتنمو الى الحجم الذي يحدث عنده الهطول المطري [٢] .

ثانيا– مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث بالسؤال الاتي (هل يوجد تباين في خصائص مياه الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة ؟)

ثالثا– فرضية البحث :

و تتمثل الفرضيةبالسؤال الاتي (هناك تباين في خصائص مياه الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة) .

رابعا– هدف البحث :

يهدف البحث الى(معرفة تباين خصائص مياه الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٦-٢٠١٧) .

خامسا– حدود البحث :

تقسم الى حدود مكانية تتمثل بحدود محافظة بابل التي تمتد بين دائرتي عرض ٥٥ ْ٣١ و ْ٠٠ ْ٣٣ شمال خط الاستواء وبين خطي طول ْ٤٥ ْ٤٣ و ْ٠٥ ْ٤٥ شرق كرينج ، وتتكون المحافظة من (٤) أقضية يتبعها (١٢) ناحية كما في الخريطة(١) ، وقد تم استثناء ناحية جرف الصخر بسبب ظروف خاصة بالموقع ، كما يتمثل البحث بحدود زمانية تتحدد بمدة الدراسة الميدانية لموضوع البحث والمحصورة بين (شهر شباط من عام ٢٠١٦ ولغاية شهر كانون الثاني من عام ٢٠١٧) ، اما الحدود نوعية تقتصر على معرفة بعض الخصائص النوعية للأمطار المتساقطة كـ (الاس الهيدروجيني ، العكورة ، الصوديوم ، البوتاسيوم).

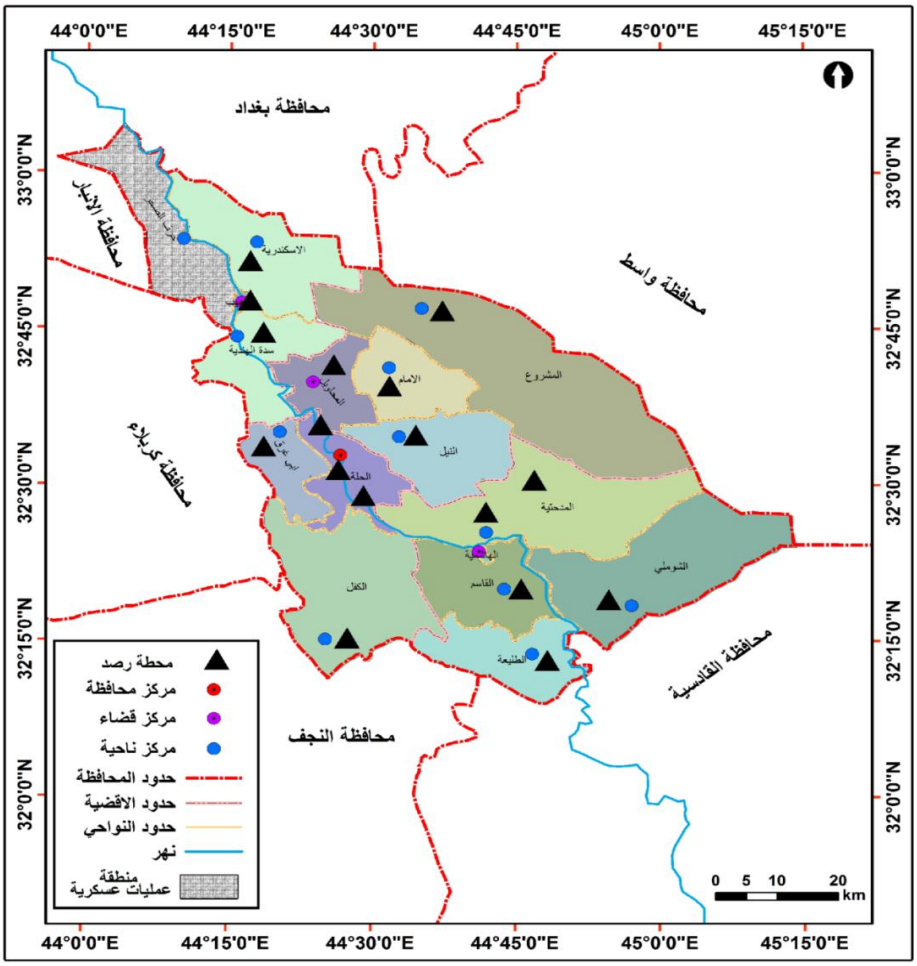
سادسا : منهجية البحث:

اعتمد البحث على مجموعة من المناهج الضرورية والملائمة لإتمامه ، إذ جاء المنهج الوصفي التحليلي القائم على أسلوب الوصف والتفسير الكمي لبيانات ومعلومات الدراسة هذا بدوره يعتمد على فهم المشكلة الرئيسة وتقسيمها

إلى مشاكل ثانوية من أجل حلها تتأثر قيمة نقاء مياه المطر بما يختلط بها من غازات أو عناصر كيميائية أو شوائب أخرى حتى تكوّن أحياناً ما يعرف بالأمطار الحامضية ، اذ هناك عدة عوامل تدخل في تغير خصائص الامطار المتساقطة منها وسائط النقل والمواصلات ، ومصادر حرق الوقود بكافة اشكالها وما تطلقه المصانع من غازات وابخرة الى الهواء مما تساعد على تكوين مركبات ذائبة في بخار الماء ومعلقة في الهواء الى ان تتساقط مع الامطار او الضباب .

