



Concentration of pollution elements and alluvial translocation by dust storm in Basra Governorate

Wafaa A. Ahmad Agric. College, Basra University

Article Information

Received Date
20/9/2017
Accepted Date
16/11/2017

Keywords

Pollution
Elements
dust storm

Abstract

A study was carried out during 27 February to 25 December 2014 to detect the type of wind translocated particles and their roles in soil pollution with macro and micro elements in Basra Governorate. Dust samples were collected from Basra center and Zubair areas, Cations and anions including (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} and HCO_3^-) and trace elements (Fe , Zn , Cu , Mn , pb and Cd) were determined. Increase in the amount of sand translocated particles of dust storm, as, compared to silt and clay particles. Differences in the concentration of cations, anions and trace elements with differ intensity dust storm were recorded. High value for Ca^{++} found in 27 February that 228.4 and 244.0 mmol l-1 in zubair and Basrah center location respectively. Additionally, high values were observed in trace element for Fe in 13 July that 12.69 and 12.75 ppm in Zubair and Basra center location respectively.

تركيز العناصر الملوثة والترسبات المنقولة بفعل العواصف الترابية في محافظة

وفاء عبدالامير احمد / كلية الزراعة/ جامعة البصرة

المستخلص

اجريت الدراسة للفترة من 27 شباط الى 25 كانون الاول لعام 2014 لمعرفة احجام الدقائق المنقولة بفعل الرياح ومدى مساهمتها في تلوث التربة بالعناصر الكبرى والصغرى المنقولة مع الغبار المتساقط ريحيا على محافظة البصرة. تم تحديد موقعين لجمع العينات الترابية هما مركز البصرة والزبير اذ تم وضع حاويات بابعاد 22*22 سم بعمق 10 سم، جمعت عينات من الاقح السطحي للتربة 0-15 سم للموقعين في بداية ونهاية الدراسة. تم تقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة وتم تقدير ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد والكبريتات والكاربونات والبيكربونات والتركيز الكلي للحديد والزنك والنحاس والمنغنيز والرصاص والكاديوم. بينت النتائج زيادة نسبة دقائق الرمل المنقولة خلال العواصف الترابية المختلفة مقارنة بدقائق الغرين والطين مع اختلاف شدة العاصفة الترابية. كما بينت النتائج وجود تفاوت في تركيز الايونات الموجبة والسالبة والتركيز الكلي للعناصر الصغرى مع اختلاف فترة هبوب العاصفة وان اعلى تركيز كان عند الموعد 2014/2/27 للموقعين لايون الكالسيوم وبلغ 228.4 و 244.0 مليمول لتر -1 في موقعي الزبير ومركز البصرة على التوالي وبلغ اعلى تركيز لعنصر الحديد 12.69 و 12.75 جزء بالمليون لموقعي الزبير ومركز البصرة على التوالي عند الموعد 2014/7/13.

*Corresponding author: wafaaabdalamer@gmail

Al- Muthanna University All rights reserved

المقدمة

للغبار (الولي، 2005) و تنتقل التربة المفككة بفعل حركة الرياح السائدة لمسافات بعيدة (El-Asmar و اخرون 2000). تشير التقديرات الى ان العواصف الغبارية التي تجتاح البلاد تؤدي الى تدهور البيئة العراقية و تسبب تفاقم ظاهرة التصحر و تدهور التربة عرفته منظمة الغذاء والزراعة الدولية تدهور التربة بانه التغيير في الوضع الصحي للتربة الامر الذي يؤدي الى عدم قدرة النظام البيئي على توفير السلع و الخدمات للمستفيد منها (الفاو ، 2015). كما عرف (Mustak و 2005) (Chen) تدهور التربة بانه نقصان جودة انتاجية التربة نوعا وكما نتيجة لعمليات متعددة طبيعية و بشرية ، وقد يكون التدهور كيميائيا من خلال

