# دراسة بعض الخواص النوعية لمياه الأمطار في مدينتي سامراء وبلد

**د.أياد فضيل قاسم** — **أستاذ مساعد**
**خالد حميد لطيف** — **مدرس مساعد**
**عباس هادي عباس** — **مدرس مساعد**
**قسم الهندسة المدنية- جامعة تكريت**

**الخلاصة**

تمّ في هذا البحث دراسة بعض الخواص النوعية للسقيط المطري لعدة مناطق في مدينتي سامراء وبلد للفترة من 7- كانون الثاني ولغاية 15- شباط /2006 وهي الفترة التي تتميز بهطول الأمطار سنويا في فصل الشتاء في العراق.تراوحت سرعة الرياح،ودرجات الحرارة، والرطوبة النسبية خلال أيام جمع العينات بالمديات(2-8)م/ثا، (6.5-18)م°، و (51%-97%) على التعاقب.تمّ إجراء الفحوصات الكيمياويه للعينات لمعرفة بعض الخواص الكيمياويه والتي تمثلت بتركيز الكبريتات ( $SO_4^{-2}$) والنترات($NO_3^-$) والكالسيوم ($Ca^{+2}$)ِوالرقم الهيدروجيني pH ، كما تمّ التحري على وجود بعض العناصر الثقيلة وهي الحديد Fe ، والرصاص Pb والنيكل Ni . تراوحت تراكيز الكبريتات بالمدى(100-250)ملغم/لتر فيما تراوحت تراكيزالنترات بالمدى(60-196)ملغم/ لتر، وفيما لم يثبت وجود تراكيز تذكر للرصاص والنيكل والكالسيوم في مياه العينات فقد لوحظ وجود تراكيز للحديد تراوحت بالمدى (0.3-6.8) ملغم/لتر. وبالنسبة للرقم الهيدروجيني فقد تراوحت قيمته بالمدى(5.56-6.7) حيث تم اعتبار الأمطار في اغلب مواقع الفحص في المدينتين أمطارا حامضية.

**الكلمات الدالة**

السقيط المطري،المعادن الثقيلة،الأمطار الحامضية

**المقدمة**

ازداد الاهتمام بالتأثيرات البيئية لتلوث الهواء بصورة عامة في السنوات الأخيرة ، وبخاصة الأمطار الحامضية وتأثيرها على الإنسان والممتلكات. يعرف مصطلح الأمطار الحامضية على انه السقيط المطري الذي له رقم هيدروجيني (pH) أقل من5.6 ( كينث Kenneth 1983) [1]. أن الأمطار الحامضية تقلل من إنتاجية المحاصيل الزراعية ونوعية مياه الشرب ، وقيمة الرقم الهيدروجيني للمياه الجوفية. وهي أيضا" تعرقل نمو الغابات وذلك بإتلاف أوراق الأشجار ، وبتغيير الخواص الكيماوية للتربة كما تؤدي إلى إتلاف مواد البناء( كلاس Glass 1982 )[2] . لقد شخص كورهام Gorham (1958) [3] قيم واطئه للرقم الهيدروجيني في البحيرات الإنكليزية عندما تهب الرياح من المناطق الصناعية وفي سنة ( 1979 ) وقعت البلدان الأوربية اتفاقية التحجيم طويل الأمد لتلوث الهواء.هذه المحاولة اتخذت لتقليل قيم التلوث الذي يعبر حدودهم الوطنية،وذلك للسيطرة على التدمير البيئي الذي يواجههم(UNEP 1987 )[4]. لفهم طبيعة الأمطار الحامضية يتطلب معرفة بعض هذه الأشياء هي انتقال الملوثات، والتفاعلات الكيماوية والفيزيائية. أن تصاريف المواد الحامضية المنبعثة من مصادر كثيرة تعتمد بدرجة معينة على الموقع والطقس، وأن تركيز أي من ملوثات الهواء في الجو لا يعتمد فقط على الكميات المنبعثة ، ولكن أيضا" على قابلية الجو على استيعاب أو تشتيت الكميات الإضافية منه. أن انبعاثات ثنائي أوكسيد الكبريت ($SO_2$ ) ، وكبريتيد الهيدروجين( $H_2S$ ) من المصادر البشرية، والبراكين والمصادر الطبيعية الأخرى هي من المسببات الرئيسية في تغيير كيميائية الأمطار الحامضية. فثنائي أوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) وكبريتيد الهيدروجين ( $H_2S$ ) ، يتاكسدان ويتهدرجان إلى حامض الكبريتيك في الجو، في حين أن أكاسيد النتروجين ( $NO_x$ ) المنبعثة من مصادر النقل ومحارق الفحم فأنها تتحول في الجو إلى حامض النتريك. أما ثاني أوكسيد الكربون الموجود في الجو نتيجة الفعاليات الحياتية للإنسان فأنه يذوب في مياه المطر مكونا" حامض الكاربونيك ( $H_2CO_3$ )، ثم يتحلل هذا الحامض الضعيف الماء إلى ايون الهيدروجين ( $H^+$ ) وايون البيكاربونات ( $HCO_3^-$ ). في حالة وجود هذه الحوامض أنفة الذكر في الجو بكميات معتبرة ، فأنها تستطيع أن تخفض الرقم الهيدروجيني للمطر إلى أقل من ( 5.6 ) مسببة المطر ألحامضي. إن المواد الأخرى التي تصل إلى الجو و تغير قيم الرقم الهيدروجيني ( pH ) صعودا" أو نزولا" هي دقائق الغبار الصاعدة من الأرض إلى الجو والتي تحمل بواسطة الرياح.إن سقوط الأمطار هو أداة لتنظيف الجو لذلك فان دارسة كيميائية السقيط المطري هي الطريقة الملائمة لمراقبة ورصد الملوثات الموجودة في الغلاف الجوي. في

عام (1974) قام ستينسلو (Stanislaw)[5] بتجميع عينات مطرية جنوب شرق بولندا. وقد تم نشر محطات التوزيع على طول (350) كم، متضمنة المناطق الصناعية والريفية والجبلية. وقد لوحظ في معظم المحطات تراكيز عالية من الكبريتات ($SO_4^{-2}$)خلال فصل الشتاء بينما كانت هذه التراكيز أكثر انتظاما خلال فصول السنة الاخرى. أظهرت قيم الرقم الهيدروجيني(pH) المستحصلة أن الأمطار الحامضية ظاهرة منتشرة في الجنوب الشرقي لبولندا . ومع ذلك فانه وجد بانه ليس هناك علاقة بين زيادة تركيز الكبريتات و نقصان قيمة الرقم الهيدروجيني(pH). من جهة أخرى فان تراكيز الحوامض الضعيفة كانت أعلى في المناطق الصناعية منها في المناطق الجبلية. أما قيم الرقم الهيدروجيني (pH)المسجلة في المناطق الصناعية فإنها كانت أعلى من قيمه في المناطق الريفية. طور يوسف Yusuif (1981) [6]في الولايات المتحدة نموذج فيزيائي كيميائي لمعرفة كيفية امتصاص غاز معين من قبل قطرات الماء من مزيج غازي. استنتج في هذه الدراسة أن الامونيا ($NH_3$) الموجودة في الجو تزيد من قيمة (pH)في المطر، وعلى هذا فان حدوث الأمطار الحامضية يعتمد على وجود ($SO_2$) وعلى عوامل أخرى كحجم الدقائق المنقولة جوا ، بالإضافة إلى الامونيا($NH_3$)التي تلعب دورا مهما في معادلة الأمطار الحامضية. أما هانسنHansen (1982) [7]فانه قام بدراسة في الولايات المتحدة لاحظ فيها وجود الأمطار الحامضية في المنطقة المدروسة. اثبت هذه الدراسة أن هناك مساحات واسعة تحصل فيها الأمطار الحامضية تمتد من اوهايو إلى انكلترا الجديدة ( New England) معتمدا على المزيج الكلي للايونات الموجبة ( cations) والايونات السالبة (anions) في المطر. أشار شوارز Schwarz( 1984)[8] في دراسته أن معظم ثنائي اوكسيد الكبريت ($SO_2$) الصاعد إلى الجو ينزل بشكل كبريتات ($SO_4$) عند تماسه مع مياه الأمطار. أما مانسنManson (1985) [9] فقد عزى سبب الأمطار الحامضية في شرق كندا إلى انبعاثات الفعاليات البشرية لثنائي اوكسيد الكبريت ($SO_2$) وثاني اوكسيد الكربون($CO_2$). هذه الانبعاثات لم تكن منتظمة الانتشار. ففي معظم مناطق شرق كندا كانت الامطار الحامضية مرتبطة مع المستوى الإقليمي للانبعاثات أكثر منها المصادر المحلية. اما ستيفن Steven (1976) [10]فقد درس العوامل المؤثرة على تركيز المعادن كالمنغنيز والزنك والكادميوم والرصاص في المطر الذي جمعه في المناطق الشرقية لمنطقة تينيس (Tennessee )وقد وجد خلال الدراسة أن العوامل الرئيسية المؤثرة في وجود المعادن والمصاحبة للمطر الحامضي هي كمية السقيط المطري ومدة السقوط ونوعية الهواء والعوامل الجوية المصاحبة. لقد بين لورانس كولب Laurence Kulp (2001) [11] بان حامض الكبريتيك المتكون في المطر

