



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة تكريت  
كلية الآداب

E-ISSN: 2663-8118 P-ISSN: 2074-9554

# مجلة آداب الفراهيدي

مجلة علمية فصلية محكمة تصدر عن كلية الآداب  
جامعة تكريت

المجلد ( ١٣ ) العدد ( ٤٤ ) كانون الثاني ٢٠٢١م، القسم الثالث

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق - بغداد ١٦٠٢ لسنة ٢٠١١



The Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
and Scientific Research  
Tikrit University  
College of Arts



E-ISSN: 2663-8118 P-ISSN: 2074-9554

# Journal of Al - Farahidi Arts

A Quarterly Academic Journal Of The College of Arts  
Tikrit University

Vol (13) No (44) January 2021, Third Part

Deposit number at Books and Documents  
House - Baghdad 1602 of 2011





جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة تكريت

# مجلة آداب الفراهيدي

مجلة علمية محكمة فصلية تصدر عن كلية الآداب  
جامعة تكريت

الترقيم الدولي للطباعة الورقية: ٩٥٥٤ - ٢٠٧٤

الترقيم الدولي للنشر الإلكتروني: ٨١١٨ - ٦٢ ٢

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد: ١٦٠٢ لسنة: ٢٠١١

المجلد (١٣) العدد (٤٤) كانون الثاني ٢٠٢١ القسم الثالث

أ.د. سعد سلمان عبد الله المشهداني

رئيس التحرير

## هيئة التحرير:

١. أ.د. تيسير احمد أبو عرجة | عميد كلية الاعلام / جامعة البتراء – الأردن
٢. أ.د. هادي حسن حمودي | جامعة لندن / كلية الآداب - المملكة المتحدة
٣. أ.د. محمود حمادة صالح | جامعة تكريت / كلية الآداب
٤. أ.د. محمد خليل ابراهيم | جامعة تكريت / كلية الآداب
٥. أ.د. سوسن هادي جعفر | جامعة تكريت / كلية الآداب
٦. أ.د. فريد صالح فياض | جامعة تكريت / كلية الآداب
٧. أ.د. ظمياء محمد عباس | جامعة تكريت / كلية الآداب
٨. أ.م. د. حمود عيدان احمد | جامعة تكريت / كلية العلوم الإسلامية
٩. أ.م. د. خميس غربي حسين | جامعة تكريت / كلية الآداب
١٠. أ.م. د. احمد عطية علو | جامعة تكريت / كلية الآداب
١١. أ.م. د. خليل خلف حسين | جامعة تكريت / كلية الآداب
١٢. أ.م. د. سعد صالح احمد | جامعة تكريت / كلية الآداب

## شروط النشر:

١. ان يكون البحث مطبوعاً على الحاسوب، وتزود هيئة التحرير بثلاث نسخ منه مع نسخة على قرص ليزري (CD).
٢. ان لا تزيد عدد صفحات البحث عن (٢٥) صفحة ولا تقل عن (١٥) صفحة من الحجم العادي (A4) ويستثنى من ذلك النصوص المحققة على ان يدفع الباحث مبلغ (١٠) عشرة الف عن كل صفحة اضافية.
٣. يمكن ان يكون البحث جزءاً من رسالة الماجستير أو أطروحة الدكتوراه التي أعدها الباحث على ان يلتزم الباحث بوضعه على قالب المجلة واستكمال المعلومات المطلوبة باللغتين العربية والانكليزية، وألا يكون قد سبق نشره على أي نحو كان أو تم إرساله للنشر في مجلة أخرى ويتعهد الباحث بذلك خطياً.
٤. يلتزم الباحث بإجراء تعديلات المحكمين على بحثه وفق التقارير المرسله إليه وموافاة المجلة بنسخة معدلة في مدة لا تتجاوز (١٥) يوماً.
٥. أن يكون البحث ضمن الاختصاصات الانسانية ومن ضمن ابواب المجلة الستة الثابتة.
٦. يخطر أصحاب البحوث بالقرار حول صلاحيتها للنشر أو عدمها خلال مدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر من تأريخ وصوله لهيئة التحرير.
٧. لا ترد الأبحاث إلى أصحابها سواء نشرت أم لم تنشر.
٨. يلتزم الباحث بدفع أجور النشر المقررة والبالغة ٩٠ ألف دينار عراقي داخل العراق و ١٠٠ دولار أمريكي خارج العراق.

# مجلة آداب الفراهيدي

٩. في حال قبول البحث للنشر في المجلة لا يسمح للباحث بإعادة نشره في مكان آخر إلا بعد مرور سنة كاملة على تأريخ نشره فيها.
١٠. يطبع البحث ببرنامج (Word)، وتوضع الرسوم أو الاشكال - إن وجدت - في مكانها من البحث على أن تكون صالحة من الناحية الفنية للطباعة.
١١. أن يكون البحث خالياً من الأخطاء اللغوية والنحوية والاملائية.
١٢. يجب اتباع الأصول العلمية والقواعد المرعية في البحث العلمي.
١٣. يجب أن تكون الخطوط كالاتي:
  - أ- اللغة العربية: نوع الخط (Simplified Arabic) حجم الخط (١٤).
  - ب- اللغة الانكليزية: نوع الخط (Times New Roman) حجم الخط (١٤).
١٤. عمل الهوامش يكون بنظام تلقائي (تعليقات ختامية) في نهاية البحث، ويكون الترقيم مستمراً، مع التدقيق في تسلسل الترقيم.

## مجالات النشر:

١. البحوث العلمية: تنشر المجلة البحوث العلمية الأصيلة والمخطوطات المحققة في مجال العلوم الإنسانية.
٢. المؤتمرات والندوات العلمية: تنشر المجلة بحوث المؤتمرات والندوات العلمية المحلية والعربية والعالمية والتي عقدت حديثاً في مجال العلوم الإنسانية وضمن ابواب المجلة الستة الثابتة.

## ملاحظات النشر:

١. البحوث المنشورة في المجلة تعبر عن آراء الباحثين ولا تعبر عن رأي المجلة.
٢. ترتيب البحوث في المجلة يخضع لاعتبارات فنية.
٣. تستبعد المجلة أي بحث مخالف لقواعد النشر أو الذي يرفض من قبل الخبراء.
٤. يعطى الباحث نسخة مستله من بحثه.