تقوم الأمطار المتساقطة بأداء وظيفتين أساسيتين الأولى ايجابية حيث تعمل على تنظيف الغلاف الجوي من الملوثات الغبارية والغازات وغيرها ، بالمقابل تؤدي وظيفة سلبية كونها تعمل على ترسيب الملوثات فوق سطح التربة والنباتات ومن ثم تراكمها بمرور الزمن بالتالي فان النبات يتغذى منها ومن ثم تنتقل إلى الإنسان والحيوان ، وجمعت نماذج من مياه الأمطار من جميع مواقع الرصد بواقع (١٨) نموذج موزعة على جميع الوحدات الادارية باستثناء جرف الصخر كونها منطقة عمليات عسكرية خريطة (١) ، كما تم نصب ثلاث محطات في موقع (١) كونه يمثل مركز محافظة ، ونصبت محطتان في موقع (٧) نتيجة لكثرة انشاء المصانع الحديثة فيها وخصوصا المصانع الكبيرة كمصنع انتاج السكر في شمال شرق الموقع ، واستخدمت في عملية جمع الامطار اسطوانات بلاستيكية مع قمع و تحفظ عينات المطر في أجهزة التبريد لكي لا يحدث أي تغير خصائص النماذج لحين قياسها في المختبر ، وترسل النماذج شهرياً إلى المختبرات الكيميائية لكلية العلوم قسم البيئة في جامعة الكوفة ودائرة بيئة بابل لاستخراج قيمة الدالة الحامضية لمياه الأمطار وكذلك قياس البوتاسيوم ، الصوديوم والعكوره ، واستخدمت في التحليل اجهزة وادوات مختلفة منها زجاجيات مدَرجة القياس وورق ترشيح مع قمع فصل زجاجي وبيكرات مختلفة الاحجام وغيرها . اما مدة الدراسة تمثلت بخمسة أشهر وهي (شباط ، آذار ، نيسان ، كانون الاول ، كانون الثاني) ، وفيما يلي تحليل خصائص الامطار :-

خريطة (١) مواقع محطات الرصد



المصدر : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، بغداد ، ٢٠١٦ .

١ : تراكيز الاس الهيدروجيني(ph)

تعد قيمة الرقم الهيدروجيني احدى خصائص المياه والتي تؤثر بشكل كبير في تركيز العناصر الفلزية فيه ، اذ ان اغلب العناصر الفلزية عالية الإذابة في المحاليل الحامضية ، ويتم استخدام قياس الحموضة من خلال التدرج الرقمي (١-١٤) ، وان المواد التي تتراوح فيها الحموضة بين (١-٦) تسمى حامضية ، في حين ان المواد التي تتراوح فيها درجة الحموضة (٨-١٤)تعتبر مواد قلوية ، اما المواد التي تصل فيها درجة الحموضة الى ٧ تعتبر مواد متعادلة[٣] ، ويقاس الاس الهيدروجيني بواسطة جهاز (Digital Inolab720 ,WTW-Germany لقياس الدالة الحامضية) ، صورة (١) ، كما

تتداخل مجموعة من العوامل في عملية زيادة او خفض قيمة PH في منطقة الدراسة .

صورة(١) جهاز قياس الدالة الحامضية

التقطت بتاريخ ٢٠١٦/٢/٢٣ .

أظهرت نتائج جدول (١) وشكل (١) بان المياه الأمطار خلال شهر شباط تقع ضمن فئة المياه المتعادلة ، إذ سجلت أعلى قيمة في المواقع (٤، ٦ ، ١٣) بلغت (٧،٥٠ ، ٧،٥٩ ، ٧،٤٧) على التوالي ، بينما سجلت أدنى قيم خلال الشهر في المواقع (٧ ، ١٢ ، ١٨) إذ بلغت (٧,١٠ ، ٧,٠٣ ، ٧,٠١) على التوالي وسبب ذلك هو سقوط الأمطار خلال الأشهر السابقة مما أدى إلى تنظيف الغلاف الجوي من الملوثات وتقليل تراكيزها في الأمطار خلال شهر شباط ، كما نلاحظ تباين زماني بين شهر شباط وكانون الثاني ، اذ سجلت مواقع (٥ ، ١١) قيم اقل من شهر كانون الثاني ، بينما سجلت المواقع الاخرى قيم اعلى من الشهر المذكور .

كما تشير النتائج المبينة في الجدول (١) وشكل (٢) إن نوعية مياه الأمطار المتساقطة على مواقع منطقة الدراسة خلال شهر آذار تراوحت مابين (٦,٥٥_ ٧,١١) أي أنها تقع ضمن حدود التعادل ، وسجلت اعلى قيمة ph في مواقع (١ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨) بواقع (٦،٥٥ ، ٦،٩٨ ، ٦،٩٩ ، ٦،٩٧) على التوالي ، بينما بلغت أدنى قيمة للأس الهيدروجيني في مواقع (٤ ،

١٢ ، ١٣ ، ١٥) بواقـــــع (٧,١١ ، ٧,١١ ، ٧,١٨ ، ٧,١٢) على التوالي ، ونلاحظ ايضا وجود تباين زماني بين شهر شباط وآذار ، اذ سجل شهر آذار تراكيز عالية في مواقع (٣، ٥ ، ٧ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢) بينما سجلت المواقع الاخرى تراكيز اقل من شهر شباط .

كما يوضح جدول (١) وشكل (١) قيمة ph لمياه الأمطار المتساقطة خلال شهر نيسان في محافظة بابل وتراوحت القيم بين (٦,٩٧- ٧,٣٧) وعند مقارنة هذه النتائج مع نتائج شهر آذار نجد إن قيمة ph ارتفعت في معظم المواقع إلا أنها بقت ضمن حدود التعادل ، وبلغت أعلى قيمة في موقع (٤) وتركيز (٧,٣٧) ، بينما سجلت ادنى قيمة في موقع (١٨) بتركيز (٦,٩٧) ويعود سبب ارتفاع قيم ph إلى تساقط الأمطار خلال الأشهر السابقة مما أدى إلى نزول معظم الملوثات الجوية وترسبها على التربة والنباتات ، كما نلاحظ تباين زماني بين شهري نيسان وآذار ، اذ سجلت مواقع (٣ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٤) تراكيز اقل من شهر آذار ، بينما سجلت ذات القيم مواقع (٧ ، ١٨) ، اما بقية المواقع فسجلت تراكيز اعلى من شهر آذار . كما أظهرت نتائج جدول (١) وشكل (١) بان مياه الأمطار خلال شهر كانون الاول تتراوح بين فئة التعادل والحامضية ، وان المواقع التي تقع ضمن فئة المياه المتعادلة هي (٣ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٣ ، ١٤) إذ سجلت (٦,٦٥ ، ٦,٧٥ ، ٦,٩٧، ٦,٩٩ ، ٦,٩٣ ، ٧,١١ ، ٦,٨٧ ، ٦,٩٩) على التوالي ، أما بقية المواقع فهي ضمن فئة الأمطار الحامضية بسبب انبعاثات اكاسيد الكبريت والنيتروجين وغازات أخرى كنواتج عرضية من المعامل والمصانع الكبيرة كمصانع الاسمنت والاسفلت والطاقة الكهربائية ومعامل الاسفلت وكثافة حركة السيارات وغيرها ، بالإضافة إلى تراكم الملوثات من الغلاف الجوي لعدم تساقط الأمطار لمدة (٨) أشهر متتالية والتي تعمل على غسل الهواء من الملوثات الصلبة والسائلة والغازية وإرسابها في التربة وعلى أوراق النبات ، كما نلاحظ تباين زماني في تراكيز ph بين شهري كانون الاول ونيسان ، اذ سجلت جميع المواقع تراكيز اقل من شهر نيسان وللأسباب السابقة نفسها .