تشهد اجواء المدن العراقية عواصف غبارية بين الحين والآخر لها تأثيرات مباشرة على صحة الانسان تسبب اضرار بالمنشآت الحيوية و تغطي مساحات واسعة من الاراضي الزراعية و تزداد هذه الظاهرة في منطقة الخليج العربي و خاصة السعودية والعراق (المرزوق ، 2013). و ان ميكانيكية نشوء العواصف الترابية يعتمد على نشاط تيارات الحمل التي تحدث فوق سطح الارض نتيجة للتسخين الشديد بفعل اشعة الشمس الذي يسبب تداخل الضغط الجوي و اندفاع رياح باردة فوق سطح الارض مثيرة

(EC) في راسح التربة 1:1 ودرجة تفاعل التربة (pH) في معلق التربة و قياس تركيز الايونات الموجبة والسالبة Ca، Mg، CO₃، HCO₃، K، Na، Cl، SO₄ هضمت العينات لتقدير التركيز الكلي للعناصر الصغرى Zn، Fe، Pb، Mn، Cu و Cd و حسب الطرق الواردة في Black و اخرون (1965) و Page و اخرون (1982) و Jackson (1958).

النتائج والمناقشة

بينت نتائج التوزيع الحجمي لمفصولات الترسبات الريحية في موقعي الدراسة زيادة نسبة الرمل مقارنة مع المفصولات الاخرى و لجميع المواعيد (جدول 1) و بلغ اعلى محتوى 898.2 و 891.4 غم كغم تربة⁻¹ عند الموعد 7/13 لموقعي الزبير و مركز البصرة على التوالي بينما كان اقل محتوى 727.3 و 736.8 غم كغم تربة⁻¹ للموقعين على التوالي عند الموعد 2/27 و قد يرجع السبب في ذلك الى كثرة تعرض المنطقة الغربية و الجنوبية الغربية للعراق التي تتصف تربتها بوجود دقائق الرمل و ذرات التربة الناعمة الى منخفضات جوية مسببة زيادة في سرعة الرياح و حركة فصل الدقائق السطحية ونقلها لمسافات بعيدة بنفس اتجاه الرياح وهذا يتفق مع ما توصل اليه العلي (2000) عند دراسته للتحليل النسيجي والمعدني للترسبات الريحية في محافظة البصرة .

تبين نتائج التحليل الكيميائي للترسبات الريحية في منطقة الزبير و للمواعيد المختلفة (الجدول 2) ان اعلى تركيز للعناصر الكبرى بلغ 228.4 ، 193.0 ، 38.0 ، 12.4 ، 125.0 ، 33.0 و 98.0 مليمول لتر⁻¹ لايونات Ca ، Mg ، Na ، K ، Cl ، HCO₃ و SO₄ على التوالي عند الموعد 2/27 بينما اقل القيم كانت عند الموعد 8/17 و بلغت 25.2 ، 20.0 ، 9.8 ، 5.8 ، 16.5 ، 6.2 و 14.2 مليمول لتر⁻¹ لنفس الايونات وعلى التوالي. قد يعزى الاختلاف في تراكيز الايونات الى شدة هبوب العاصفة و محتوى الترسبات من المواد الطينية و الغرينية و كمية كاريونات الكالسيوم المنقولة مع العاصفة (Al-Khafaji ، 2009).

تغير تراكيز العناصر الغذائية و خاصة العناصر الكبرى و الذي يعد مؤشرا لتردي خصوبة التربة (المنظمة العربية للتنمية و الزراعة ، 1999) . بين المالكي (1991) ان ظاهرة الغبار و العواصف الترابية يتكرر حدوثها في محافظتي البصرة و ذي قار بسبب الظروف الطبيعية و البشرية خلال شهور السنة و تصل اقصاها خلال فصل الصيف ، و حصل العلي (2000) عند تقديره لكمية الترسبات الريحية العالقة في محافظة البصرة باستخدام طريقتي الدورق الزجاجي و الحوض البلاستيكي على اقصى كمية غبار خلال شهر تموز بلغت 10.73 و 10.72 غم م-2 للطريقتين على التوالي بسبب زيادة سرعة الرياح و ارتفاع درجات الحرارة و انخفاض الرطوبة النسبية للهواء خلال هذا الشهر.