العنوان البريدي: جامعة تكريت، كلية الآداب، مجلة آداب الفراهيدي

## معلومات الاتصال

<http://www.jaa.tu.edu.iq>    [jaa@tu.edu.iq](mailto:jaa@tu.edu.iq)    [dr.saadsalman@tu.edu.iq](mailto:dr.saadsalman@tu.edu.iq)

المحتويات

ت	عنوان البحث	اسم الباحث	الصفحة	
			من	الى
<b>بحوث ودراسات اللغة العربية وآدابها</b>				
١	صورة الفكر الاستشراقي بين جذور الماضي وامتداد الحاضر	ا. م. د. إبراهيم صالح حسين	١	٢٨
٢	الهدايات القرآنية في سورة الثور آية (٣١) - دراسة تطبيقية	ا. براءة فوزي عبد الله	٢٩	٥٢
٣	المكان في رواية (نخيب الرافدين) لعبد الرحمن مجيد الربيعي	ا. م. د. مولود مرعي الويس	٥٣	٦٦
٤	التشكيل السوري في شعر ناجي التكريتي	م. معتر ناطق نايف ا. د. سعد ياسين لطيف	٦٧	٨٠
٥	الحوار الخارجي (المباشر) في الشعر العراقي - جيل الستينات أمودجاً	م. ليلى طلال احمد ا. د. لقاء نزهت سليمان	٨١	٩٤
٦	الجواز النحوي في القرآن الكريم من سورة التوبة الآية ٨٧ الى سورة الرعد الآية ١٣- المرفوعات انموذجا	ا. م. د. عمار طه احمد سعد محسن عبيد	٩٥	١٠٨
<b>بحوث ودراسات الجغرافية التطبيقية</b>				
٧	مؤشرات الامطار الحمضية في محافظة البصرة - دراسة تطبيقية للموسم المطري ٢٠١٦-٢٠١٧	ا. د. احمد جاسم محمد م. د. سرور عبد الأمير حمزة	١٠٩	١٢٣
٨	اعداد خرائط الويب (JavaScript) لقياس المسار الانسب لنقل المصابين بجائحة (Covid-19) الى المستشفيات الحكومية في محافظة بغداد	ا. د. نجيب عبد الرحمن محمود م. م. احمد عبد عودة م. م. مريم جاسم محمد	١٢٤	١٤٩
٩	تقييم استخدامات التقنيات الحديثة في الانتاج الزراعي في صلاح الدين وأثرها على التنمية مستقبلاً	م. د. مائل عارف السعيد	١٥٠	١٦٤
<b>البحوث والدراسات الإعلامية والسياسية</b>				
١٠	استخدام المنشورات في الحرب النفسية - دراسة تحليلية	ا. م. د. عبد السلام احمد السامر	١٦٥	١٨٦
١١	التغطية الصحفية لموضوعات الارهاب الدولي في الصحافة العراقية - دراسة تحليلية لصحيفتي الزمان والصبح	ا. م. د. وداد غازي ديج	١٨٧	٢٢١
١٢	تقنيات الإبداع في إدارة التحرير الصحفي وأثرها في تطوير المؤسسة الصحفية - جريدة المشرق أنموذجا	م. د. رياض محمد كاظم	٢٢٢	٢٤٢
١٣	مقومات إدارة الأزمات في الصحف العراقية (تظاهرات تشرين / أكتوبر ٢٠١٩م) - دراسة تحليلية في صحيفتي الصباح والمدى للمدة من ٢٠١٩/١٠/١ الى ٢٠٢٠/٣/١	م. د. ندى عمران حسين	٢٤٣	٢٧٢
١٤	بناء التقرير الإخباري واستخدامه في الصحافة	م. خليل ابراهيم فاخر	٢٧٣	٢٩٧

# مجلة آداب الفراهيدي

			العراقية - دراسة تحليلية لجريدتي الصباح والمدي للمدة من ١ ولغاية ٣٠ حزيران ٢٠١٩	
٣٢٦	٢٩٨	حنين سعد سلمان ا.د. فريد صالح فياض	استراتيجية تنظيم داعش في توظيف الصورة الصحفية	١٥
٣٥٠	٣٢٧	منذر صالح جاسم ا.د. سلام خطاب أسعد	الخطاب الاعلامي للحكومة العراقية في إدارة الازمات - دراسة تحليلية في الخطاب الاسبوعي لرئيس الوزراء العراقي	١٦
<b>الدراسات الاجتماعية والفكرية</b>				
٣٦٧	٣٥١	ا.د. جنان صادق عبد الرزاق	دور الخريطة الرقمية في التنمية المستدامة للمؤسسات التعليمية	١٧
٣٨٠	٣٦٨	ا.م.د. كفاح صابر رشيد	الاجتهاد في الاديان السماوية: الإسلام، المسيحية، اليهودية	١٨
٤٠٥	٣٨١	ا.م.د. سلطان عبد الرحمن العميري	أثر نظريات الفيزياء الحديثة على المبادئ الفطرية دراسة نقدية	١٩
٤٣١	٤٠٦	م.د. احمد مجيل ياور	التفكير الإيجابي وعلاقته بقلق المستقبل لدى طلبة كلية التربية للعلوم الإنسانية	٢٠
٤٤٢	٤٣٢	م. رؤى لؤي عبد الله	اللغة ومشكلات الإنسان العراقي المعاصر الانثروبولوجيا الثقافية	٢١
٤٦٧	٤٤٣	ساجد حميد مظهر ا.م.د. احمد سبتي احمد	الاختيارات المتعلقة بالحقوق المالية للنساء والرجال - دراسة فقهية مقارنة	٢٢
٤٩٠	٤٦٨	م.م. ظاهر عبد الحميد حسين	أثر العلاقة بين التفكير الإبداعي والدافعية نحو مادة التربية الإسلامية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في محافظة صلاح الدين للعام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠	٢٣
<b>دراسات في الترجمة وفنونها</b>				
٥٠٣	٤٩١	م. مثنى محمد بدع	<i>Approving the Diagnostic Points of Defective Textual Translations among EFL University Students</i>	٢٤
٥١٤	٥٠٤	م.م. حسن صالح حماد	<i>The Use of the Supernatural Power in Shakespeare's Macbeth</i>	٢٥