تتصف مياه الأمطار خلال شهر كانون الثاني بتباينها المكاني والزماني ولجميع مواقع الرصد ، إذ تبين النتائج في جدول (١) وشكل (١) إن قيمة (PH) لمياه الأمطار المتساقطة خلال الشهر تتراوح بين الحامضية والتعادل ، إذ سجل أعلى تركيز في موقع (١٥) وبلغ (٧،٥٣) ، بسبب المساحات الزراعية الكبيرة التي تساهم بتقليل تراكيز الملوثات فيها وقلة اعداد السكان عدم وجود مصانع بالإضافة إلى أن تساقط الأمطار خلال شهر كانون الأول ساعد في

ترسيب معظم الملوثات على التربة ، بينما سجلت مواقع (١ ، ٣ ، ١٢ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨) تراكيز بلغت (٤١ ، ٦ ، ٦,٤٢ ، ٦,٤٩ ، ٦,٤٤ ، ٦,٤٣ ، ٦,٣٦) على التوالي وهي بذلك تقع ضمن الحدود الحامضية للأمطار ، وهذا يعود إلى ظاهرة اثارة الاتربة المترسبة فوق السطح خلال الشهر والناتجة عن دوامات هوائية بسبب حركة السيارات والتي تعمل على خفض قيمة Ph لأنها تساعد على تصاعد الملوثات مرة اخرى الى الغلاف الجوي ، بالإضافة إلى الغبار المتطاير من مصانع الإسفلت والطاقة الكهربائية والصناعات الثقيلة ومصانع الاسمنت الموجودة في سدة الهندية ، وكذلك الملوثات الناتجة عن حركة السيارات ، كما نلاحظ وجود تباين زماني في تراكيز ph بين شهر كانون الاول وكانون الثاني ، اذ سجلت جميع المواقع تراكيز عالية باستثناء موقع (٣) سجل تركيز اقل من شهر كانون الاول .

جدول (١)

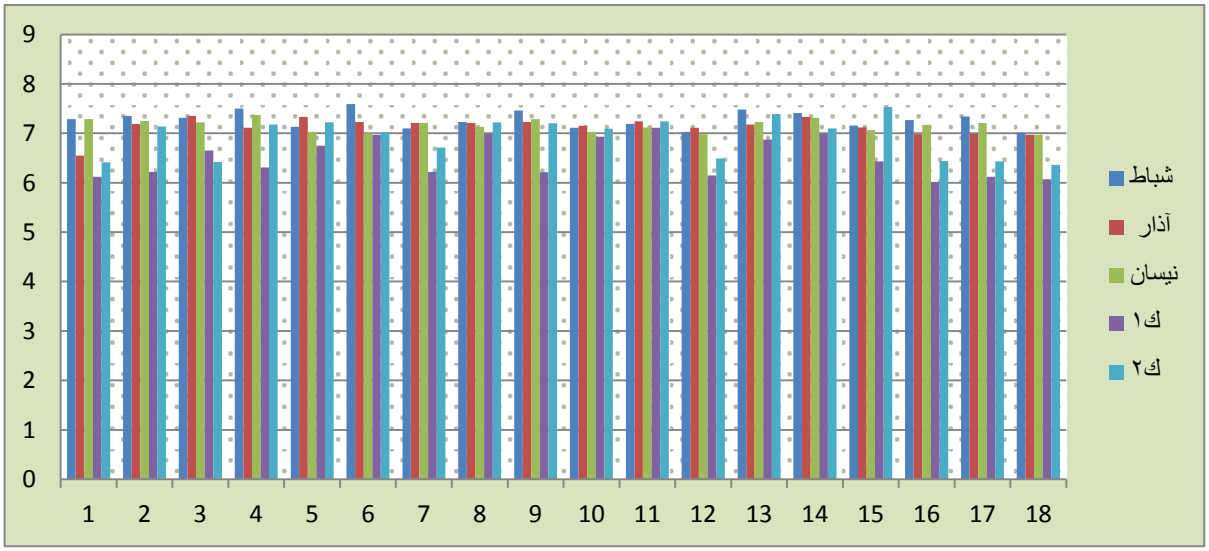
تركيز الاس الهيدروجيني(ph) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة

ت	موقع المحطة	شباط	آذار	نيسان	ك١	ك٢
١	قضاء الحلة/المركز	7.29	6.55	7.29	6.12	6.41
٢	قضاء الحلة/شمال	7.35	7.19	7.25	6.22	7.14
٣	قضاء الحلة/جنوب	7.31	7.35	7.22	6.65	6.42
٤	ابي غرق	7.5	7.11	7.37	6.31	7.18
٥	الكفل	7.13	7.33	7.03	6.75	7.22
٦	قضاء الهاشمية	7.59	7.23	7	6.97	7.02
٧	المدحتية / المركز	7.1	7.21	7.21	6.22	6.71
٨	معمل سكر بابل	7.23	7.21	7.13	6.99	7.22
٩	الشوملي	7.46	7.23	7.29	6.21	7.2
١٠	القاسم	7.11	7.15	7.03	6.93	7.09
١١	الطليعة	7.19	7.24	7.12	7.11	7.24
١٢	قضاء المحاويل	7.03	7.11	6.98	6.15	6.49
١٣	النيل	7.48	7.18	7.23	6.87	7.39
١٤	الامام	7.41	7.33	7.31	6.99	7.1
١٥	المشروع	7.16	7.12	7.07	6.43	7.53
١٦	قضاء المسيب	7.27	6.98	7.17	6.01	6.44
١٧	الاسكندرية	7.34	6.99	7.21	6.12	6.43
١٨	سدة الهندية	7.01	6.97	6.97	6.07	6.36

المصدر : عمل الباحث .