نتيجة مطلقات ثاني أو كسيد الكبريت ($SO_2$) يتفاعل مع المركبات القاعديه في الهواء مكونا دقائق من كبريتات الأمونيوم وكبريتات الكالسيوم وان هذه الدقائق تسبب الغشاوة في الرؤية وخصوصا عندما تكون رطوبة الجو عالية.في دراسة قام بها هيمس واخرون Hames et al ( 2002) [12] لاحظوا ان هجرة وتناقص بعض الطيور المسماه طيور السمان Thrush من غابات شرق الولايات المتحدة كان بسبب الأمطار الحامضيه التي أدت إلى تساقط أغصان وأوراق أشجار تلك الغابات مما أدى الى تعريه الأماكن الآمنة ووفر فرصة للافتراس من قبل الطيور الأخرى كما إن الأمطار الحامضيه غيرت من صفات التربة وقللت من توفر الغذاء للطيور كذلك فان انخفاض الكالسيوم بالتربة نتيجة المطر الحامضي اثر على سد حاجة الإناث طيور السمان للكالسيوم لأغراض وضع البيض بصورة صحية. لقد أشار وي و ونغ Wei and Wang ( 2005) [13] في بحثهما عن خصائص الأمطار الحامضيه في جبال منطقه جنيون Jinyun وفي منطقة جونكونج Chongqing في الصين ومن خلال فحص 126 عينه من السقيط المطري والتي جمعت من نيسان 1998 ولغاية تشرين الثاني 1999 ان معدل الرقم الهيدروجيني كان5.23 وقد تبين ان المطر الحامضي في جبال جنيون اقل نسبيا من المنطقة الحضرية جونكونج وتم ملاحظة إن المطر الحامضي في جبال جنيون كان بسبب تكون حامض الكبريتيك في مياه الأمطار مما اثر سلبا على المحاصيل الحقلية والنباتات.

## الجانب العملي

### مواقع أخذ العينات وطريقة التجميع

لغرض القيام بهذه الدراسة تم اختيار ثلاث أماكن لجمع النماذج في مدينة سامراء هي حي الشهداء وحي الضباط وحي المعتصم لجعل النماذج أكثر تمثيلا" للمدينة باعتبار المواقع المختلفة لهذه الأحياء، أما في قضاء بلد فقد تم اختيار مكانين مختلفين هما حي الوحدة في مركز بلد وناحية الضلوعية الواقعة خارج مركز بلد لمحاولة معرفة أكبر قدر من الاختلاف في النتائج في هذه المنطقة .

النتائج التحليلية للنماذج التي تم جمعها خلال المزن المطرية قيد الدراسة ، تم ترتيبها على شكل جداول من (1) إلى (4). هذه الجداول تتضمن النتائج المستحصلة من التحليل الكيمياوي لنماذج المزن المطرية كأقل قيمة وأعلى قيمة ومعدلها. حالة الطقس ( سرعة الرياح واتجاهها ، ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية) خلال المزن المطرية قيد الدراسة تم وضعها في جدول رقم(5). غطت مدة جمع النماذج للدراسة فصل الشتاء الممطر في العراق في شهري كانون ثاني وشباط خاصة ، لمحاولة معرفة

مدى تأثير المحتويات المختلفة للغبار المحمول جوا" بسبب سرعة الرياح والعواصف والتي لا يكون تأثيرها مقتصرا" على المناطق التي تولدت فيها وإنما يمكنها الوصول والانتقال إلى مئات الكيلومترات محدثة تغييرات في التركيب الكيمياوي للأمطار والمتساقطة في المناطق التي وصلت إليها. أما جهاز تجميع عينات المطر فهو مكون من عدة أجزاء من مادة البلاستيك حيث انه يتكون من إناء قطره (50) سم مغطى بطبقة من مادة البولي اثيلين بميلان نحو مركز الإناء الذي يحوي على قنينة سعة (2) لتر من مادة البلاستيك لتجميع العينة. عند أخذ هذه العينات يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار محاولة تقليل تراكم الغبار الموجود في الجو قبل حدوث المطر زيادة على غسل إناء التجميع بالماء المقطر للحفاظ على العينة من أي تلوث يمكن أن يؤدي إلى ضعف في دقة الفحوصات للوصول إلى قيم حقيقية لأهمية المواد المرافقة للعينة. وقد تمّ نقل العينات المجمعة في اقرب وقت ( اقل من 24 ساعة ) إلى المختبر لتجنب حدوث أي تغييرات في تركيبة العينة.

**الفحوصات المختبرية**

بعد نقل العينات الى المختبر تمّ إجراء الفحوصات لمعرفه بعض الخواص الكيمياوية التي شملت الرقم الهيدروجيني pH والكبريتات $SO_4^{-2}$ والنترات $NO_3^-$ والكالسيوم $Ca^{+2}$ وبعض العناصر الثقيلة وهي الحديد والرصاص والنيكل وتم الفحص حسب الطرق القياسية لفحص المياه ومياه الفضلات( 1985) [14] والمبينة بجدول رقم(6).