**Acid Rain Indicators in Basrah Province - An  
Applied Study for the 2016-2017 Rainy  
Season**

**Professor Dr: Ahmed Jasim Mohammed \***  
**Lecturer Dr: Sorour Abdul Amir Hamza <sup>1</sup>**

**University of Basrah \***  
**College of Education for Girl**  
**Department of Geography**

**University of Basrah <sup>1</sup>**  
**College of Arts**  
**Department of Geography and GIS**

**مؤشرات الامطار الحمضية في محافظة البصرة - دراسة  
تطبيقية للموسم المطري ٢٠١٦-٢٠١٧**

**الأستاذ الدكتور: احمد جاسم محمد \***  
**المدرس الدكتور: سرور عبد الأمير حمزة<sup>1</sup>**

**\* جامعة البصرة**  
**كلية التربية للبنات - قسم الجغرافية**

**جامعة البصرة<sup>1</sup>**  
**كلية الآداب**  
**قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية**





# مؤشرات الامطار الحمضية في محافظة البصرة - دراسة تطبيقية للموسم المطري ٢٠١٦-٢٠١٧

ا.د. احمد جاسم محمد \*

البريد الالكتروني: ahmedjassimmohammed77@gmail.com

رقم الجوال: +9647705623251

م.د. سرور عبد الأمير حمزة 1

البريد الالكتروني: sroor.hamza@uobasrah.edu.iq

رقم الجوال: +964770330522

## الملخص

يهدف البحث للكشف عن ظاهرة الامطار الحمضية في محافظة البصرة كونها تعاني من ارتفاع نسب التلوث الجوي نتيجة التوسع في الصناعات النفطية والصناعات التي تعتمد على مصادر حرق الوقود الاحفوري بشكل كبير جدا وتحديد الصناعات الكهربائية وقد اختير الموسم المطري ٢٠١٦/٢٠١٧ كنموذج للدراسة وتم تحديد رصدتين لزخنتين مطريتين غطت المحافظة بالكامل كانت الاولى يومي ٣٠ تشرين الثاني و١ كانون الاول ٢٠١٦ والثانية يومي ٢٣-٢٤ اذار ٢٠١٧ في ٣٠ موقع وتم نصب مجمعات المطر فيها وتبين من نتائج تحليل العينات المطرية وجود انخفاض في قيم مؤشر الاس الهيدروجيني PH دون ٥.٦ لكلا الرصدتين وخصوصا ضمن المناطق القريبة من حقول انتاج النفط في اقصية الزبير والمدينة والقرنة وناحية السيبية وبعض المناطق القريبة من محطات توليد الطاقة الكهربائية كناحية الهارثة والمعقل كما سجلت عينات الرصدية الاولى قيم لاس الهيدروجيني اقل من الرصدية الاولى كونها اول زخة مطرية للموسم مما ساعد على اذابة اكاسيد الكبريت  $So_4$  والنترات  $No_3$  في الجو والتي يدورها سجلت تراكيز عالية تجاوزت ٤٥ ملغم / لتر - ١- وسجلت تراكيز اعالي لأكاسيد الكبريت لأكثر من ١٥٠ ملغم / لتر وهو ناجم بالأساس من عمليات حرق النفط والغاز المصاحب له وسجلت باقي مناطق البصرة قيما تجاوزت القيمة الحامضية الا ان بعضها كان يقترب من الصفة الحامضية مما يشير الى وجود تغير واضح في الخصائص الكيميائية للتساقط المطري نحو صفة المطر الحمضي.

© ٢٠٠٩- ٢٠٢٠ كلية الآداب | جامعة تكريت

قسم الجغرافية \*

كلية التربية للبنات

جامعة البصرة

البصرة

العراق

قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية 1

كلية الآداب

جامعة البصرة

البصرة

العراق

## الكلمات المفتاحية:

- الأمطار الحمضية

- تلوث الهواء

- صناعات نفطية

- محافظة البصرة

## معلومات المقالة:

### تاريخ المقالة:

قدمت: ٢٠٢٠/٠٨/١٦

قبلت: ٢٠٢٠/١٠/١٣

نشرت: ٢٠٢١/٠١/٣١

## المقدمة

تعتبر البيئة هي كل شيء حول الإنسان من مواد حية أو غير حية وكائنات حية وعلاقات متبادلة بين كل تلك العناصر، وذلك بهدف أن تستمر الحياة، وطبقاً للتعريف السابق للبيئة فنجدها تُمثل كل ما قام الله سبحانه وتعالى صنعه وإبداعه كالإنسان والحيوانات والأشجار والبحار والمحيطات والتربة وكل ما يوجد في الكون. وقد خلق من الممكن أن يهدد هذا النظام المحكم، وتلوث البيئة يحدث عندما يتم الخلل بمحتويات الطبيعة من خلال إدخال ملوثات إليها، فهذا يجعل هناك عدم توازن وتأثير سلبي على كل كائن حي موجود. وباتت مشكلة التلوث البيئي وما ينجم منها من أبرز مشاكل العصر فمشكلة التغير المناخي وارتفاع تراكيز غازات الاحتباس الحراري والمطر الحامضي من أبرز هذه الآثار نتيجة تقادم مشكلة تلوث الهواء مما تترك آثار سلبية جسيمة على البيئة الطبيعية والبشرية على حد سواء وتعاني محافظة البصرة من مشكلات بيئية عديدة أبرزها مشكلة تلوث الهواء بشكل يفوق التصور مما يسبب العيد من المشاكل الأخرى لا سيما الامطار الحمضية.

### مشكلة البحث:

انبثقت مشكلة البحث نتيجة تقادم مشكلة التلوث الجوي في محافظة البصرة وارتفاع تراكيز الملوثات البيئية في المحافظة نتيجة توسع الصناعات النفطية وزيادة عدد السكان وتناقص المساحات الخضراء مما يساعد. مثل هذه الظروف على تشكل المطر الحمضي.

### فرضية البحث:

انطلق البحث من فرضية مفادها وجود صفة الحامضية في مياه الامطار المتساقطة على محافظة البصرة نتيجة ارتفاع نسب تلوث الهواء مع وجود تباين زمني ومكاني واضح في توزيعها.

### هدف البحث:

يهدف البحث الى الكشف عن مؤشرات الامطار الحامضية في محافظة البصرة ومدى طبيعة التوزيع الجغرافي لها وعلاقتها بطبيعة الملوثات الموجودة في الهواء.

### حدود منطقة الدراسة:

تقع المحافظة بين دائرتي عرض 29° 0' - 31° 20' شمالاً وبين خطي طول 46° 40' - 48° 30' شرقاً، وتتصف المحافظة بسيادة المناخ الصحراوي الجاف الحار ذو المطر الشتوي وفق تصنيف كوبن للمناخ اذ تتركز امطارها من بداية شهر تشرين الثاني الى نهاية شهر نيسان فعليا وتكونه كميات التساقط المطري قليلة لا تتجاوز (100.62) ملم للمدة 2000-2017 وقد انخفضت بشكل كبير عما كانت عليه سابقا نتيجة تغير المناخ اما بالنسبة للحدود الزمنية فقد اقتصر على الموسم المطري 2016/2017 ولزختين مطريتين غطت المحافظة بالكامل كانت الاولى يومي 30 تشرين الثاني و 1 كانون الاول 2016 والثانية يومي 23-24 اذار 2017.

**آلية العمل:**

تم نصب مجمعات للمطر والتي هي عبارة عن اناء تجميع بقطر ٤٠ سم من البولي اثلين ينتهي بقنينة سعة ١ لتر وضعت على ارتفاع ١.٥ م لتلافي ارتداد القطرات المطرية بعد اصطدامها بالسطوح وتم غسلها بالماء المقطر قبل سقوط الامطار لتتظيفها من الغبار المتجمع حيث تم وضع ٣٠ موضعا في المحافظة لقياس عينات الامطار، وتم اخذ العينات الى مختبر البيئة والتلوث بقسم الجغرافيا بكلية الآداب وتم استخراج قيم PH واكاسيد الكبريت SO4 واكاسيد النتروجين NO3 الذائبة بمياه الامطار باعتبارها من اهم عناصر تكوين الصفة الحامضية لمياه الامطار.