ونظرا لزيادة عدد العواصف الترابية في السنوات الاخيرة هدفت الدراسة الى معرفة نوع الدقائق المنقولة مع الغبار بفعل الرياح ومدى مساهمتها بالتلوث بالعناصر الكبرى والصغرى في محافظة البصرة.

المواد وطرائق البحث

جمعت نماذج التربة لدراسة خصائص التربة الاولية من الافق السطحي 0-15 سم لموقع الزبير (مزارع الزبير) و مركز البصرة (موقع جامعة البصرة باب الزبير) في بداية و نهاية الدراسة. جمعت الترسبات الريحية بطريقة الحوض البلاستيكي للفترة من 27 شباط لغاية 25 كانون الاول لعام 2014 خلال حدوث العواصف الترابية باستخدام حاويات ابعادها 22*22*10 سم دفنت في التربة مع ترك مسافة 5 سم فوق سطح التربة لموقعي الدراسة.

اجريت التحليلات الفيزيائية والكيميائية على عينات التربة بعد تمريرها من منخل سعة فتحاته 2 ملم و الترسبات الريحية التي مررت من منخل سعة فتحاته 1 ملم و شملت التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة الماصة الحجمية و الايصالية الكهربائية

جدول (1). التوزيع الحجمي لمفصولات الترسبات الريحية المنقولة لموقعي الدراسة

| موعد اخذ العينات | مركز البصرة | | | الزبير | | |
|------------------|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | clay | silt | sand | clay | silt | sand |
| 27-شباط | 78.9 | 736.8 | 184.3 | 63.3 | 762.3 | 210.4 |
| 30-آذار | 55.6 | 786.6 | 157.8 | 40.9 | 862.1 | 97 |

| | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|------|-------|----------------|
| 80.2 | 25.5 | 894.3 | 85.7 | 30.2 | 884.1 | 05-أيار |
| 122.8 | 48.9 | 823.3 | 127.3 | 70.9 | 801.8 | 04-حزيران |
| 70.6 | 31.2 | 898.2 | 85 | 23.6 | 891.4 | 13-تموز |
| 71 | 31.2 | 897.8 | 90.1 | 38.1 | 871.8 | 17-أب |
| 92.4 | 33.7 | 873.9 | 97.2 | 27.8 | 875 | 25-كانون الأول |

ونهاية فترة جمع العينات اذ يلاحظ ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية للتربة في نهاية الدراسة اذ بلغت 3.2 و 16.8 ديسمنز م-1 لموقعي الزبير و مركز البصرة على التوالي و قد يعود الى حالة الجفاف و ارتفاع مستويات التبخر من السطح و زيادة تركيز الاملاح في الطبقة السطحية و دور ما تحمله الترسبات من مواد مسببة للتلح (الجداول 2 و 3). كما يوضح الجدول حصول زيادة في تركيز الايونات الموجبة والسالبة مقارنة مع قيمها الاولية في بداية الدراسة اذ بلغت نسبة الزيادة 15.7 و 20.5 و 16.1 و 8.5 و 26.17 و 60.8 و 2.8 % لموقع الزبير و 81.9 و 96.8 و 36.6 و 152.3 و 115.4 و 31 و 73 % لمركز البصرة لايونات Ca ، Mg ، Na ، K ، Cl ، HCO₃ ، SO₄ على التوالي و هذا يتفق مع نتائج قيم الايصالية الكهربائية المقاسة للموقعين . كما تبين النتائج زيادة تركيز العناصر الصغرى و بلغت نسبة الزيادة 0.82 و 1.62 و 1.37 و 7.8 و 31.5 و 8.12 % لموقع الزبير و 12.0 و 1.12 و 1.64 و 23.17 و 15.15 و 50.0 % لمركز البصرة لعناصر Cu ، pb ، Mn ، Fe ، Zn و Cd على التوالي. بينت نتائج التوزيع الحجمي لمفصولات الترسبات الريحية في موقعي الدراسة زيادة نسبة الرمل مقارنة مع المفصولات الاخرى و لجميع المواعيد (جدول 1) و بلغ اعلى محتوى 898.2 و 891.4 غم كغم تربة⁻¹ عند الموعد 7/13 لموقعي الزبير و مركز البصرة على التوالي بينما كان اقل محتوى 727.3 و 736.8 غم كغم تربة⁻¹ للموقعين على التوالي عند الموعد 2/27 و قد يرجع السبب في ذلك الى كثرة تعرض المنطقة الغربية و الجنوبية الغربية للعراق التي تتصف تربتها بوجود دقائق الرمل و ذرات التربة الناعمة الى منخفضات جوية مسببة زيادة في سرعة الرياح و حركة فصل الدقائق السطحية ونقلها لمسافات بعيدة بنفس اتجاه الرياح و هذا يتفق مع ما توصل اليه العلي (2000) عند دراسته للتحليل النسيجي والمعدني للترسبات الريحية في محافظة البصرة .