**النتائج والمناقشة**

**1-قيم الرقم الهيدروجيني (pH) في المطر**

نظريا" يمكن اعتبار المطر حامضيا" عند هبوط قيم (pH) إلى أقل من (5.6) . كما هو موضح في الأشكال من (1)إلى(5) ، فأن قيم (pH) في جميع المناطق تحت الدراسة هي ما بين (5.56) و(6.7) . أقل قيمة وأعلى قيمة كانت في قضاء بلد حيث أن أقل قيمة وجدت في حي الوحدة وأعلى قيمة كانت في منطقة الضلوعية الواقعة خارج مركز قضاء بلد، وهذا أمر منطقي حيث أن مركز بلد يتضمن سوق مزدحم ومكتظ بالمركبات إضافة إلى الحي الصناعي مما يعزز الانبعاثات الغازية التي تؤدي غالبا" إلى انخفاض قيم (pH)، أما منطقة الضلوعية صاحبة أعلى قيمة للرقم الهيدروجيني فأنها منطقة زراعية ولها أراضي واسعة ، وقد تحمل الرياح غبارا" من التربة يحتوي على جذور قاعدية تؤدي إلى رفع قيم الرقم الهيدروجيني. على العموم كانت قيم الرقم الهيدروجيني لجميع المزن المطرية

قيد الدراسة ضمن المدى الاعتيادي باستثناء ثلاث قيم كانت أقل بقليل من (5.6) مما يعني وصول المطر إلى مستوى قريب من مستوى الأمطار الحامضية ، كانت هذه القيم في حي الضباط–سامراء (5.58) ، وفي حي المعتصم–سامراء (5.59) ، وفي حي الوحدة في بلد (5.56) ، علما" أن هذه الأحياء تقع ضمن مركزي مدينتي سامراء وبلد حيث أن هناك وفرة من المركبات التي تنبعث منها الغازات إضافة إلى الحي الصناعي في كلا المدينتين ، وقد لوحظ ان قيم الكبريتات ($SO_4^{-2}$) المرافقة للسقيط المطري في نفس الأيام التي سجلت فيها هذه القيم المنخفضة للرقم الهيدروجيني في هذه المناطق هي أعلى القيم التي سجلت خلال فترة الدراسة حيث أنها كانت (225) ملغم\لتر في حي الضباط ، (235) ملغم\لتر في حي المعتصم، ( 250) ملغم\لتر في حي الوحدة ، وهذا ما يفسر هذه القيم المنخفضة للرقم الهيدروجيني . وقد لوحظ إلى أن هذا الانخفاض في قيم (pH) رافقه تسجيل أقل درجة حرارة (5.6) في فترة الدراسة وفي يوم 2006/1/11 تحديدا" ، زيادة على كون الرياح شمالية شرقية.

## 2- تركيز الأيونات السالبة (Anions)

### 2-1 تركيز ايون الكبريتات ($SO_4^{-2}$)

تم قياس تركيز ايون الكبريتات في جميع المواقع قيد الدراسة وفي جميع حالات المزن المطرية التي تم جمع نماذج لها لدراستها. وقد تم إجراء هذه الفحوصات لبيان العلاقة ما بين تركيز الكبريتات وقيم الرقم الهيدروجيني (pH) ، ولتفسير الاختلافات في قيمه ، زيادة على معرفة نسبة التلوث الغازي المرافق للمزن المطرية قيد الدراسة بأيونات الكبريتات . الجدول (2) والأشكال من (6) إلى (10) توضح قيم الكبريتات التي تم استحصالها من التحليل ألمختبري للنماذج التي تم جمعها للسقيط المطري. بصورة عامة فأن تراكيز عالية من ايونات الكبريتات سجلت في هذه الدراسة ولجميع المناطق حيث سجل أعلى تركيز في مدينة سامراء في حي المعتصم (273) ملغم\لتر يوم 2006/1/11، وأعلى تركيز في مدينة بلد سجل في حي الوحدة (250) ملغم\لتر أيضا" في يوم 2006/1/11، أما أقل لتركيز سجل في مدينة سامراء فكان في حي الشهداء (130) ملغم\لتر، اقل تركيز في مدينة بلد (116) ملغم\لتر يوم 2006/1/7 في حي الوحدة ، وهي القيمة الأقل في جميع المناطق تحت الدراسة. وعلى العموم فأن جميع قيم التراكيز تعتبر عالية حتى الدنيا منها . قد يكون للتركيبة الجبسية لتربة المنطقة بصورة عامة أثر كبير في هذه القيم العالية، حيث أن دقائق التربة المحمولة من قبل

الرياح في الجو والحاوية على قيم عالية من ايون الكبريتات تؤثر بصورة كبيرة على وقع تراكيز هذا الأيون عند حدوث السقيط المطري وذوبانه منه . رافق أعلى قيمة في تراكيز ايون الكبريات رياح شمالية شرقية يوم 2006/1/11 قادمة من المناطق المفتوحة شمال شرق سامراء وبلد وهذا أيضا" يبرر هذه القيم العالية.

## 2-2 تركيز النترات($NO_3^-$) في مياه المطر

يعتبر ايون النترات ($NO_3^-$) من أهم اوكسيدات غازات ($NO_x$) في السقيط المطري . الأشكال من (11) إلى (15) توضح نتائج التحليل ألمختبري لايون النترات في عينات السقيط المطري تحت الدراسة. سجل أعلى تركيز لأيونات النترات في حي الضباط-سامراء (196) ملغم\لتر في يوم 2006/1/11 بمرافقة رياح شمالية-شرقية. يمكن أن تنتج ايونات النترات خلال المزن المطرية التي ترافقها العواصف الرعدية وهذا ما كان يحصل خلال فترات السقيط المطري لهذه السنة ، ولذلك يلاحظ الارتفاع في تراكيز ايونات النترات في جميع المناطق تحت الدراسة ، إذا ما قورنت بدراسة الفياض AL-Fayad(1989) [15] . هذه الايونات تنتج عندما تتأكسد كميات كبيرة من النتروجين خلال حدوث الأمطار التي يرافقها الرعد إلى ($N_2O_5$) ثم تتحد مع مياه المطر مكونة ($HNO_3^-$) والتي تحمل بعد ذلك بواسطة المطر إلى الأرض . وقد تنتج من خلال الانبعاثات الغازية لاكاسيد النتروجين ($NO_2$) و (NO) من عمليات الاحتراق عالية الحرارة والمركبات والعمليات الصناعية الأخرى التي تستخدم حامض النتريك خلالها. ومن المعلوم خلال الدراسة أن قيمة الرقم الهيدروجيني في هذا اليوم الذي سجلت فيه أعلى قيمة لايون النترات كانت هي الأوطأ في هذا الموقع.

## 3- المعادن الثقيلة في السقيط المطري

يوضح الجدول (4) والأشكال من (16) إلى (20) تراكيز الحديد التي تم الحصول عليها من الفحوصات التي أجريت على نماذج السقيط المطري في المناطق قيد الدراسة . أعلى تركيز للحديد سجل أيضا" في حي المعتصم-سامراء (6.8) ملغم\لتر يوم 2006/1/11 يرافقها رياح شمالية-شرقية

قد تكون السبب في رفع هذه القيمة حيث انه من الأسباب المهمة لرفع قيم الحديد هو حمل الرياح لدقائق التربة الحاوية على عنصر الحديد .

وقد تمّ إجراء فحوصات أخرى على عناصر ثقيلة (Pb,Ni) كالنيكل والرصاص لجميع النماذج إلا انه لم يكن هناك اثر لهذه العناصر ، علاوة على إجراء فحوصات أخرى لا يون الكالسيوم وهو من الايونات الموجبة (Cation) ولجميع النماذج إلا انه لم يكن له وجود فيها .

**ألاستنتاجات**

تمّ في هذا البحث دراسة بعض الخواص الكيمياوية للسقيط المطري لعدة مناطق في مدينتي سامراء وبلد للفترة من 7- كانون الثاني ولغاية 15- شباط /2006 وهي الفترة التي تتميز بهطول الأمطار سنويا في فصل الشتاء في العراق. تمّ إجراء الفحوصات الكيمياوية للعينات لمعرفة بعض الخواص الكيمياويه والتي تمثلت بتركيز الكبريتات ( $SO_4$ ) والنترات( $NO_3$) والكالسيوم (Ca)ِوالرقم الهيدروجيني pH، كما تمّ التحري على وجود بعض العناصر الثقيلة وهي الحديد Fe ، والرصاص Pb والنيكل Ni . تراوحت تراكيز الكبريتات بالمدى(100-250)ملغم/لتر فيما تراوحت تراكيزالنترات بالمدى(60-196)ملغم/ لتر، وفيما لم يثبت وجود تراكيز تذكر للرصاص والنيكل والكالسيوم في مياه العينات فقد لوحظ وجود تراكيز للحديد تراوحت بالمدى (0.3-6.8) ملغم/لتر. وبالنسبة للرقم الهيدروجيني فقد تراوحت قيمته بالمدى(5.56-6.7) حيث تم اعتبار الأمطار في اغلب مواقع الفحص في المدينتين أمطارا حامضية.