شكل (١)

تراكيز الاس الهيدروجيني(ph) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١) .

٢ : تراكيز الكدرة او العكورة (NTU)

اما العكورة (الكدرة) Turbidity هي حالة الماء الناجمة عن وجود مواد صلبة عالقة (T.S.S)Total Suspended Solids فيه مثل الطين والرمل والغرين والمواد الاخرى الموجودة في الماء والمواد العضوية واللاعضوية العالقة ، وتعرف ايضا على انها الخاصية البصرية للماء الناتجة عن انتشار الضوء وامتصاصه من قبل المواد العالقة بدلا من انتقاله بشكل مستقيم ، او هي المواد الصلبة المتبقية على ورق الترشيح بعد امرار انموذج المياه من خلالها ، وان ارتفاع قيمة T.S.S دليل على تلوث المياه ، وان وجودها في الماء تقلل من درجة استساغة الماء للشرب وتعد نسبة ٥غم/لتر من المواد العالقة طبيعية وجيدة ، بينما اذا تجاوزت ٥ غم/لتر فان الماء يصبح ملوثا[٤] ، وتم قياس العكورة من خلال جهاز Turbid meter , Digital, WTW– Germany لقياس التعكرية ، صورة (٢) .

صورة (٢) جهاز قياس العكورة

التقطت بتاريخ ٢٠١٦/٢/٢٣ .

أظهرت نتائج تحليل تراكيز العكورة تباين زماني ومكاني لجميع المواقع المدروسة ، إذ سجلت أعلى تركيز للعكورة في موقع (١) بلغت (٣٠,٢) NTU ، فيما سجلت أدنى تركيز للعكورة في موقع (١١) بقيمة (٢٠,٦) NTU ، جدول (٥٠) وشكل (٢٨) ، ومن خلال التحليل نلاحظ ايضا تباين زماني بين شهري شباط وكانون الثاني ، اذ سجلت جميع المواقع خلال شهر شباط تراكيز اعلى من شهر كانون الثاني ، وذلك لزيادة نشاط العواصف الغبارية خلال الشهر ، كما يوجد تباين مكاني بين المواقع إذ سجل موقع (١) أعلى تركيز بسبب كثرة أعداد السيارات التي تعمل على إثارة الغبار المترسب على الشوارع والأشجار ووجود المصانع ومعامل فيها ، بينما سجل موقع (١١) اقل تركيزا كونه يمثل منطقة صغيرة المسافة ذات طابع زراعي مما يقلل من تراكيز العكورة في الأمطار المتساقطة .

أشارت النتائج الموضحة في جدول (٢) وشكل (٢) إلى ارتفاع قيم العكورة في معظم مواقع

الرصد خلال شهر آذار كما موجود في باقي الأشهر ، وسجل اعلى تركيز في موقع ( ) بقيمة (٣٢,٣) NTU ، اما ادنى تركيز بلغ (٢٢,٣) NTU في موقع (١١) ، كما نلاحظ تباين زماني في تراكيز العكورة ، اذ سجلت مواقع (١٦ ، ١٧ ، ١٨) تراكيز اقل من شهر كانون الثاني ، بينما سجلت تراكيز اعلى في بقية المواقع الاخرى ، وسبب الارتفاع هذا يعود إلى زيادة الغبار المتساقط والناتج عن حركة السيارات ووجود المصانع بالإضافة إلى هبوب عواصف ترابية خلال الشهر مما سبب كل ذلك زيادة العكورة في مياه الأمطار المتساقطة .

تشير النتائج الموضحة في جدول (٢) وشكل (٢) إلى انخفاض قيم العكورة خلال شهر نيسان في جميع مواقع الرصد كما موجود في شهر آذار ، اذ سجلت جميع المواقع تراكيز قليلة باستثناء مواقع (٧ ، ١٠ ، ١١) سجلت تراكيز اعلى من شهر آذار ، وذلك يعود إلى قلة الغبار المتساقط والعالق ضمن الغلاف الجوي بالإضافة إلى الملوثات الجوية ، إذ بلغت أعلى قيمة (٢٧,٧)NTU في موقع (١) ، بينما بلغت أدنى قيمة في موقع (١١) بواقع (١٧,٥)NTU ، وهي بذلك تسجل تراكيز أعلى من الحدود المسموح بها .