يبين الجدول 2 تركيز العناصر الصغرى في عينات الترسبات الريحية لمنطقة الزبير اذ يلاحظ ان اعلى تركيز للايونات كان عند الموعد 7/13 و بلغ 2.88 ، 12.63 ، 10.48 ، 3.2 ، 3.17 و 0.05 جزء بالمليون لايونات Zn ، Fe ، Mn ، pb ، Cu و Cd على التوالي اما اقل القيم كانت في الموعد 3/30 و بلغت 2.7 ، 12.5 ، 10.03 ، 2.26 ، 1.43 و 0.027 جزء بالمليون على التوالي .

تبين نتائج التحليل الكيميائي للترسبات الريحية في مركز البصرة مع اختلاف مواعيد اخذ العينات (جدول 3) وجود تفاوت في تركيز الايونات الكبرى مع اختلاف موعد العاصفة الترابية و اعلى تركيز عند الموعد 2/27 و بلغت القيم 244.0 ، 224.0 ، 98.0 ، 58.5 ، 186.4 ، 45.0 و 150.0 مليون لتر⁻¹ لايونات Ca ، Mg ، Na ، K ، Cl ، HCO₃ و SO₄ على التوالي بينما بلغت اقل القيم للايونات في اعلاه 69.4 ، 57.0 ، 22.8 ، 2.8 ، 42.3 ، 10.6 و 28.2 مليون لتر⁻¹ على التوالي عند الموعد 7/13 و هذا يتفق مع قيم الايصالية الكهربائية المقاسة للترسبات اذ بلغت اعلى قيمة لها 39 ديسمنز م⁻¹ عند الموعد 2/27 (جدول 2).

كما تبين النتائج في الجدول 3 تركيز العناصر الصغرى في عينات الترسبات الريحية لمركز البصرة مع اختلاف مواعيد اخذ العينات اذ يلاحظ ان اعلى تركيز بلغ 3.15 ، 12.75 ، 10.95 ، 3.61 ، 8.40 و 0.095 جزء بالمليون للعناصر Mn ، Fe ، Zn ، Cu ، pb ، Cd على التوالي عند الموعد 7 /13 اما اقل القيم فقد سجلت عند الموعد 3/30 و بلغت 2.91 ، 12.59 ، 10.21 ، 2.66 ، 1.59 و 0.046 جزء بالمليون للعناصر في اعلاه على التوالي . و هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه السلطان و اخرون (2009) عند دراسته لتأثير الغبار المتراكم على بيئة مدينة سيها . تبين النتائج في الجدول 4 قيم الايصالية الكهربائية و درجة تفاعل التربة و تركيز بعض الايونات الموجبة والسالبة و العناصر الصغرى في التربة السطحية لموقعي الدراسة في بداية

الموعد 8/17 و بلغت 25.2 ، 20.0 ، 9.8 ، 5.8 ، 16.5 ، 6.2 و 14.2 مليمول لتر⁻¹ لنفس الايونات وعلى التوالي. قد يعزى الاختلاف في تراكيز الايونات الى شدة هبوب العاصفة و محتوى الترسبات من المواد الطينيةوالغرينية و كمية كاريونات الكالسيوم المنقولة مع العاصفة (Al-Khafaji ، 2009).