**التوصيات**

دراسة تأثير الأمطار الحامضيه على المباني والمحاصيل الحقلية في سامراء وبلد.

**المصادر**

1- Kenneth R., Appiin and Joseph M. Jersak(1983) “Effects of Airborne Particulate Matter on the Acidity of Precipitation in Central Missduri” Atm, Envi Vol. 20, No.5, pp. 965-969.

2- Glass , N. R. et al. ,(1982)"Effect of Acid Precipitation ", Envi. Sci. Tech. 16 : 162A-169A.

3-Gorham , E. , (1958)" Atmospheric Pollution by Hydrochloric Acid " , Q.J.R. Meteorel . Soc. 84, 274-276 .

4- UNEP, (1987)"The State of the World Environmental", Acid Deposition" pp. 5.

5-Stanislaw Kasina, (1974) "On Precipitation Acidity in South eastern Poland", Atom Envi. Vol. 14 pp. 1217-1221..

6- Yusuf, G.A., (1982) " A Theoretical Investigation of Gaseous Absorption by Water Droplets from $SO_2$- $HNO_3$-$NH_3$-$CO_2$-HCL Mixtures", Atm. Envir. Vol. 16, No. 4, pp. 719-729,

7- Hansen and G.M. Hidy , (1982) " Review of Questions Regarding Rain Acidity Data " , Atm. Envi. , Vol.16 , No. 9 , pp (2107-2126).

8-Schwarz, (1984). "Gas and Aqueous-Phase Chemistry of $H_2O$ in Liquid water cloud ",Journal of Geophysics Res. Vol. 89, No. 11,

9-Manson Alex, , (1985). "Acid Rain; The Canadian Perspective" Journal of Air Pollution Control Association Vol. 35, No. 3, pp. 206

10-Steven E. Lindberg , (1976)."Factors Influencing Trace Metals , Sulfate and Hydrogen Ion Concentrations in Rain ", Atm. Envi. Vol. 16, No. 7, pp. 1701-1709,

11-Laurence Kulp (2001)"Acid Rain:Causes,Effects and Control" Rugulation Magazine Vol.13. No.1

12-Hames R.S , Kenneth V , Rosenberg,James .D , Sara. E , Barker and Andree, A. Dhond (2002) " Adverse effect of acid rain on distribution of the wood Thrush Hylocichla mustelina in north America PANS Vol.99 No.17 .www.pans.org/cgi/doi/10.1073

13-Wei, H and Wang ,J. L ( 2005)" Characteristics of acid rain in Jinyun mountain ,Changqing China " Applied Ecology and Environmental Research 3(1) 29-37 www.ecology.kee.hu.

14-APHA, AWWA, WPCF (1985)" Standard Methods for the examination of water and wastewater"14th ed. (APHA Washington;D.C.

15- Al-Fayad ,and K.H. Muhsin, (1989)." A study on Acid Rain in Some Areas in Baghdad City " , M.Sc. Thesis , University of Baghdad.

**جدول (1) قيم الرقم الهيدروجيني ( pH )المستحصلة خلال فصل الشتاء في مدينتي سامراء وبلد سنة 2006**

| ت | الموقع | كانون ثاني | | | شباط | | | عدد الفحوصات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | |
| 1 | سامراء –الشهداء | 5.61 | 6.22 | 5.92 | 5.62 | 6.10 | 5.86 | (2) في كل شهر |
| 2 | سامراء –الضباط | 5.58 | 6.40 | 5.99 | 5.70 | 6.00 | 5.85 | (2) في كل شهر |
| 3 | سامراء – المعتصم | 6.01 | 6.30 | 6.16 | 5.59 | 6.30 | 5.95 | (2) في كل شهر |
| 4 | بلد–الوحدة | 5.56 | 6.05 | 5.81 | 5.70 | 5.90 | 5.80 | (2) في كل شهر |
| 5 | بلد–الضلوعية | 6.05 | 6.60 | 6.33 | 6.50 | 6.70 | 6.60 | (2) في كل شهر |

**جدول (2) قيم الكبريتات ( $SO_4^{-2}$ ) ملغم\لترفي فصل الشتاء في مدينتي سامراء وبلد سنة 2006**

| ت | الموقع | كانون ثاني | | | شباط | | | عدد الفحوصات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | |
| 1 | سامراء –الشهداء | 172 | 184 | 178 | 130 | 164 | 147 | (2) في كل شهر |
| 2 | سامراء –الضباط | 205 | 225 | 215 | 196 | 224 | 210 | (2) في كل شهر |
| 3 | سامراء – المعتصم | 210 | 273 | 241.5 | 189 | 235 | 212 | (2) في كل شهر |
| 4 | بلد–الوحدة | 116 | 250 | 183 | 100 | 136 | 118 | (2) في كل شهر |
| 5 | بلد–الضلوعية | 120 | 170 | 145 | 184 | 232 | 208 | (2) في كل شهر |

**جدول (3) قيم النترات ( $NO_3^-$ ) ملغم\لترفي فصل الشتاء في مدينتي سامراء وبلد سنة 2006**

| ت | الموقع | كانون ثاني | | | شباط | | | عدد الفحوصات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | |
| 1 | سامراء –الشهداء | 126 | 138 | 132 | 133 | 148 | 140.5 | (2) في كل شهر |
| 2 | سامراء –الضباط | 160 | 196 | 178 | 156 | 173 | 164.5 | (2) في كل شهر |
| 3 | سامراء – المعتصم | 150 | 180 | 165 | 114 | 160 | 137 | (2) في كل شهر |
| 4 | بلد–الوحدة | 125 | 175 | 150 | 86 | 113 | 99.5 | (2) في كل شهر |
| 5 | بلد–الضلوعية | 115 | 129 | 122 | 60 | 72 | 66 | (2) في كل شهر |

**جدول (4) قيم الحديد ( Fe ) ملغم\لتر في مدينتي سامراء وبلد سنة 2006**

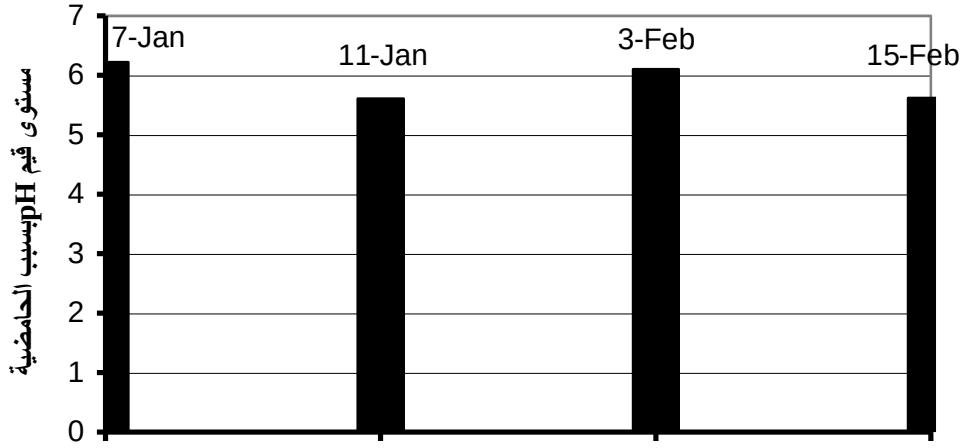
| ت | الموقع | كانون ثاني | | | شباط | | | عدد الفحوصات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | أوطأ قيمة | أعلى قيمة | المعدل | |
| 1 | سامراء –الشهداء | 3.4 | 4.5 | 3.95 | 1.9 | 3.07 | 2.49 | (2) في كل شهر |
| 2 | سامراء –الضباط | 2.8 | 4.1 | 3.45 | 3.7 | 5.3 | 4.5 | (2) في كل شهر |
| 3 | سامراء – المعتصم | 4.3 | 6.8 | 5.55 | 2.9 | 4.4 | 3.65 | (2) في كل شهر |
| 4 | بلد–الوحدة | 0.9 | 2.1 | 1.5 | 1.6 | 3.1 | 2.35 | (2) في كل شهر |
| 5 | بلد–الضلوعية | 0.3 | 1.8 | 1.05 | 1.0 | 2.1 | 1.55 | (2) في كل شهر |