**مفهوم المطر الحمضي:**

يُعبّر مُصطلح المطر الحمضي عن هطول الأمطار ذات درجة حموضة ورقم هيدروجيني اقل من ٥.٦<sup>(١)</sup>، بينما حدده (Dirve)<sup>(٢)</sup> بأقل من ٥.٢ للأس الهيدروجيني اذ ان الحموضة والقلوية باستخدام مقياس الأس الهيدروجيني الذي يكون ٧.٠ فيه محايدًا. كلما انخفض الرقم الهيدروجيني للمادة (أقل من ٧)، كانت أكثر حمضية؛ كلما زاد الرقم الهيدروجيني للمادة (أكبر من ٧)، كلما زادت القلوية. المطر العادي له درجة حموضة حوالي ٥.٦؛ حمضية قليلاً لأن ثاني أكسيد الكربون (CO2) يذوب فيه مكونًا حمض الكربونيك الضعيف. يحتوي المطر العادي على درجة حموضة حوالي ٥.٦، لذا فهو حامضي قليلاً، ويرجع ذلك إلى مزيج من ثاني أكسيد الكربون مع الماء في الهواء لتكوين حمض الكربونيك. وتعد (SO2) وأكاسيد الكبريت واكاسيد النتروجين NO3 العاملان الاساسيان في تكوين الامطار الحامضية والتي لها دور اساس في العديد من العمليات الكيميائية اذ يعتبر حمض الكربونيك مهمًا في الواقع للأرض، حيث يتسبب في ارتطام الصخور الصخرية وإطلاق البيكربونات في التربة والماء، مما يزيد من تحييد المدخلات الحمضية القوي<sup>(٣)</sup>، استخدام عبارة الأمطار الحمضية لأول مرة في عام ١٨٥٢ من قبل الكيميائي الاسكتلندي روبرت سميث انجوس خلال التحقيق معه من مياه الأمطار الكيمياء بالقرب من المدن الصناعية في إنجلترا واسكتلندا. أصبحت هذه الظاهرة جزءًا مهمًا من كتابه الهواء والمطر: بدايات علم المناخ الكيميائي (1872)، لم يكن حتى أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات من القرن الماضي، تم الاعتراف بالمطر الحمضي كقضية بيئية إقليمية تؤثر على مناطق واسعة من غرب أوروبا وشرق أمريكا الشمالية. يحدث الأمطار الحمضية أيضا في آسيا وأجزاء من أفريقيا، أمريكا الجنوبية، وأستراليا. كقضية بيئية عالمية، كثيرا ما تغطي عليها تغير المناخ. على الرغم من أن مشكلة المطر الحمضي قد انخفضت بشكل كبير في بعض المناطق، إلا أنها تظل مشكلة بيئية مهمة داخل المناطق الزراعية والصناعية الرئيسية في جميع أنحاء العالم<sup>(٤)</sup>.

**آلية تكون الامطار الحامضية:**

تتكون الأمطار الحمضية من تفاعل الغازات المحتوية على الكبريت. وأهمها ثاني أكسيد SO4 الكبريت مع الأكسجين بوجود الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس، وينتج ثالث

أكسيد الكبريت الذي يتحد بعد ذلك مع بخار الماء الموجود في الجو، ليعطي حمض الكبريت. الذي يبقى معلقاً في الهواء على هيئة رذاذ دقيق تنقله الرياح من مكان لآخر، أما أكاسيد النتروجين NO<sub>3</sub> وقد يتحد مع بعض الغازات في الهواء مثل النشادر، وينتج في هذه الحالة مركب جديد هو كبريتات النشادر، أما عندما يكون الجو جافاً، ولا تتوفر فرصة لسقوط الأمطار، فإن رذاذ حمض الكبريت، ودقائق كبريتات النشادر يبقيان معلقين في الهواء الساكن، ويظهريان على هيئة ضباب خفيف، لا سيما عندما تصبح الظروف مناسبة لسقوط الأمطار فإنهما يذوبان في ماء المطر، ويسقطان على سطح الأرض على هيئة مطر حمضي يحوي حامض الكربونيك، هذا وتتشرك أكاسيد النتروجين مع أكاسيد الكبريت في تكوين الأمطار الحمضية حيث تتحول أكاسيد النتروجين بوجود الأوكسجين والأشعة فوق البنفسجية إلى حمض النتروجين. ونتيجة لتفاعل هذه الأكاسيد مع الماء تنتج المركبات الحمضية التي تُحدث ضرراً بالغاً في الطبيعة، وفيما يأتي أبسط صور تفاعلات أكسيد الكبريت والنتروجين مع الماء لإنتاج<sup>(٥)</sup>.



#### معلومات اولية عن تلوث هواء محافظة البصرة:

تعد محافظة البصرة من اكثر محافظات العراق تلوثاً بيئياً لما تحوية من مصادر متعددة للتلوث والمتمثلة بالصناعات النفطية وصناعات الطاقة الكهربائية اضافة الى وقوعها ضمن اهم مناطق العالم لإنتاج النفط والمتمثلة بحقول شمال الكويت وجنوب غرب ايران اذ تحوي المحافظة على ٩ حقول منتجة للنفط اضافة الى احتوائها على ٨ محطات توليد للطاقة الكهربائية اذ يساهم حرق الغاز المصاحب لعمليات الاستخراج للنفط اذ قدرت كميات الحرق بـ ٥٢٥ مليون متر مكعب باليوم.

جدول (١) تركيز العناصر الملوثة للهواء في محافظة البصرة بـ (جزء بالمليون)

العنصر المنطقة	CO	CO2	NO3	SOX	H2S	CH4	HCS	CHOH	O3
المدينة	4.16	٢١٥.١٢	٠.٧٢	٠.٥٤	١.٥٣	٨.٥٢	١.٦٢	٠.٤٢	٠.٠٢
القرنة	٦.٢٥	٢٨٦.٤٥	٠.٨٣	٠.٦٤	١.٨٢	٨.٨٦	١.٩٣	٠.٣٥	٠.٠٣
الدير	8.92	٢٦١.٢٠	٠.٨٦	٠.٦٣	١.٩٢	١٠.٢١	٣.٢٥	٠.٤٦	٠.٠٢
مركز البصرة	١٢.٣٢	225.32	٠.٦٥	٠.٩٢	١.٢١	١٣.٢٨	١٢.٢١	٠.٩٢	٠.١٢
ابي الخصيب	٢٠.٦٣	٢٥٠.١٢	٠.٨٣	١.٢٨	١.٢٦	١٤.٢٥	٢٤.٢٨	١.٢٣	٠.١٤
السبية	٣٠.٢٣	٢٨٠.١١	١.٤٥	٢.٢٨	٢.٦٨	٢٥.٦٨	٣١.٢٣	١.٨٦	٠.٢٣
الفاو	١٠.٢٤	٢٤٠.٦١	٠.٧٩	١.٦٨	٢.٠٦	١٣.٤٣	٢٢.٥٢	٠.٦٦	٠.٠٦
البرجسية	٤٠.٢٣	٣١٠.٢٧	٤.٢٥	١٠.٢٣	٦.٢٤	٢٢.٦٥	٣٠.٢١	١.٥٢	٠.١٢
الحقول النفطية - الزبير	١٦.٢٣	٢٢٠.٣١	١.٣١	١.٦٥	١.٣٢	١٣.٢١	١٠.٥٣	٠.٣١	٠.٠٦
سفوان	١٨.٢٢	٢١٠.٥٣	٠.٩٣	١.٢٤	٢.٥	٩.٣٤	١٠.٨٢	٠.٥٢	٠.١٣
محطة طاقة الحرارية	١٨.٣٤	٢٢٦.٣	١.٨٦	٤.٣٨	٢.١	١٦.٨٣	٢٢.٣١	٠.٨٤	٠.١١

٠.٠٩	٠.٦٨	١١.٢٣	٩.٩٣	١.٨.	٢.٥٢	١.٢٣	٢٢٦.٣	١٤.٢٨	خور الزبير
٠.٠٧	٠.٧٥	٢٤.٦٣	١٢.٤٦	٣.٥	٣.٩٤	٠.٩٨	١٨٠.٩٨	١٦.١٢	ام قصر