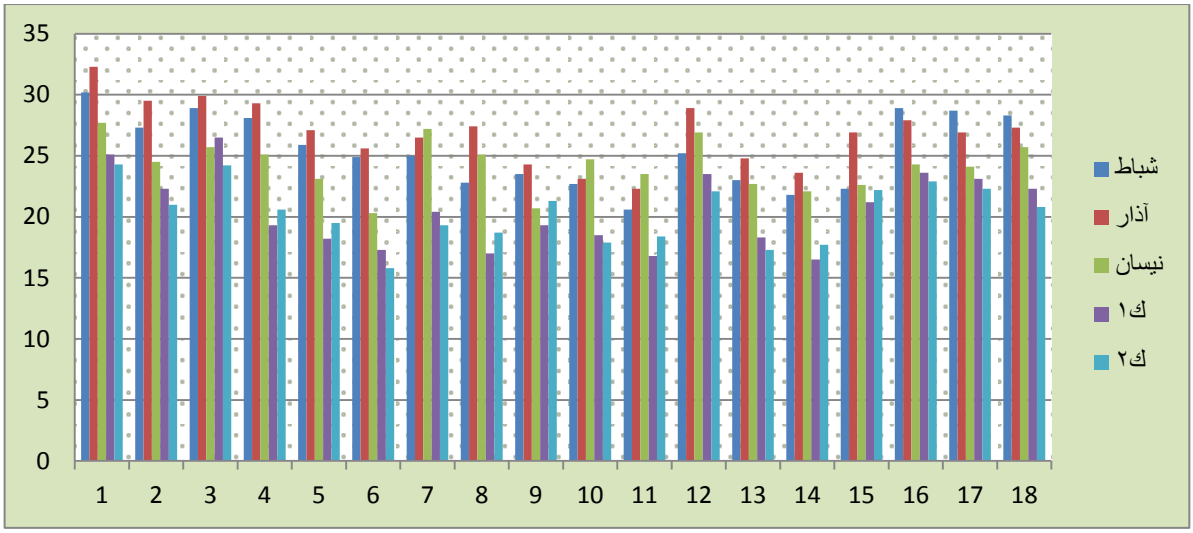
يبين جدول (٢) وشكل (٢) إن أعلى تركيز للعكورة خلال شهر كانون الاول في المواقع (١ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨) وبلغت (٢١,١ ، ١٩,٨ ، ١٨,٥ ، ١٩,٣) NTU على التوالي ، فيما سجلت المواقع (٨ ، ١٠ ، ١١) ادني تركيز بلغت (١٠,٣ ، ٩,٥ ، ٨,٧) على التوالي ، ونلاحظ ايضا ان هناك تباين زماني بين شهري كانون الاول ونيسان في تراكيز الكدرة ، اذ سجلت جميع المواقع تراكيز قليلة ، باستثناء موقع (٣) ويعزى سبب ذلك إلى تباين تلوث الهواء بالمواد الصلبة والغازية من موقع للآخر ومن شهر لاخر ، ومن خلال كل ذلك فان قيم تراكيز الكدرة خارج الحدود المسموح بها .

جدول (٢) تراكيز الكدرة او العكورة (NTU) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة

ت	الموقع	شباط	آذار	نيسان	ك١	ك٢
1	قضاء الحلة/المركز	30.2	32.3	27.7	25.1	24.3
2	قضاء الحلة/شمال	27.3	29.5	24.5	22.3	21
3	قضاء الحلة/جنوب	28.9	29.9	25.7	26.5	24.2
4	ابي غرق	28.1	29.3	25.1	19.3	20.6
5	الكفل	25.9	27.1	23.1	18.2	19.5
6	قضاء الهاشمية	24.9	25.6	20.3	17.3	15.8
7	المدحتية / المركز	25	26.5	27.2	20.4	19.3
8	معمل سكر بابل	22.8	27.4	25.1	17	18.7
9	الشوملي	23.5	24.3	20.7	19.3	21.3
10	القاسم	22.7	23.1	24.7	18.5	17.9
11	الطليعة	20.6	22.3	23.5	16.8	18.4
12	قضاء المحاويل	25.2	28.9	26.9	23.5	22.1
13	النيل	23	24.8	22.7	18.3	17.3
14	الامام	21.8	23.6	22.1	16.5	17.7
15	المشروع	22.3	26.9	22.6	21.2	22.2
16	قضاء المسيب	28.9	27.9	24.3	23.6	22.9
17	الاسكندرية	28.7	26.9	24.1	23.1	22.3
18	سدة الهندية	28.3	27.3	25.7	22.3	20.8

المصدر : عمل الباحث .

شكل (٢) يوضح تراكيز الكدرة او العكورة (NTU) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢) .

أشارت النتائج في جدول (٢) وشكل (٢) إلى إن أعلى قيمة للعكورة سجلت في موقع (١) إذ بلغت (٢٩,٣)NTU ، وهذا يعود إلى ارتفاع كمية الغبار المتساقط خلال الشهر بسبب حركة السيارات ووجود التلوث كالمصانع ومعامل الإسفلت وغيرها ، وكذلك كثرة العواصف الغبارية خلال الشهر ، بينما سجلت ادني قيمة في موقع (١٠) وبلغت (١٨,٧) NTU كونها منطقة زراعة وعدم وجود مصانع أي قلة وجود مصادر التلوث فيها ، كما نلاحظ تباين زماني بي شهري كانون الاول وكانون الثاني ، اذ سجلت مواقع (٤ ، ٥ ، ٨ ، ٩ ، ١١ ، ١٤ ، ١٥) تراكيز اعلى من شهر كانون الاول ، بينما سجلت تراكيز اقل في المواقع الاخرى .

٣ : تراكيز الصوديوم (Na)

يبين جدول (٣) وشكل (٣) وجود تباين مكاني وزماني لتراكيز الصوديوم خلال شهر شباط ، إذ سجل موقع (١) أعلى التراكيز بلغت (١٧٠,٣) ملغم/لتر ، بسبب زيادة تراكيز الملوثات في الغلاف الجوي والناجم عن الزيادة المكانية وأعداد السيارات والمصانع وغيرها ، بينما سجلت أدنى تراكيز من موقع (١٤) وبلغت (١٣,٦) ملغم /لتر ، كما سجلت التراكيز تباين زماني بين شهري شباط وكانون الثاني ، إذ نلاحظ انخفاض تراكيز الصوديوم في جميع المواقع خلال شهر شباط باستثناء موقع (١٤) فقد سجل تركيز اعلى من شهر كانون الثاني.

أظهرت نتائج تحليل عنصر الصوديوم وجود تباين مكاني وزماني خلال شهر آذار كما في جدول (٣) وشكل (٣) ، وهذا يعود إلى اختلاف تراكيز الملوثات من موقع إلى أخر ، إذ سجل أعلى تركيز للصوديوم في موقع (١) وبلغ (١٣٠,٧) ملغم/لتر ، بينما سجل أدنى تركيز في موقع (٦) إذ بلغ (٦) ملغم /لتر ، كم سجل تباين زماني بين شهري آذار وشباط ، اذ سجلت مواقع (٤ ، ١١ ، ١٣ ، ١٤) تركيز اعلى ، بينما سجلت المواقع الاخرى تركيز اقل من شهر شباط ، ويتضح من ذلك أن جميع التراكيز ضمن الحدود المسموح بها .