**جدول (5) حالة الطقس خلال أيام جمع النماذج للمزن المطرية**

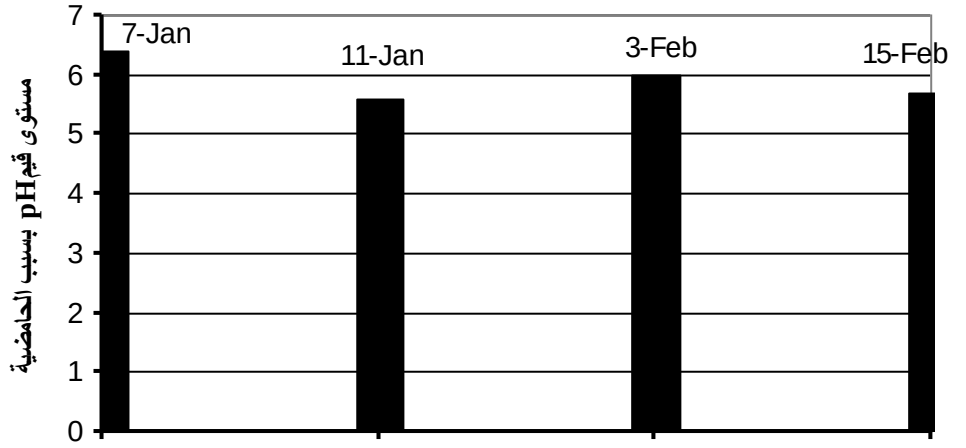
| ت | سرعة الرياح (m/sec) | اتجاه الرياح | درجة الحرارة | | الرطوبة النسبية | | التأريخ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | أقل درجة C؛ | أعلى درجة؛ C | أقل رطوبة | أعلى رطوبة | |
| 1 | 8 | شمالي–غربي | 11 | 18 | 53 | 95 | 7-1-2006 |
| 2 | 4 | شمالي–شرقي | 5.6 | 12.5 | 82 | 97 | 11-1-2006 |
| 3 | 4 | شرقي–غربي | 9.5 | 21 | 51 | 90 | 3-2-2006 |
| 4 | 2 | غربي | 10.5 | 16.5 | 69 | 94 | 15-2-2006 |

**جدول رقم(6) الاجهزة المستخدمة لقياس بعض الخواص الكيمياويه لعينات الامطار**

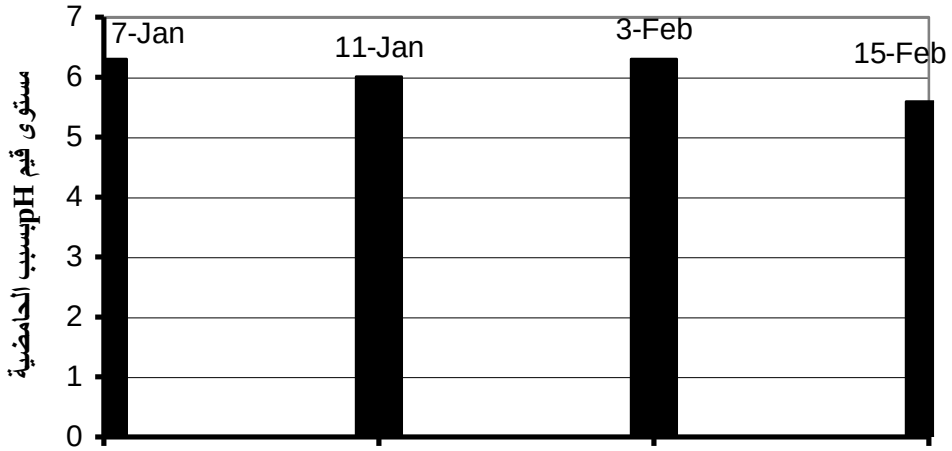
| الخاصية | الجهاز |
|---|---|
| الرقم الهيدروجيني pH | جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني الرقمي |
| الكبريتات $SO_4^{-2}$ | جهاز قياس ألكدره |
| النترات $NO_3^-$ | جهاز امتصاص الاشعة المرئية وفوق البنفسجية |
| الكالسيوم $Ca^{+2}$ | جهاز الامتصاص الذري |
| العناصر الثقيلة | جهاز الامتصاص الذري |



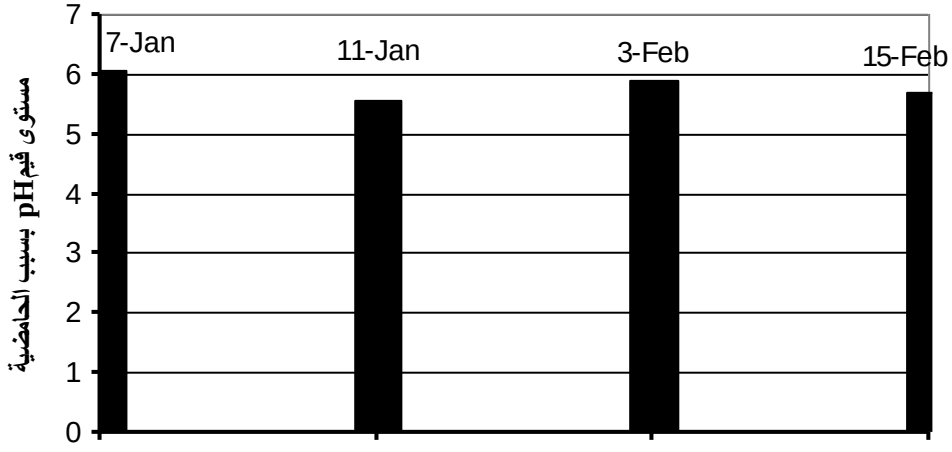

شكل (1) قيم pH للمزن المطرية المستحصلة في حي الشهداء/سامراء في فصل شتاء 2005- 2006