**Shukri I. Al-Hassen:etl Spatial Analysis on the Concentrations of Air Pollutants in Basra Province (Southern Iraq); Open Journal of Air Pollution, Published Online September 2015:p143**

يتضح من خلال مسح التنمية الاقتصادية لمحافظة البصرة<sup>(١)</sup>، اضافة الى العديد من مصادر التلوث الاخرى لا سيما وسائط النقل التي ارتفعت اعداده بعد عام ٢٠٠٣ ساهمت جميع هذه العوامل على زيادة تراكيز الملوثات الغازية اذ تشير بيانات الجدول (١) الى ارتفاع تراكيز العديد من الملوثات في هواء المحافظة والتي تعد احد اسباب تكون المطر الحمضي اذ يلاحظ ارتفاع تركيز احادي اوكسيد الكربون اذ سجل اعلى تركيز له في منطقة البرجسية ٤٠.٢٣ PPM وادنى تركيز سجل في قضاء المدينة (٤.١٦) PPM، بينما سجل غاز ثنائي اوكسيد الكربون تراكيزا عالية بلغت اعلاها (٣١٠.٢٧) PPM، في البرجسية بسبب موقعا ضمن منطقة الحقول النفطية ايضا وادنى تركيز في ام قصر (١٨٠.٩١) PPM، ولا تتخفف تراكيزه عن (٢٠٠) PPM، بسبب عمليات الصناعات النفطية واحتراق كما ترتفع في اجواء المحافظة تراكيز غاز CHOH الغاز المصاحب له. كما ارتفعت تراكيز اكاسيد النتروجين (احد عوامل تكون المطر الحمضي) اذ سجلت البرجسية (٤.٢٥) PPM، وادنى تركيز في مركز البصرة (٠.٦٥) PPM، كما سجلت تراكيز اكاسيد الكبريت ايضا في اجواء المحافظة اذ سجلت البرجسية (١٠.٢٣) PPM، وادنى تركيز في المدينة (٠.٤٥) PPM، ويعد ثاني اهم غاز مكون للمطر الحامضي كما سجلت تراكيز عالية لغاز كبريتيد الهيدروجين الذي بلغ اعلى تركيز له ايضا في البرجسية (٦.٢٤) PPM وادنى تركيز في مركز المدينة (١.٢١) PPM كما ارتفع تراكيز غاز الميثان اذ سجلت السبية ٢٥.٦٨ PPM وادنى تركيز له في المدينة (٨.٥٢) PPM، اما غاز HCS فقد سجل اعلى تركيز له في ناحية السية بتركيز (٢٣.٣١) PPM، وفي اقل تركيز في قضاء المدينة (١.٦٢) PPM، الي بلغ اعلى تركيز له في ناحية السبية ب (١.٨٦) PPM، وادنى تركيز (٠.٣١) PPM قرب الحقول النفطية، ويستدل من بيانات الجدول ارتفاع تراكيز الملوثات الغازية في اجزاء المحافظة لا سيما اكاسيد النتروجين والكبريت التي تعد العوامل الاساسية في تكو الامطار الحامضية اذا ما توفرت الظروف الملائمة الاخرى لا سيما الرطوبة الكافية وقد تصل الغازات الحمضية والجسيمات في الغلاف الجوي إلى الأرض خلال فترات خالية من المطر. وهذه المواد الجافة هي في الوقت نفسه ملوثات حمضية خطيرة. ويستخدم العلماء مصطلح ترسيب الحمض للإشارة إلى كل من التلوث الرطب والتلوث الجاف بالحمض الذي يتساقط على الأرض<sup>(٧)</sup>.

**التباين المكاني والزمني لتوزيع الامطار الحامضية في محافظة البصرة:**

**١. قيم الاس الهيدروجيني PH:**

من تحليل بيانات جدول (٢) والخرائط (١ - أ) لرصد يومي ٣٠ تشرين الثاني و ١ كانون الاول تسجيل ١٤ لسقوط حمضي بلغت قيم الاس الهيدروجيني اقل من ٥.٦ اذ سجلت ادنى قيمة لاس الهيدروجيني في منطقة الشعبية ب PH ٥ تلتها بالمرتبة الثانية المدينة والبرجسية والسبية

والزبير ٥ بقم ٥.١ PH وهي قيم ذات حامضية عالية بسبب موقعها ضمن منطقة الحقول النفطية و القريب من شعلات حرق الغاز المصاحب ومصفى نفط البصرة اما بالنسبة لموقع السببة فارتفعت قيم الحامضية بسبب قربة من مصافي عبادان الايرانية والصناعات البتروكيمياوية المجاورة لها والتي تعد من اهم الملوثات في المنطقة والتي تتقدم باتجاه المنطقة لا سيما عند هبوب الرياح الجنوبية الشرقية كما توزعت قيم للأمطار الحامضية بالمرتبة الثالثة بين ٥.٢ و ٥.٤ في قضاء القرنة وناحية الهارثة وموقع كرمة على والمعقل وموقعين ضمن مزارع الزبير ويعود سبب التساقط الحمضي فيها الى ارتفاع تراكيز ملوثات الصناعات الكهربائية في مواقع.

جدول (٢) قيم الاس الهيدروجيني وتراكيز النترات والكبريتات (ملغ / لتر-١) لعينات المطر المقاسة