تبين نتائج التحليل الكيميائي للترسبات الريحية في منطقة الزبير و للمواعيد المختلفة (الجدول 2) ان اعلى تركيز للعناصر الكبرى بلغ 228.4 ، 193.0 ، 38.0 ، 12.4 ، 125.0 ، 33.0 و 98.0 مليمول لتر⁻¹ لايونات Ca ، Mg ، Na ، K ، Cl ، HCO₃ و SO₄ على التوالي عند الموعد 2/27 بينما اقل القيم كانت عند

جدول (2). التوزيع الحجمي لمفصولات الترسبات الريحية المنقولة لموقعي الدراسة

| | الزبير | | | مركز البصرة | | | موعد اخذ العينات |
|-------|--------|-------|---------------------------|-------------|-------|----------------|------------------|
| | clay | silt | sand gkg ⁻¹ | clay | silt | sand | |
| 210.4 | 63.3 | 762.3 | 184.3 | 78.9 | 736.8 | 27-شباط | |
| 97 | 40.9 | 862.1 | 157.8 | 55.6 | 786.6 | 30-آذار | |
| 80.2 | 25.5 | 894.3 | 85.7 | 30.2 | 884.1 | 05-أيار | |
| 122.8 | 48.9 | 823.3 | 127.3 | 70.9 | 801.8 | 04-حزيران | |
| 70.6 | 31.2 | 898.2 | 85 | 23.6 | 891.4 | 13-تموز | |
| 71 | 31.2 | 897.8 | 90.1 | 38.1 | 871.8 | 17-أب | |
| 92.4 | 33.7 | 873.9 | 97.2 | 27.8 | 875 | 25-كانون الأول | |

3.61 ، 8.40 و 0.095 جزء بالمليون للعناصر Mn ، Fe ، Zn ، Cu ، pb ، Cd على التوالي عند الموعد 7/13 اما اقل القيم فقد سجلت عند الموعد 3/30 و بلغت 2.91 ، 12.59 ، 10.21 ، 2.66 ، 1.59 و 0.046 جزء بالمليون للعناصر في اعلاه على التوالي . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه السلطان و اخرون (2009) عند دراسته لتاثير الغبار المتراكم على بيئة مدينة سبها . تبين النتائج في الجدول 4 قيم الايصالية الكهربائية ودرجة تفاعل التربة و تركيز بعض الايونات الموجبة والسالبة والعناصر الصغرى في التربة السطحية لموقعي الدراسة في بداية ونهاية فترة جمع العينات اذ يلاحظ ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية للتربة في نهاية الدراسة اذ بلغت 3.2 و 16.8 ديسمنز م-1 لموقعي الزبير و مركز البصرة على التوالي وقد يعود الى حالة الجفاف وارتفاع مستويات التبخر من السطح و زيادة تركيز الاملاح في الطبقة السطحية و دور ما تحمله الترسبات من مواد مسببة للتملح (الجدول 2 و 3). كما يوضح الجدول حصول زيادة في تركيز الايونات الموجبة والسالبة مقارنة مع قيمها الاولية في بداية الدراسة اذ بلغت نسبة الزيادة 15.7 و 20.5 و 16.1 و 8.5 و 26.17 و 60.8 و 2.8 % لموقع الزبير و 81.9 و 96.8 و 36.6 و 152.3 و 115.4 و 31 و 73 % لمركز البصرة لايونات Ca ، Mg ، Na ، K ، Cl ، HCO₃ ، SO₄ على التوالي و هذا يتفق مع نتائج قيم الايصالية الكهربائية المقاسة للموقعين . كما