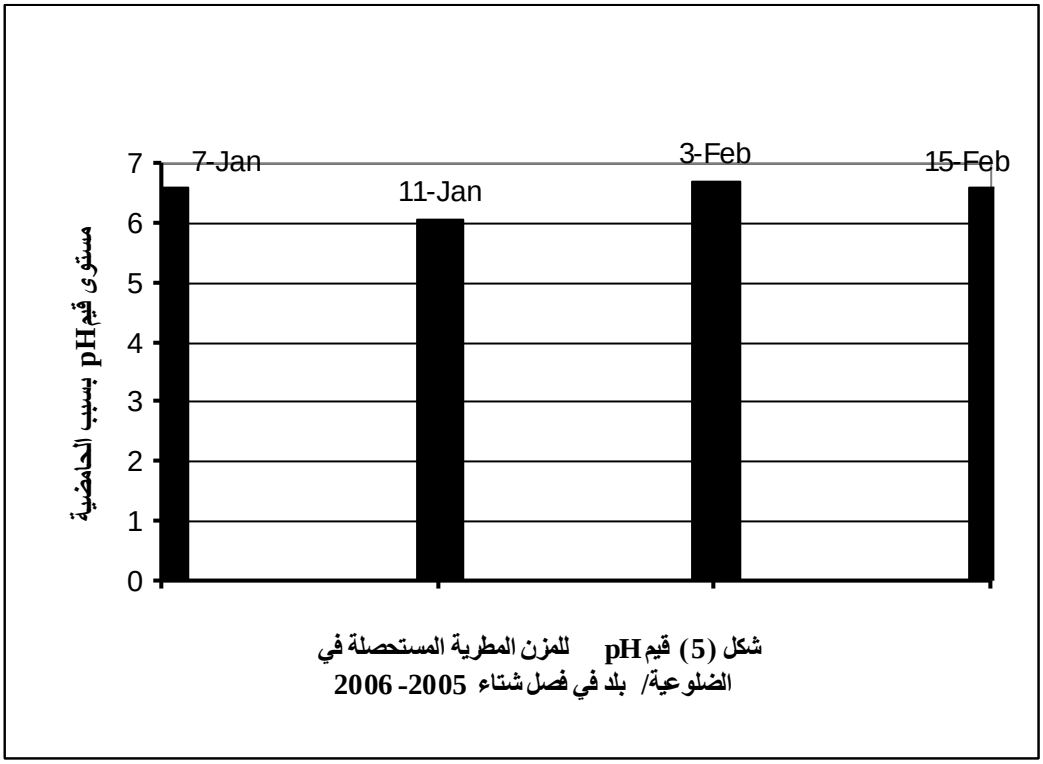

شكل (2) قيم pH للمزن المطرية المستحصلة في حي الضباط/ سامواء في فصل شتاء 2005- 2006



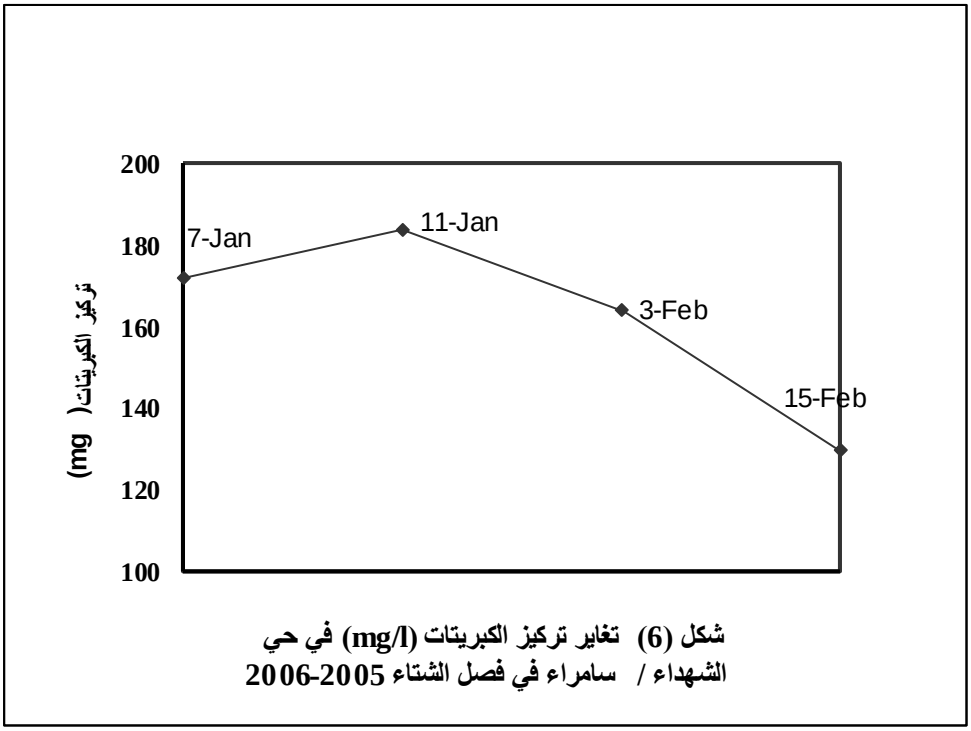

شكل (3) قيم pH للمزن المطرية المستحصلة في حي المعتصم/سامراء في فصل شتاء 2005- 2006



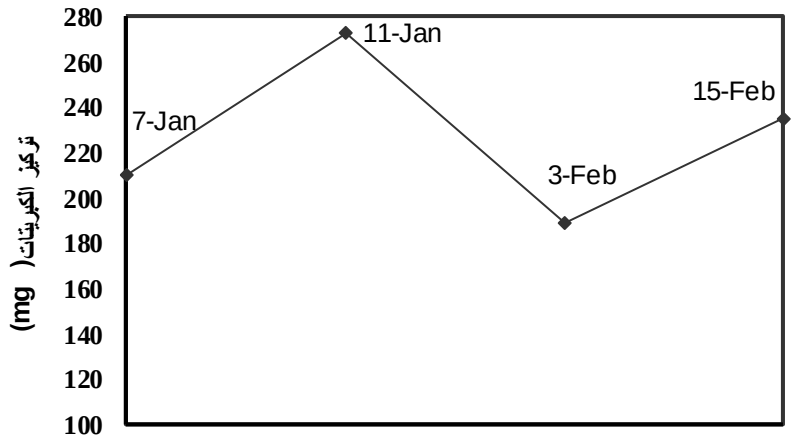

شكل (4) قيم pH للمزن المطرية المستحصلة في حي الوحدة/ بلد في فصل شتاء 2005- 2006



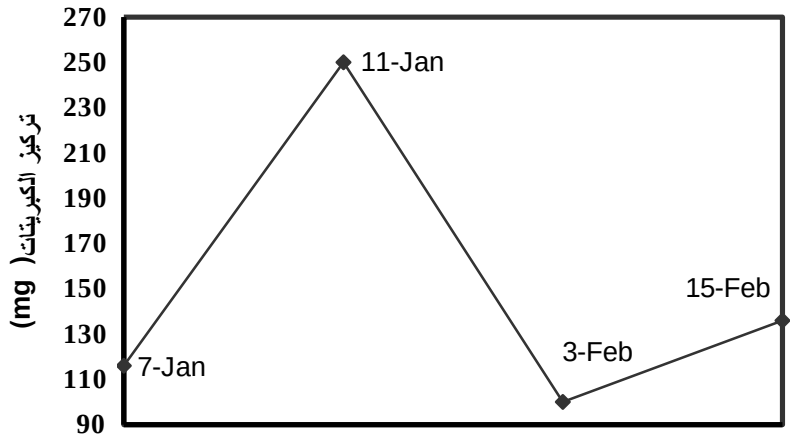

شكل (5) قيم pH للمزن المطرية المستحصلة في الضلوعية/ بلد في فصل شتاء 2005- 2006



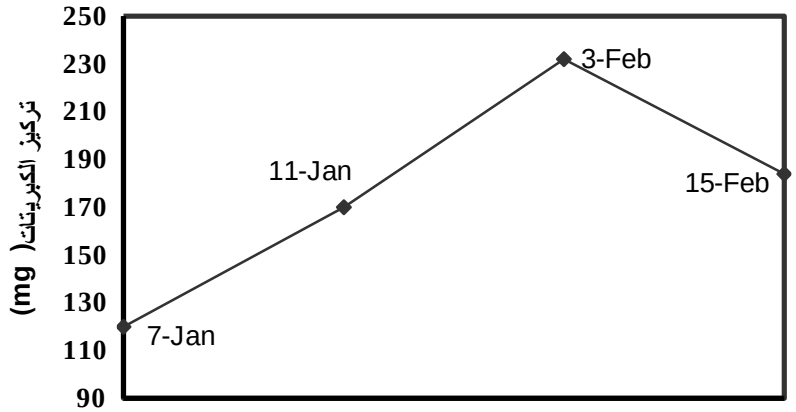

شكل (6) تغاير تركيز الكبريتات (mg/l) في حي الشهداء / سامراء في فصل الشتاء 2005-2006