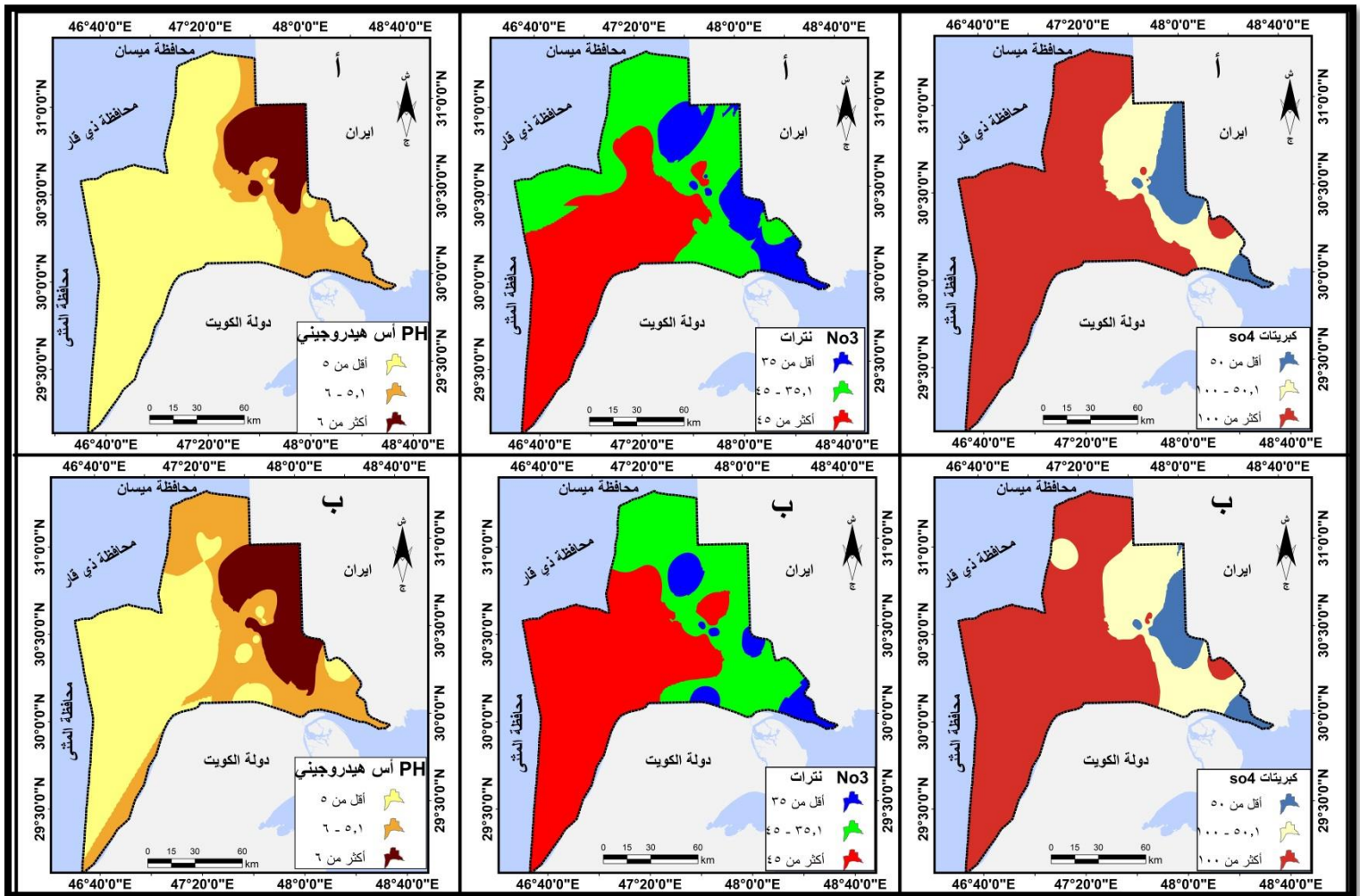
٢٢ - ٢٣ آذار ٢٠١٧			٣٠ تشرين الثاني - ١ كانون الاول ٢٠١٦			
SO43	NO32	PH	SO4	NO3	PH	المحطة
88.2	40.1	6	137	40.1	5.1	المدينة
128	٥٠.2	5.5	132	43.2	5.3	القرنة
١٢٣	44.5	5.6	132	44.5	5.4	القرنة ٢
90	22.8	6.1	85.3	22.8	6.3	الدير
88	19.9	6.2	82	19.9	6.2	النشوة
138	51	٥.3	116	48	5.3	الهارثة
149.9	50.1	5.5	149.9	49.1	5.٤	المعقل
60	41	6.7	150	49	5.4	كرمة علي
79.3	44	6.7	79.3	35	6	كرمة علي ٢
50	44	6.2	46.2	44	6.4	التنومة
48	44	6.6	44	41	6.1	الفيحاء
25	40	6.1	25	33	6.3	ابي الخصيب ١
126	45	5.5	135.2	45	5.1	السببة
36.1	31	6	36.1	31	5.6	الفاو
33.3	33	6.1	33.3	32	6.3	ابي الخصيب ٢
66.3	33	6.8	66.3	42	5.8	الجمعيات
64	43	6.2	66.7	41	5.6	القبلة
31.1	35	6.3	31.1	32	5.8	ابو صخير
50	35	6.2	43.3	35	5.9	حي الحسين
78.4	38	6	78.4	37	6	البصرة
148	49	5.٥	1٥٥	49	5	الشعبية
130	47.6	5.5	130	47.6	5.4	الزبير

140	50	5.2	144	48	5.5	الزبي ٢
144	51	5.٥	135	45	5.٤	خور الزبير
139	٤٨	5.5	135	4٥	5.5	سفوان
140	56	5.5	1٥5	45	5.١	البرجسية
131	59	5.4	1٥1	46.2	5.2	زبير٤
129.4	53	5.5	1٥3	48.1	5.1	زبيره
95	36	5.9	121	36	5.٨	ام قصر

المصدر: نتائج التحليلات المختبرية لعينات مياه المطر، مختبر البيئة، كلية الآداب قسم الجغرافية

خريطة (١) توزيع قيم PH والنترات والكبريتات ضمن مياه الامطار المتساقطة نموذج (أ) ليوم ٣٠ تشرين

الثاني - ١ كانون الاول ٢٠١٦ (ب) ليوم ٢٢/ ٢٣ اذار ٢٠١٧



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

(الهارثة وكرمة على والمعقل) والصناعات لنفطية في مواقع قضاء الزبير اما المواقع التي سجلت بين بين ٥.٥- اقل من ٥.٦ فقد سجل في ناحية سفوان وايضا في الزبير وسجلت باقي المواقع قيم تفوق ٥.٦ الى ٦.٤ وهي ايضا قيم تقترب من صفة الحموضة لمياه الامطار الا انها لا تصنف ضمن الامطار الحامضية.



اما خلال رصدة يوم ٢٣/٢٢ اذار ٢٠١٧ فقد ارتفعت قيم الاس الهيدروجيني عما كانت عليه في الرصدة الاولى بسبب تساقط الامطار بدرجة اكبر قياسا ببداية الموسم مما يساعد على نوبان نسبة اكبر من اكاسيد الكبريت والنتروجين قياسا باخر زخة مطرية اذ سجل ادنى قيم ٥.٢ في قضاء الزبير وسجلت باقي المواقع ضمن القضاء بين ٥.٤-٥.٥ في خور الزبير وسفوان والبرجسية اي انها لازالت تحوي الصفة الحامضية لكن اكثر نسبيا من الرصدة الاولى كما سجلت ناحية الهارثة ٥.٣ والسببة والمعقل والقرنة ٥.٥ بينما سجلت باقي المواقع قيما اكثر من ٦ مما يسير الى تركيز المطر ذو الصفة الحمضية ضمن المواقع القريبة من حقول النفط والصناعات الكهربائية. لا سيما قضاء الزبير وقضائي المدينة والقرنة ومنطقة الهارثة والمعقل بسبب قربها من مواقع محطات توليد الطاقة الكهربائية (الهارثة والنجيبية الحرارية) مما ينعكس سلبا على البيئة الطبيعية للمنطقة.

## ٢. تراكيز النترات No:

تعد النترات من اهم الايونات السالبة وتتجم من عمليات الاحتراق العالية واستخدام حامض النتريك لا سيما في الصناعات النفطية وتبين من نتائج التحليل لعينات الامطار وجود تباين في تراكيز النترات في مياه الامطار كما مبين من الجدول (٢) اذ سجلت اعلى تراكيز ضمن عينات المطر لرصدة ٣٠ تشرين الثاني و١ كانون الاول ٢٠١٦ خارطة (١-أ) الذي سجل اعلى قيم الحامضية اذ جاء موقعي المعقل وكرمة علي والشعبية بالمرتبة الاولى تجاوزت ٤٥ ملغم / لتر -١ وسجلت بين ٤٥-٤٨ ملغم / لتر -١ ضمن محطات الزبير (مركز المدينة وزبير ١ وزبير ٢ والبرجسية وخور الزبير كما سجلت ضمن ناحيتي الهارثة والسببة قيما تراحت بين ٣٥-٤٥ ملغم / لتر -١ ويعود الارتفاع في تراكيز النترات فيها لوقوع المحطات ضمن مناطق الصناعات النفطية والكهربائية بينما سجلت باقي المحطات قيما لتراكيز النتريك اقل من المحطات المذكورة اقل من ٣٥ ملغم / لتر -١ اذ سجلت محطة النشو ادنى قيمة وبالبالغة ١٩.٨ ملغم / لتر -١.