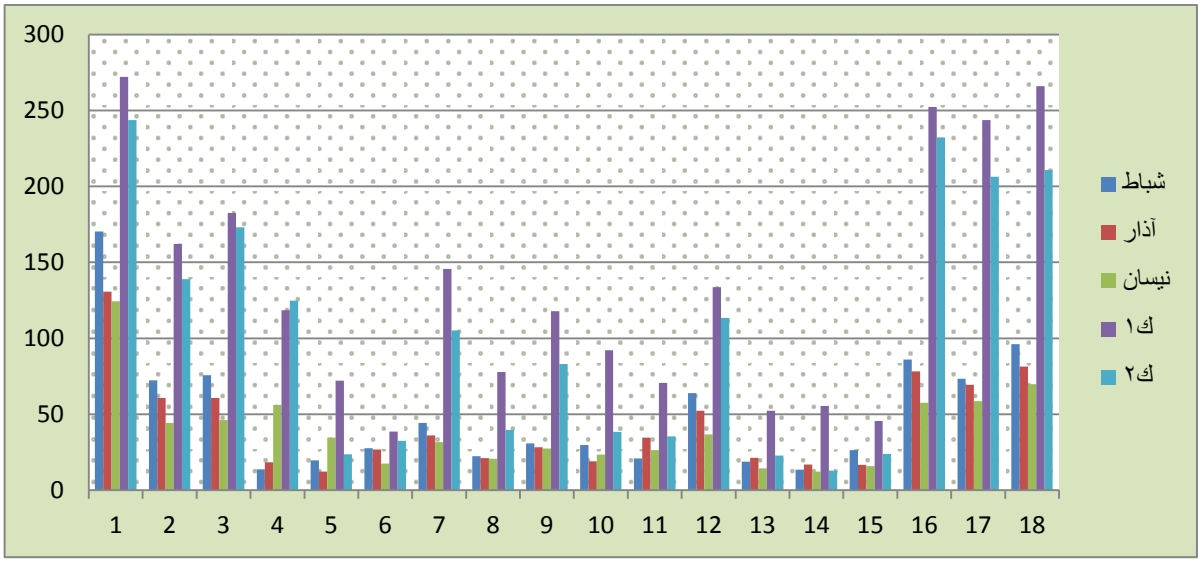
يتضح من جدول (٣) وشكل (٣) وجود تباين مكاني في تركيز عنصر الصوديوم خلال شهر نيسان ، وبلغت أعلى قيمة لتراكيز الصوديوم (١٢٤,٤)ملغم/لتر في موقع (١) ، بينما بلغت أدنى قيمة (١٧,٦)ملغم/لتر في موقع (٦) ، كما يوجد تباين زماني اذ سجلت مواقع (٤ ، ٥ ، ١٠) تراكيز اعلى من شهر آذار ، بينما انخفضت في بقية المواقع الأخرى تراكيز الصوديوم ، كما وتشير تلك النتائج إلى إن تراكيز عنصر الصوديوم تقع ضمن الحدود المسموح به .

جدول (٣) يوضح تراكيز الصوديوم (Na) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة

ت	الموقع	شباط	آذار	نيسان	ك١	ك٢
1	قضاء الحلة/المركز	170.3	130.7	124.4	272.1	243.6
2	قضاء الحلة/شمال	72.3	60.8	44.3	162	139
3	قضاء الحلة/جنوب	75.6	60.8	46.3	182.5	173
4	ابي غرق	13.8	18.3	56.1	118.4	124.8
5	الكفل	19.6	12.3	34.6	72.1	23.6
6	قضاء الهاشمية	27.7	26.8	17.6	38.6	32.4
7	المدحتية / المركز	44.3	36.1	31.6	145.7	105.3
8	معمل سكر بابل	22.3	21.1	20.8	77.7	39.7
9	الشوملي	30.8	28.3	27.5	117.8	83.1
10	القاسم	29.7	19.1	23.5	92.2	38.4
11	الطليعة	20.9	34.7	26.3	70.6	35.5
12	قضاء المحاويل	63.9	52.3	36.7	133.7	113.4
13	النيل	18.7	21.3	14.3	52.3	22.8
14	الامام	13.6	16.9	12.2	55.5	12.8
15	المشروع	26.4	16.7	15.9	45.6	23.9
16	قضاء المسيب	86	78.2	57.5	252.3	232.2
17	الاسكندرية	73.4	69.3	58.7	243.6	206.3
18	سدة الهندية	96.1	81.4	69.7	265.9	210.8

المصدر : عمل الباحث

شكل (٣) يوضح تراكيز الصوديوم (Na) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣) .

تعد مياه الأمطار احد العوامل المسببة لزيادة نسبة تركيز الصوديوم في المياه بسبب الدقائق الآتين من تبخر مياه البحر ، ونلاحظ من جدول (٣) وشكل (٣) تباين تراكيز الصوديوم لشهر كانون الأول في مياه الأمطار من موقع إلى آخر ، إذا سجل أعلى تركيز في مواقع (١ ، ١٦ ، ١٧) بقيمة (٣٧٢,١ ، ١٥٢,٣ ، ١٤٣,٦) على لتوالي ، بينما تمثلت أدنى تراكيز في مواقع (٥ ، ١١ ، ١٣) بقيم (٧٢,١ ، ٧٠,٦ ، ٥٢,٣) على التوالي ، ونلاحظ ايضا تباين زماني لتراكيز الصوديوم بين شهري كانون الاول ونيسان ، اذ سجلت جميع المواقع تراكيز اعلى من شهر نيسان ، كما ان كل التراكيز ضمن الحدود المسموح بها باستثناء موقع (١) خارج المحددات العالمية .

يشير جدول (٣) وشكل (٣) الى تباين تراكيز الصوديوم زمانيا ومكانيا في معظم مواقع الرصد خلال شهر كانون الثاني ، إذ بلغ أعلى تركيز لعنصر الصوديوم (٣٤٣,٦) في موقع (١) ، بسبب تنوع مصادر التلوث فيها المصانع والسيارات ومعامل الإسفلت والتي على الرغم من موقعها في الجنوب الشرقي للموقع ا لا أن تأثيرها كبير خلال فترة سقوط الأمطار كون الرياح تصبح جنوبية شرقية مما يدفع بالملوثات إلى داخل المدينة ، بينما سجل أدنى تركيز للصوديوم في موقع (١٤) وبلغت (١٢,٨)

ملغم/لتر وهذا يعود إلى قلة الملوثات الجوية في الموقع ، كما نلاحظ تباين زماني بين شهري كانون الثاني وكانون الاول ، اذ سجلت جميع المواقع تراكيز اقل من شهر كانون ، باستثناء موقع (٤) سجل تركيز اعلى من شهر كانون الاول .