يبين الجدول 2 تركيز العناصر الصغرى في عينات الترسبات الريحية لمنطقة الزبير اذ يلاحظ ان اعلى تركيز للايونات كان عند الموعد 7/13 و بلغ 2.88 ، 12.63 ، 10.48 ، 3.2 ، 3.17 و 0.05 جزء بالمليون لايونات Zn ، Fe ، Mn ، Cu ، pb و Cd على التوالي اما اقل القيم كانت في الموعد 3/30 و بلغت 2.7 ، 12.5 ، 10.03 ، 2.26 ، 1.43 و 0.027 جزء بالمليون على التوالي .

تبين نتائج التحليل الكيميائي للترسبات الريحية في مركز البصرة مع اختلاف مواعيد اخذ العينات (جدول 3) وجود تفاوت في تركيز الايونات الكبرى مع اختلاف موعد العاصفة الترابية و اعلى تركيز عند الموعد 2/27 و بلغت القيم 244.0 ، 224.0 ، 98.0 ، 58.5 ، 186.4 ، 45.0 و 150.0 مليمول لتر⁻¹ لايونات Ca ، Mg ، Na ، K ، Cl ، HCO₃ و SO₄ على التوالي بينما بلغت اقل القيم للايونات في اعلاه 69.4 ، 57.0 ، 22.8 ، 2.8 ، 42.3 ، 10.6 و 28.2 مليمول لتر⁻¹ على التوالي عند الموعد 7/13 و هذا يتفق مع قيم الايصالية الكهربائية المقاسة للترسبات اذ بلغت اعلى قيمة لها 39 ديسمنز م⁻¹ عند الموعد 2/27 (جدول 2) .

كما تبين النتائج في الجدول 3 تركيز العناصر الصغرى في عينات الترسبات الريحية لمركز البصرة مع اختلاف مواعيد اخذ العينات اذ يلاحظ ان اعلى تركيز بلغ 3.15 ، 12.75 ، 10.95 ،

1- تساهم العواصف الترابية في زيادة التلوث بالعناصر الصغرى وحسب شدة ومصدر العاصفة الترابية
2- ارتفاع كمية الرمل المنقول مقارنة مع مفصولات التربة الاخرى وكان الاختلاف مرتبط بموعد العاصفة وشدتها

تبين النتائج زيادة تركيز العناصر الصغرى و بلغت نسبة الزيادة 0.82 و 1.62 و 1.37 و 7.8 و 31.5 و 8.12 % لموقع الزبير و 12.0 و 1.12 و 1.64 و 23.17 و 15.15 و 50.0 % لمركز البصرة لعناصر Zn ، Fe ، Mn ، pb ، Cu و Cd على التوالي.