اما خلال رصدة يوم ٢٣/٢٢ اذار ٢٠١٧ فقد ارتفعت تراكيز النتريك خصوصا في القسم الغربي من المحافظة اذ تجاوزت ٤٥ ملغم / لتر -١ ليسجل اعلى تركيز ضمن محطات قضاء الزبير كما سجلت محطتي الهارثة والمعقل والقرنة وكرمة علي تراكيز وهي تراكيز اعلى مما سجل في الرصدة الاولى بسبب قله التساقط المطري خلال هذا الموسم في محافظة البصرة اضافة الى سيادة الاستقرار الجوي الناجم عن سيطرة المرتفعات الجوية التي تحول دون تبديد الملوثات الجوية مما يساعد على رفع تراكيزها في اجواء المحافظة، وسجلت اقل تراكيز اقل ٣٥ ملغم / لتر -١ في الفاو وسفوان وشط العرب وسجلت ادنى بمقدار ١٩.٨ ملغم / لتر -١ في ناحية النشو، ويلاحظ ان تراكيز النترات كانت عالية في موقعين ضمن منطقة كرمة علي بحدود ٥٠ ملغم / لتر الا ان قيم الحامضية لم تسجل قيم منخفضة وكانت فوق المعيار اذ بلغت ٦.٧ وهذا يشير الى عدم اشتراط تكون المطر الحمضي عندما تكون قيم تراكيز النترات عالية<sup>(٨)</sup>.

## ٣. تراكيز الكبريتات SO4:

سجلت تراكيز الكبريتات قيما اعلى من تراكيز النتترات في عينات مياه الامطار اذ سجلت اعلى تراكيز ضمن عينات المطر لرصدة ٣٠ تشرين الثاني و ١ كانون الاول ٢٠١٦ ضمن موقع قضاء الزبير للتجاوز ١٠٠ ملغم / لتر اذ بلغت في موقعي الشعيبه والبرجسية بـ ١٥٥ ملغم / لتر - ١ كما سجلت عينات مواقع الزبير الثلاثه وخور الزبير وسفوان تراكيز بين ١٣٠-١٥٣ ملغم / لتر - ١ وهي متوافقة مع تراكيز الامطار الحامضية فيها كما سجلت عينات مواقع القرنة والمدينة الهارثة والمعل وكرمه علي والسبيبة تراكيز تراوحت بين ١١٩-١٥٠ ملغم / لتر - ١ متوافقة ايضا مع تراكيز حامضية الامطار في المواقع ذاتها ويعود التراكيز العالية لأيونات الكبريتات فيها لوقع المحطات ضمن اقليم الصناعات النفطية بالدرجة الاساس التي تستخدم عمليات الاحتراق العالي للنفط الخام والغاز المصاحب له.

اما خلال رصدة يوم ٢٣/٢٢ اذار ٢٠١٧ فقد انخفضت تراكيز الكبريتات نسبيا عن الرصدة الاولى الا انها تجاوزت ١٠٠ ملغم / لتر سجلت محطات قضاء الزبير بين ١٢٩-١٤٨ ملغم / لتر - ١ مع استمرار الصفة الحامضية في مياه الامطار كما سجلت محطة المعل ١٤٥.٩ ملغم / لتر - ١ تلتها محطة الهارثة ١٣٤ ملغم / لتر - ١ تلتها محطة القرنة ١٢٨ ملغم / لتر - ١ والسبيبة ١٢٦ ملغم / لتر - ١ متفقه مع صفة الحامضيه في مياه الامطار فيها بينما سجلت باقي المحطات بينما سجلت باقي المحطات قيم اقل من ١٠٠ ملغم / لتر - ١ وبقيت مياه الامطار فيها فوق الصفة الحامضية بسبب قلة تراكيز ايونات الكبريتات فيها تراوحت بين ٦.٦-٨ لاس الهيدروجيني والتي تتفق مع مواقع الصناعات النفطية والكهربائية في المحافظة.

وتبين من نتائج التحليل الاحصائي بطريقة الانحدار الخطي ومن خلال احتساب قيم الارتباط R وقيمة معامل التحديد R2 وقيم عند مستوى ثقة ٩٠٪ وجود علاقة ارتباط قوية جدا بلغت ٠.٩٦ بين قيم الاس الهيدروجيني واكاسيد الكبريت وبدرجة اشتراك بلغت ٠.٩٣ وبدلالة ذات معنوية عالية اما بالنسبة لأكاسيد الكبريت فقد بلغت قيم معامل الارتباط بينها وبين الاس الهيدروجيني بين ٠.٨٨-٠.٨٩ وهي علاقة ارتباط قوية وبدرجة اشتراك تراوحت بين ٠.٧٨-٠.٧٩ وهي ذات دلالة معنوية عالية مما يشير الى قوة الارتباط بين ارتفاع تراكيز اكاسيد الكبريت والنتروجين وارتفاع الصفة الحامضية في مياه الامطار في مواقع منطقة الدراسة نتيجة ارتفاع نسب التلوث الناجم عن الصناعات النفطية والكهربائية في المحافظة.

جدول (٣) قيم معامل الارتباط ودرجة الاشتراك ومعنوية الارتباط بين قيم الاس الهيدروجيني واكاسيد الكبريت

والنتروجين لعينات منطقة الدراسة

المتغيرات	R	R2	P-Value	طبيعة الارتباط ومعنويته
الاس الهيدروجيني - اكاسيد النتروجين ت ٢ / ك ١	0.968126	0.937267	0.0001	معنوية
				٢٠١٦

معنوية	0.03	0.782203	0.884422	الاس الهيدروجيني - اكايد الكبريت ت ٢ - ك ١ ٢٠١٦
معنوية	0.0001	0.934633	0.966764	الاس الهيدروجيني - اكايد النتروجين اذار ٢٠١٧
معنوية	0.02	0.793196	0.890616	الاس الهيدروجيني - اكايد الكبريت اذار ٢٠١٧

والمعادلة الخطية في الانحدار الخطي المتعدد باستخدام الحقيبة الإحصائية:

$$e + \dots + b_2X_2 + b_1X_1 + a = Y$$

حيث أن  $Y =$  المتغير التابع  $A =$  قيمة ثابتة Constant أو  $B_1 =$  Intercept ميل الانحدار  $Y$  على المتغير المستقل الأول  $B_2 =$  ميل الانحدار  $Y$  على المتغير المستقل الثاني  $X_8 =$  المتغير المستقل الأول  $X_4 =$  المتغير المستقل الثاني.

**النتائج:**

تبين من نتائج مؤشرات الامطار الحامضية في محافظة البصرة للموسم المطري ٢٠١٦/٢٠١٧ من خلال رصدتين يوما ٣٠ تشرين الثاني و ١ كانون الاول ٢٠١٦ والثانية يومي ٢٣ - ٢٤ اذار ٢٠١٧.