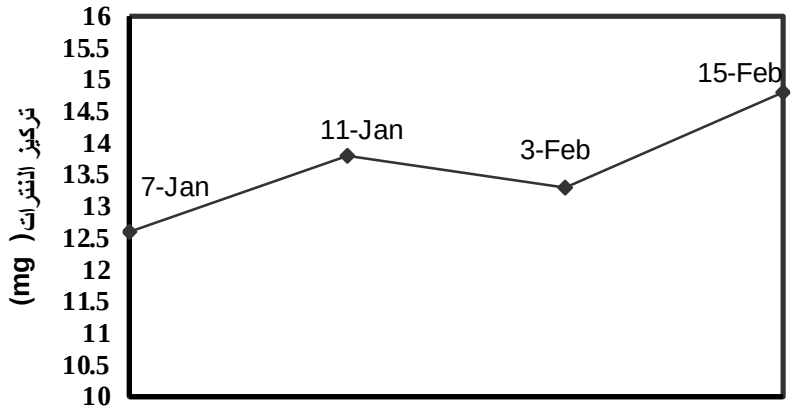

**شكل (8) تغاير تركيز الكبريتات (mg/l) في حي المعتصم / سامراء في فصل الشتاء 2005-2006**



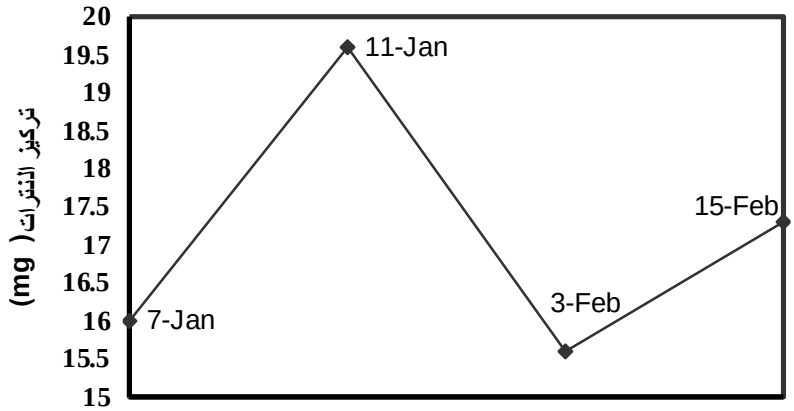

**شكل (9) تغاير تركيز الكبريتات (mg/l) في حي الوحدة / بلد في فصل الشتاء 2005- 2006**



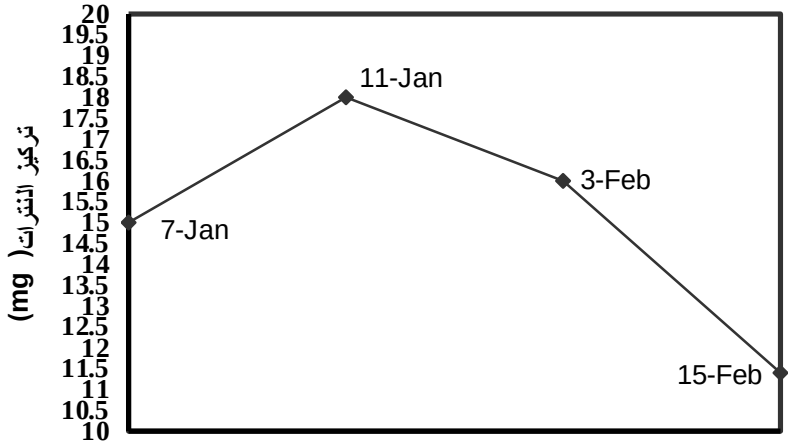

شكل (10) تغاير تركيز الكبريتات (mg/l) في الضلوعية / بلد في فصل الشتاء 2005- 2006



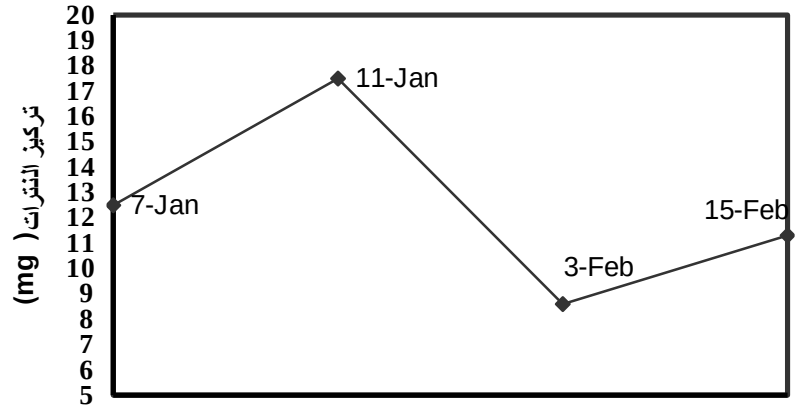

شكل (11) تغاير تركيز النترات (mg/l) في حي الشهداء / سامراء في فصل الشتاء 2005- 2006



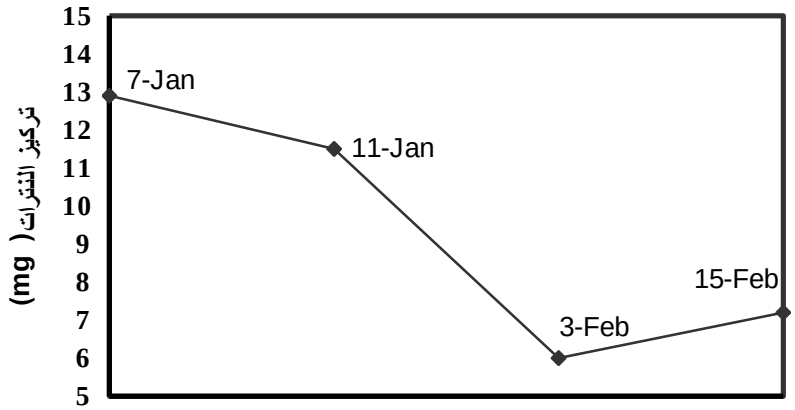

شكل (12) تغاير تركيز النترات (mg/l) في حي
الضباط / سامراء في فصل الشتاء 2005- 2006



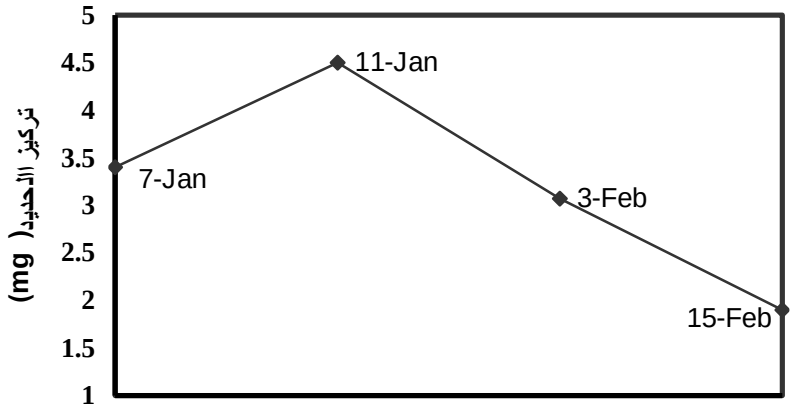

شكل (13) تغاير تركيز النترات (mg/l) في حي
المعتصم / سامراء في فصل الشتاء 2005- 2006