الاستنتاجات

جدول (2). تراكيز بعض الايونات في عينات الغبار لموقع الزبير

| Cd ⁺² | Cu ⁺² | pb ⁺⁴ | Mn ⁺² | Fe ⁺² | Zn ⁺² | SO ₄ ⁻² | HCO ₃ ⁻ | CO ₃ ⁻² | Cl ⁻ | K ⁺ | Na ⁺ | Mg ⁺² | Ca ⁺² | EC | موعد اخذ العينات | |
|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----|------------------|-------------------|
| ppm | | | mmoll ⁻¹ | | | | | | | | | | | | pH | ds ^{m-1} |
| 0.03 | 1.49 | 2.47 | 10.18 | 12.5 | 2.78 | 98 | 33 | 0 | 12.5 | 12.4 | 38 | 193 | 228.4 | 8.2 | 26 | 27-شباط |
| 0.027 | 1.43 | 2.26 | 10.03 | 12.5 | 2.7 | 22 | 14 | 0 | 32 | 7.8 | 16.8 | 40 | 56 | 7.4 | 7.2 | 30-آذار |
| 0.041 | 1.52 | 2.53 | 10.35 | 12.61 | 2.8 | 18 | 16 | 0 | 20 | 7.2 | 12 | 28 | 44 | 7.1 | 5.4 | 05-أيار |
| 0.04 | 2.65 | 3.06 | 10.42 | 12.57 | 2.85 | 20.4 | 14.6 | 0 | 30.5 | 11.8 | 16 | 33.7 | 50 | 7.2 | 6.9 | 04-حزيران |
| 0.05 | 3.17 | 3.2 | 10.48 | 12.63 | 2.88 | 18.4 | 6.5 | 0 | 18 | 6.4 | 11 | 24 | 36 | 7.1 | 4.6 | 13-تموز |
| 0.046 | 2.68 | 2.9 | 10.34 | 12.63 | 2.86 | 14.2 | 6.2 | 0 | 16.5 | 5.8 | 9.8 | 20 | 25.2 | 7.5 | 3.8 | 17-أب |
| 0.041 | 1.62 | 2.53 | 10.47 | 12.51 | 2.72 | 25 | 16.8 | 0 | 54 | 10.8 | 22 | 52.4 | 78 | 7.8 | 9.8 | 25-كانون الأول |

جدول (3). تراكيز بعض الايونات في عينات الغبار لموقع مركز البصرة

| Cd ⁺² | Cu ⁺² | pb ⁺⁴ | Mn ⁺² | Fe ⁺² | Zn ⁺² | SO ₄ ⁻² | HCO ₃ ⁻ | CO ₃ ⁻² | Cl ⁻ | K ⁺ | Na ⁺ | Mg ⁺² | Ca ⁺² | EC | موعد اخذ العينات | |
|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----|------------------|-------------------|
| ppm | | | mmoll ⁻¹ | | | | | | | | | | | | pH | ds ^{m-1} |
| 0.062 | 2.39 | 3.2 | 10.48 | 12.64 | 2.93 | 150 | 45 | 0 | 186.4 | 58.5 | 98 | 224 | 244 | 7.9 | 39 | 27-شباط |
| 0.046 | 1.59 | 2.66 | 10.21 | 12.59 | 2.91 | 27.3 | 18.4 | 0 | 46.5 | 11 | 21.4 | 56 | 72 | 7.5 | 9.6 | 30-آذار |
| 0.057 | 2.43 | 2.93 | 10.54 | 12.69 | 2.98 | 55.4 | 18.6 | 0 | 90 | 21.8 | 34.5 | 98 | 124.8 | 7.5 | 16.8 | 05-أيار |
| 0.085 | 3.45 | 2.78 | 10.67 | 12.71 | 3 | 45.5 | 16.6 | 0 | 62 | 20.5 | 27.5 | 66.4 | 90 | 7.8 | 12.6 | 04-حزيران |
| 0.095 | 8.4 | 3.61 | 10.95 | 12.75 | 3.15 | 28.2 | 10.6 | 0 | 42.3 | 8.2 | 22.8 | 57 | 69.4 | 7.5 | 9.4 | 13-تموز |
| 0.082 | 5.34 | 3.34 | 10.61 | 12.82 | 3.04 | 53.5 | 19.2 | 0 | 86.6 | 22.5 | 33.2 | 96.8 | 120.4 | 7.9 | 16.4 | 17-أب |
| 0.06 | 2.53 | 2.78 | 10.52 | 12.67 | 2.95 | 68.3 | 27.8 | 0 | 95.7 | 25.9 | 38.5 | 105.8 | 157 | 7.9 | 19.6 | 25-كانون الأول |