٤ : تراكيز البوتاسيوم (K)

يتضح من جدول (٤) وشكل (٤) إن هناك تباين مكاني وزماني في تراكيز البوتاسيوم خلال شهر شباط ، إذ سجلت تراكيز اقل من شهر كانون الثاني ، كما سجلت تباين مكاني في تراكيز البوتاسيوم ، إذ سجلت أعلى تركيز في موقع (١٠) بلغت (١٨,٦) ملغم/لتر بينما سجل أدنى تركيز في بموقع (٤) بواقع (١،٣) ملغم/لتر ، كما نلاحظ من جدول ( ) وشكل ( ) تباين زماني بين شهري شباط وكانون الثاني ، اذ سجلت مواقع (٦ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥) تراكيز اعلى من شهر كانون الثاني ، بينما سجلت تراكيز اقل في بقية المواقع الاخرى.

يتضح من جدول (٤) وشكل (٤) تباين تراكيز عنصر البوتاسيوم من موقع إلى آخر خلال شهر آذار ، إلا انه سجل انخفاضا واضحا عما موجود خلال شهر شباط ، إذ بلغت أعلى قيمة (١٠,٦) ملغم/لتر في موقع (١) بينما سجلت أدنى قيمة في موقع (٦) إذ بلغت (١,٦) ، كما نلاحظ تباين زماني بين مواقع الرصد ، اذ سجلت مواقع (٧ ، ٨ ، ١٣ ، ١٤) تراكيز اعلى من شهر شباط ، بينما سجلت المواقع الاخرى تراكيز اقل من شهر شباط ، ومن خلال ذلك فان جميع التراكيز لم تتجاوز الحدود المسموح بها .

كما يوضح جدول (٤) وشكل (٤) نتائج تراكيز البوتاسيوم والتي تباينت قيمتها خلال شهر نيسان في مواقع الرصد ، وبلغت أعلى قيمة في موقع (١) بتركيز (١٣,٤)ملغم/لتر . بينما سجلت أدنى قيمة (٢,٣) ملغم /لتر في موقع (١٥) وهذا قد يعود إلى كون المنطقة تحتوي على مساحات زراعية واسعة مما يقلل في نسب الملوثات في الجو ، كما يتضح ايضا وجود تباين زماني في قيم التراكيز ، اذ سجلت مواقع (١، ٤ ، ٦ ، ٩ ، ١٢ ، ١٣) تراكيز اعلى من شهر آذار ، بينما سجلت تراكيز اقل في بقية المواقع الاخرى ، ومن كل ذلك فإن قيم التراكيز لم تتجاوز الحدود المسموح بها .

ويتضح ايضا من جدول (٤) وشكل (٤) التباين المكاني والزماني لتراكيز الصوديوم ، ويتواجد البوتاسيوم بكميات اقل من الصوديوم في الطبيعة ، وأن أعلى تراكيز للبوتاسيوم بلغ (٢٢,٣ ، ٢٢,٣ ، ٢٢,١) في المواقع (١ ، ١٦ ، ١٨) على التوالي فيما سجلت أدنى تراكيز في مواقع (٨ ، ١١ ، ١٤) ملغم التر بقيم (٥,٧، ٥,٥ ، ٧,١) ملغم التر . كما

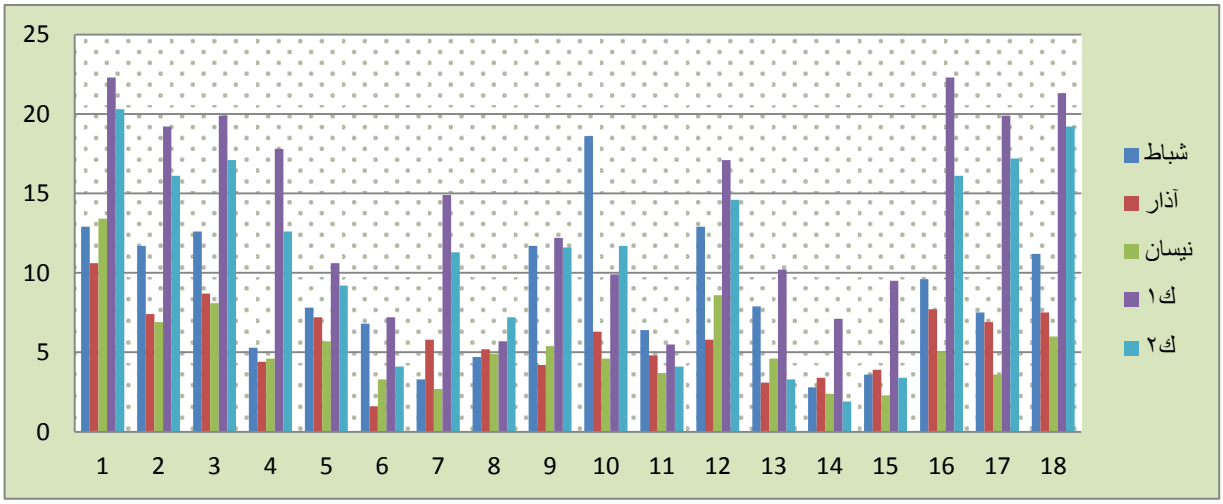
يشير جدول (٤) وشكل (٤) إلى وجود تباين مكاني خلال شهر كانون الثاني ، إذ سجل أعلى تركيز في موقع (١) وبلغت قيمته (٤٤,٣) ملغم/لتر وسبب ذلك كما ذكر عند تحليل عنصر الصوديوم ، أما أدنى تركيز فقد بلغ (١,٩) ملغم/لتر في موقع (١٤) بسبب قلة مصادر التلوث فيها سواء كانت طبيعية أو بشرية ، كما نلاحظ تباين زماني بين مواق الرصد خلال شهري كانون الثاني وكانون الاول ، اذ سجلت مواقع (٨ ، ١٠) تراكيز اعلى من شهر كانون الاول ، اما المواقع الاخرى فسجلت تراكيز اقل من شهر كانون الاول .