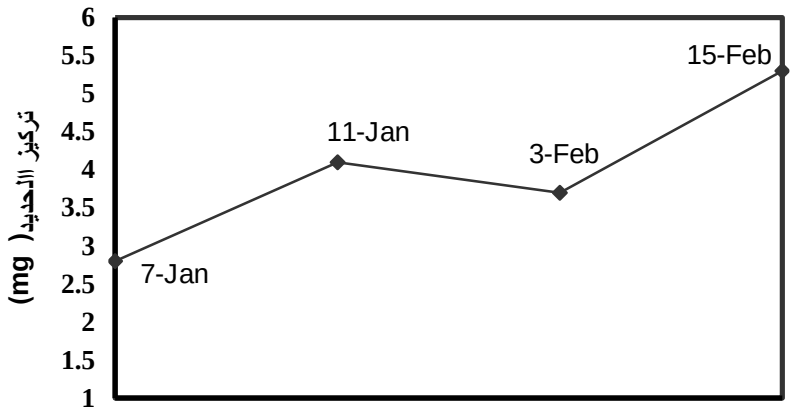

**شكل (14) تغاير تركيز النترات (mg/l) في حي الوحدة / بلد في فصل الشتاء 2005- 2006**



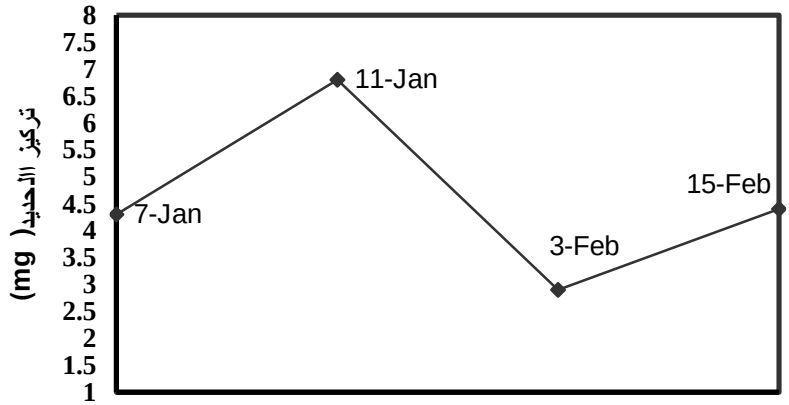

**شكل (15) تغاير تركيز النترات (mg/l) في الضلوعية / بلد في فصل الشتاء 2005- 2006**



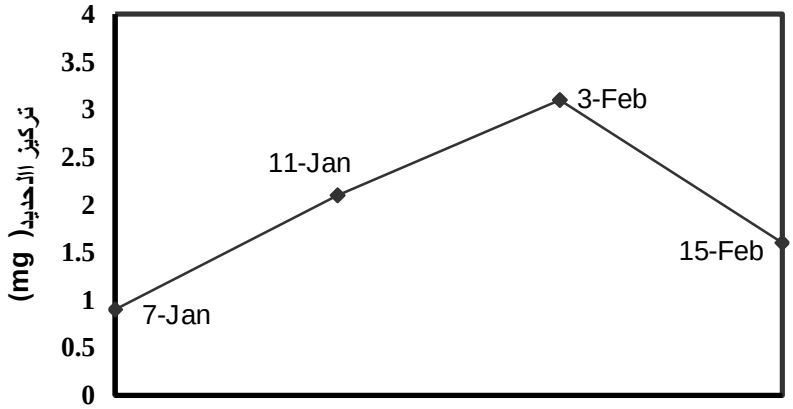

**شكل (16) تغاير تركيز الحديد (mg/l) في حي الشهداء / سامراء في فصل الشتاء 2005- 2006**



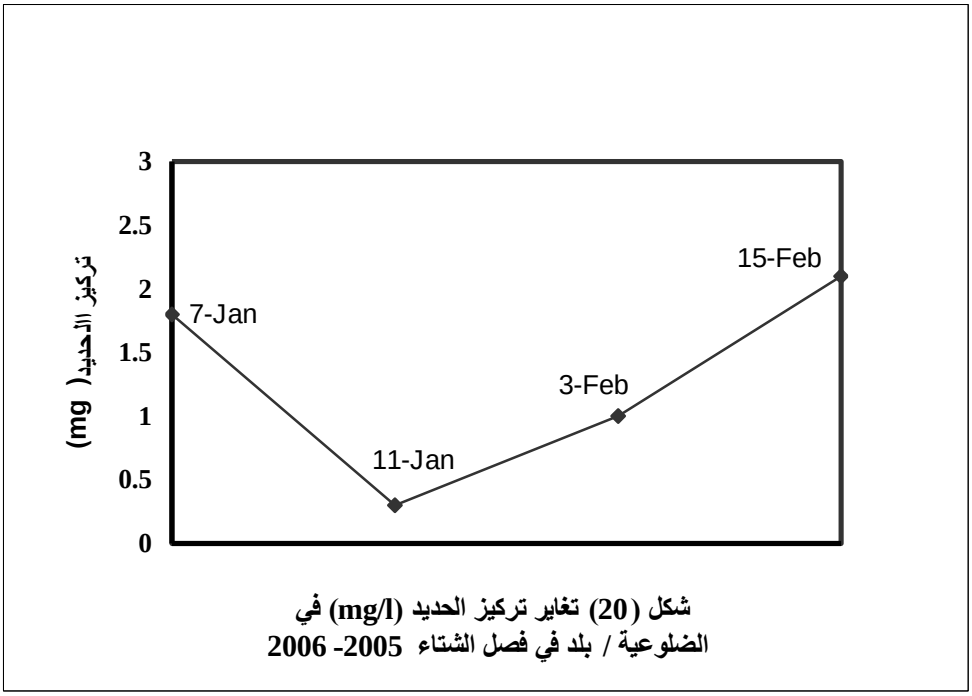

**شكل (17) تغاير تركيز الحديد (mg/l) في حي الضباط / سامراء في فصل الشتاء 2005- 2006**




شكل (18) تغاير تركيز الحديد (mg/l) في حي
المعتصم / سامراء في فصل الشتاء 2005- 2006




شكل (19) تغاير تركيز الحديد (mg/l) في حي
الوحدة / بلد في فصل الشتاء 2005- 2006




**شكل (20) تغاير تركيز الحديد (mg/l) في الضلوعية / بلد في فصل الشتاء 2005- 2006**

# STUDYING SOME OF QUALITY CHARACTERISTICS FOR RAIN WATER IN SAMARRA AND BALAD

**Dr .Ayad.F.Qasim**
**Asst. Prof.**

**Khalid.H.Lateef**
**Asst. Lecturer**
**Environment Dept.**
**University of Tikrit**

**Abbas.H.Abbas**
**Asst. Lecturer**

## ABSTRACT

A study of some of quality characteristics for the precipitation in several sites of Samarra and Balad in Iraq was achieved .The period of the study was from 7-January to 15-February /2006 which is commonly recognized with annual rains during the winter.. The wind velocity ,temperature ,and humidity during the samples collection period ranged (2-8)m/s ,(6.5-18)$^0$C, and (51%-97%) respectively .Chemical tests included the concentration of sulphates($SO_4$) ,nitrates($NO_3$),calcium (Ca), and pH. Also the tests investigated the possibility existence of some heavy metals which were iron (Fe),lead (Pb).and nickel(Ni)**.** $SO_4$ concentrations range was (100-250)mg/l while $NO_3$ concentrations range was (60-196)mg/l. The tests proved inexistence of calcium, lead, and nickel while the Iron concentration range was (0.3-6.8)mg/l. The pH range in the samples was(5.56-6.7),Thus the rain in all sites was considered as acid rain.

## KEY WORDS

Precipitation ,Heavy metals, Acid rain