جدول (4). تركيز بعض الايونات الموجبة والسالبة و العناصر الصغرى في التربة السطحية لموقعي الدراسة في بداية ونهاية فترة جمع العينات

| Cd ⁺² | Cu ⁺² | pb ⁺⁴ | Mn ⁺² | Fe ⁺² | Zn ⁺² | SO ₄ ⁺² | HCO ₃ ⁻ | CO ₃ ⁻² | Cl ⁻ | K ⁺ | Na ⁺ | Mg ⁺² | Ca ⁺² | EC | الموقع | |
|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----|--------|-------------------|
| ppm | | | mmoll ⁻¹ | | | | | | | | | | | | pH | ds ^{m-1} |
| 0.037 | 1.43 | 2.43 | 10.2 | 12.33 | 2.43 | 1402 | 2.3 | 0 | 10.7 | 3.5 | 6.2 | 15.6 | 20.4 | 7.1 | 2.7 | مركز الزبير |
| 0.04 | 1.88 | 2.62 | 10.34 | 12.53 | 2.45 | 1406 | 3.7 | 0 | 13.5 | 3.8 | 7.2 | 18.8 | 23.6 | 7.1 | 3.2 | بداية الدراسة |
| 0.04 | 1.98 | 2.46 | 10.39 | 12.5 | 2.5 | 45.2 | 12.9 | 0 | 33.7 | 7.8 | 18.6 | 47.4 | 79.6 | 7.4 | 9.2 | نهاية الدراسة |
| 0.06 | 2.28 | 3.03 | 10.56 | 12.64 | 2.8 | 78.2 | 16.9 | 0 | 72.6 | 19.7 | 25.4 | 93.3 | 144.8 | 7.9 | 16.8 | مركز البصرة |

المصادر

المرزوق، خلود ، 2013. العواصف الترابية ظاهرة طبيعية في دولة الكويت. مجلة بيتنا. الهيئة العامة للبيئة. الكويت العدد:45.

منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2015. التربة مورد غير متجدد/ الحفاظ عليها ضروري لتحقيق الامن الغذائي

ومستقبلنا المستدام. روما – ايطاليا: 1-4.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1999. الندوة القومية حول الحماية البيئية للموارد الارضية الزراعية العربية.

القاهرة 19-1999/6/21.

الولي، نهاد شاكرا سلطان، 2005. استخدام مؤشرات تعرية التربة الريحية في تحديد المواقع المهددة بالصحراء في جنوب

محافظة البصرة ودراسة تأثيرها وطرائق معالجتها.

اطروحة دكتوراه-كلية الزراعة – جامعة البصرة.

Al-Khafaji , R.M., 2009. Effect of dust storm on some Iraq Territories .*Ph.D thesis, Dept. of Ceology of Sci. Univ. of Baghdad.*

Black, C.A., Evans, D.D., White, L.L., Ensminger, L.E., and Clark, F.E., 1965. Method of soil analysis .Part 1, In Agronomy series (9) .*Am Soc. Agron .*

El-Asmar, H., Wali, A.M., and Assal, E.M., 2000.Dune movement and desertification in the north Sinai Egypt. Dubai Inter. Conf. on Desertification (Abst).

السلمان، إبراهيم مهدي، عبد السلام محمد المثاني وسعدة معتوق علي 2009. الغبار المتراكم في بيئة سبها وتأثيره المتوقع على النظم الحيوية والسكان. مجلة جامعة سبها (البحثة والتطبيقية) المجلد الثامن العدد الثاني ص: 33-47.

العلي، جميل طارش 2000. دراسة التركيب النسيجي والمعدني للترسبات وتقدير كميتها في البصرة. رسالة ماجستير – كلية الزراعة-جامعة البصرة.

عبد الله سالم، 1991.ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة دراسة جغرافية.اطروحة دكتوراه-كلية الاداب-جامعة الصرة.

Jackson, M.L., 1958. Soil chemical analysis. Prentic-Hall In. *Englewood, cliffs .New Jersey.*

Mushtak , J. and Chen., 2005. Soil degradation rick predication integrating rusle with geo information techniques, the case of northern haanxi provice in Chanina *American J. of Applied science*, 2(2) pp. 550-556 .

Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Kenncy, 1982. Method of soil analysis .Part 2 Agronomy 9.