١. سجلت ادنى قيم للاس الهيدروجيني لعينات مياه الامطار للقيم خلال الرصد الثانية اذار ٢٠١٧ الا انها حافظت على الصفة الحامضية لنفس المواقع مما يعكس تأثير التلوث البيئي الحامضية اقل من ٥.٦ للرصد الاولى خلال يومي ٣٠ تشرين الثاني ١ كانون الاول ٢٠١٦ ضمن المواقع القريبة من الصناعات النفطية والكهربائية لا سيما في قضاء الزبير وقضاء القرنة والمدينة وناحية الهارثة ومنطقة المعقل وناحية السببة اذ سجلت ادنى قيمة للاس الهيدروجيني والبالغة ٥ في منطقة الشعبية نتيجة موقعها القريب من مصفى البصرة بينما سجلت باقي المناطق قيما تزيد عن ٥.٦ الا انها تقترب من الصفة الحامضي هالا انها اقل حموضة وارتفعت نسبيا قيم الاس الهيدروجيني الخطير لهواء المحافظة.

٢. توافقت قيم الحامضية لمياه الامطار مع ارتفاع تراكيز النترات اذ سجلت قيما عالية تجاوزت ٤٥ ملغم / لتر - ١ لا سيما في القسم الغربي من المحافظة وشمالها ضمن اقليم الصناعات النفطية والكهربائية ولكلا الرصدتين.

٣. سجلت اعلى قيم لأكاسيد الكبريت لعينات مياه الامطار اذ تجاوزت ١٠٠ ملغم / لتر - ١ للرصدتين على التوالي وسجلت اعلى قيم لها خلال الرصد الاولى لتصل الى اكثر من ١٥٠ ملغم / لتر - ١ ضمن مواقع الصناعات النفطية في قضائي الزبير والقرنة والمدينة ومواقع المعقل والهارثة وناحية السببة بسب قربها من مواقع الصناعات المذكورة لذا فان ارتفاع تراكيز اكايد الكبريت الناجم عن الصناعات النفطية والكهربائية كان له دور اساس في تكوين الامطار الحامضية في المحافظة.

٤. سجلت علاقات ارتباط قوية وذات دلالة معنوية بين تراكيز الالاس الهيدروجيني واكاسيد النتروجين والكبريت الذائبة ضمن مواقع الرصد مما يشير الى قوه الترابط بينها وبين ارتفاع صفة الحامضية في مياه الامطار.
٥. يمكن ان تترك الامطار اثارا سلبية عيدة على مكونات البيئة الطبيعية والبشرية في المحافظة لا سيما توافقها مع ارتفاع نسب تلوث الهواء نتيجة توسع الصناعات النفطية وتناقص المساحات الخضراء في المحافظة لاسيما على الموارد المائية والتربة وتآكل المنشأة اذ يمكن ان نعدھا أحد المؤشرات الخطيرة لتغير المناخ في المحافظة.

الهوامش:

- (1) Kenneth R., Appiin and Joseph M. Jersak "Effects of Airborne Particulate Matter on the Acidity of Precipitation in Central Missduri" *Atm, Envi.* Vol.20, No.5:1983.
- (2) Drive, Acid Rain; Environmental service: Canada, 2009.
- (3) R. A. Hinrichs and M. Kleinbach, "Acid Rain," in *Energy: Its Use and the Environment*, 5th ed. Toronto, Ont. Canada: Brooks/Cole, 2006.
- (4) [www.britannica.com/science/acid-rain](http://www.britannica.com/science/acid-rain).
- (5) احمد السروي، مقدمة في كيمياء التلوث البيئي، الطبعة ١، دار الحامد للنشر و٢٠١٤.
- (6) محافظة البصرة، خلاصة مسح التنمية الاقتصادية للمحافظة، ٢٠١٤ (غير منشورة)، ص ٢٢.
- (7) Weathers, K. C. and G. E. Likens. Acid rain. W. N. (ed.). *Environmental and Occupational Medicine*. Lippincott-Raven Philadelphia. Fourth Edition.2006.
- (8) خالد حميد لطيف، دراسة نوعية الامطار في مدينة تكريت، مجلة تكريت للعلوم الهندسية المجلد ١٨، العدد ١، ٢٠١١، ٧٨.

---

## **Resources**

- 1- Ahmad Al-Sarawi, Introduction to the Chemistry of Environmental Pollution, Edition 1, Al-Hamed Publishing House, 2014.
- 2- Khaled Hamid Latif, A Study of Rain Quality in Tikrit, Tikrit Journal of Engineering Sciences Volume 18, Issue 1 2011.
- 3- Basra Governorate, Summary of the Governorate's Economic Development Survey, 2014 (unpublished), pg. 22.
- 4- Kenneth R., Appiin and Joseph M. Jersak "Effects of Airborne Particulate Matter on the Acidity of Precipitation in Central Missduri" *Atm, Envi.* Vol.20, No.5:1983.
- 5- Drive, Acid Rain; Environmental service: Canada, 2009.
- 6- R. A. Hinrichs and M. Kleinbach, "Acid Rain," in *Energy: Its Use and the Environment*, 5th ed. Toronto, Ont. Canada: Brooks/Cole, 2006.
- 7- [www.britannica.com/science/acid-rain](http://www.britannica.com/science/acid-rain).
- 8- Weathers, K. C. and G. E. Likens. Acid rain. W. N. (ed.). *Environmental and Occupational Medicine*. Lippincott-Raven Philadelphia. Fourth Edition.2006.

## المصادر

- ١- احمد السروي، مقدمة في كيمياء التلوث البيئي، الطبعة ١، دار الحامد للنشر و٢٠١٤.
- ٢- خالد حميد لطيف، دراسة نوعية الامطار في مدينة تكريت، مجلة تكريت للعلوم الهندسية المجلد ١٨، العدد ١ ٢٠١١.
- ٣- محافظة البصرة، خلاصة مسح التنمية الاقتصادية للمحافظة، ٢٠١٤ (غير منشورة)، ص ٢٢.
- 4- Kenneth R, Appiin and Joseph M. Jersak "Effects of Airborne Particulate Matter on the Acidity of Precipitation in Central Missduri" *Atm, Envi. Vol.20, No.5:1983.*
- 5- Drive, Acid Rain; Environmental service: Canada, 2009.
- 6- R. A. Hinrichs and M. Kleinbach, "Acid Rain," in *Energy: Its Use and the Environment*, 5th ed. Toronto, Ont. Canada: Brooks/Cole, 2006.
- 7- [www.britannica.com/science/acid-rain](http://www.britannica.com/science/acid-rain).
- 8- Weathers, K. C. and G. E. Likens. Acid rain. W. N. (ed.). *Environmental and Occupational Medicine*. Lippincott-Raven Philadelphia. Fourth Edition.2006.

**Tikrit University  
College of Arts**



# **Journal of Al- Farahidi's Arts**

**A Quartly Academic Journal  
of  
The College of Arts - Tikrit**

**ISSN: 2074-9554 (Print)**

**ISSN: 2663-8118 (Online)**

**Deposit Number in The National Library and  
Documents in Baghdad: 1602 For Year: 2011**

**Volume (13) Issue (44) January 2021 Third Part**