جدول (٤) يوضح تراكيز البوتاسيوم (K) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة

ت	الموقع	شباط	آذار	نيسان	ك١	ك٢
1	قضاء الحلة/المركز	12.9	10.6	13.4	22.3	20.3
2	قضاء الحلة/شمال	11.7	7.4	6.9	19.2	16.1
3	قضاء الحلة/جنوب	12.6	8.7	8.1	19.9	17.1
4	ابي غرق	5.3	4.4	4.6	17.8	12.6
5	الكفل	7.8	7.2	5.7	10.6	9.2
6	قضاء الهاشمية	6.8	1.6	3.3	7.2	4.1
7	المدحتية / المركز	3.3	5.8	2.7	14.9	11.3
8	معمل سكر بابل	4.7	5.2	4.9	5.7	7.2
9	الشوملي	11.7	4.2	5.4	12.2	11.6
10	القاسم	18.6	6.3	4.6	9.9	11.7
11	الطليعة	6.4	4.8	3.7	5.5	4.1
12	قضاء المحاويل	12.9	5.8	8.6	17.1	14.6
13	النيل	7.9	3.1	4.6	10.2	3.3
14	الامام	2.8	3.4	2.4	7.1	1.9
15	المشروع	3.6	3.9	2.3	9.5	3.4
16	قضاء المسيب	9.6	7.7	5	22.3	16.1
17	الاسكندرية	7.5	6.9	3.6	19.9	17.2
18	سدة الهندية	11.2	7.5	6	21.3	19.2

المصدر : عمل الباحث .

شكل (٤) يوضح تباين تراكيز البوتاسيوم (K) في مواقع الرصد لمنطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤) .

النتائج

١- أشارت النتائج أن مياه الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة للموسم (٢٠١٦ - ٢٠١٧) لا تقع ضمن المدى الحامضي وان كان الرقم الهيدروجيني يميل الى ما دون في بعض مناطق الدراسة ، كما اظهرت النتائج وجود تباين في مياه الأمطار المتساقطة على محافظة بابل مما أظهر اختلافات في قيم الرقم الهيدروجيني بين مواقع الرصد .

- أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع محتوى مياه الأمطار من تراكيز العكورة ولجميع المواقع خلال مدة الدراسة خصوصا في المناطق ذات الكثافة السكانية والمرورية العالية والتي تتواجد في صناعات ملوثة للهواء ، بالإضافة الى كثرة العواصف الترابية.

٣- بينت نتائج الدراسة ان عنصر الصوديوم في الامطار المتساقطة قد تجاوز الحدود المسموح بها في بعض المواقع وسجل اعلى تركيز في موقع (١) بقيمة (٢٧٢,١) وخلال شهر كانون الاول ، بينما سجل ادنى تركيز في خلال شهر نيسان بقيمة (١٢,٢) في موقع (١٤) . كما اظهرت النتائج ان تراكيز عنصر البوتاسيوم في الامطار لم يسجل تركيز اعلى من الحدود المسموح بها .

التوصيات

– ابعاد المصانع الكبيرة عن المدن وتقليل اعداد السيارات القديمة كونها تطلق كميات كبيرة من الملوثات.

– زيادة عملية التشجير في منطقة الدراسة وفي ساحات وقوف السيارات وعلى جوانب الطرق من أجل إزالة الملوثات وتنقية هواء وبيئة المدينة ؛ إذ تلعب الأشجار دورا مهما في تقليل نسب الملوثات داخل المدن مع اعطاء جمالية للمدن.

– نشر الوعي البيئي بين المواطنين عن طريق وسائل الاعلام للحد من مشاكل التلوث البيئي

الهوامش

(١) S.Petterssen ,Introduction to Meteorology Mc Graw Hill– Book Company ,NewYork, 1958.p.105.

(٢) حسين فاضل عبد الشبلي ، التوزيع المكاني والزماني لانماط التساقط في العراق ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، ٢٠٠٦ ، ٨٥ .

(٣) ليلى خورشيد ارسلان وآخرون ، الكيمياء والبيئة والتلوث البيئي ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٢ ، ص ١٣٤ .

(٤) سعد عباوي ، الهندسة البيئية وفحوصات المياه ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٧، ص ٥٠ .

المصادر

١– حسين فاضل عبد الشبلي ، التوزيع المكاني والزماني لانماط التساقط في العراق ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، ٢٠٠٦ ، ٨٥ .

٢– سعد عباوي ، الهندسة البيئية وفحوصات المياه ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٧ .

٣– ليلى خورشيد ارسلان وآخرون ، الكيمياء والبيئة والتلوث البيئي ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٢ ، ص ١٣٤ .

4– S.Petterssen ,Introduction to Meteorology Mc Graw Hill– Book Company ,NewYork, 1958.p.105.

Abstract

The study was conducted to investigate the quality of rainfall water. The study included tests of the quality of rainwater to determine the impact of pollutants on it. Eighteen monitoring sites were selected for distribution on the administrative units (1) for the purpose of collecting the samples monthly for 12 months during the period from February 2016 to December In 2017 and chemical analysis of rainwater falling on the province, and the chemical analysis of the models included the measurement of the value (acid function, turbidity, sodium and potassium) of rainwater.

The study showed that the rain water in the Governorates of Babylon recorded spatial and temporal differences in their properties. It also showed that the rain water is not acidic, although some sites occurred during December and January sometimes within the acid field. The results of the analysis of turbidity concentrations revealed that higher The highest concentration of alkura was found at site (1) at (32.3) NTU, while the lowest concentration was observed at site (6) with NTU (15.8). The highest concentration of sodium element at site (1) was recorded with a value of (272.1) mg / , While the lowest concentrations of 14 (12.2) mg / L were recorded during April, while potassium recorded the highest concentration (16.3) mg / l in the month of January at the site of lowest concentration of 1.6 mg / l at site (6) during the month of March. (1, 16) with the