

## تقييم الأثر البيئي لمصنع الإسمنت المرقب من جهة الشمال لمنطقة الخمس على أوراق الزيتون

ربيعة عمر اشكورفو\* سعاد محمد السريتي\* عائشة الفيتوري بن جمعة \*

صالح فرج الزرازح\*\* وفاء محمد العبيد\*

\* كلية العلوم - جامعة المرقب - الخمس - ليبيا

\*\*قسم الكيمياء - جامعة الزيتونة - ليبيا

Email: [grsmt.2017@gmail.com](mailto:grsmt.2017@gmail.com).

Electronic publishing data: 20.7.2024

**المخلص:** توافقت النهضة الصناعية في بلادنا بإنشاء العديد من المصانع والمعامل في مناطق متفرقة منها، ويتركز قسم من هذه المصانع في مدينة الخمس التي تلعب دورا كبيرا في التلوث بمختلف أنواعه، هدفت هذه الدراسة الي تقييم الأثر البيئي لمصنع الإسمنت والمخلفات الناجمة عن هذا المصنع وأثرها على أوراق أشجار الزيتون في ثمانية مواقع من الجهة الشمالية لمصنع الاسمنت الخمس المرقب، وذلك بتقدير بعض العناصر الناجمة من ابخرة المصنع ومنها الزنك والكالسيوم والرصاص تم تقديرها بجهاز قياس طيف الامتصاص الذري وكان اعلي تركيز لعنصر الزنك في المواقع الثمانية اما الحديد والفسفور فقدر بالطريقة اللونية بجهاز Spectrophotometric واعلي تركيز لعنصر الحديد كان في الموقع الأول، واعلي تركيز لعنصر الفوسفور في الموقع الخامس، واستخدم جهاز flame photometer لتقدير الصوديوم والبوتاسيوم والليثيوم والباريوم والكالسيوم واعلي تركيز لعنصر البوتاسيوم في جميع المواقع، وكما بينت النتائج المتحصل عليها أن أوراق الزيتون تحتوي على كميات كبيرة من المعادن وان المواقع ليست لها أي تأثير على نسبة هذه العناصر باتجاه الشمال من مصنع الاسمنت المرقب.

**الكلمات المفتاحية:** التلوث البيئي، مصنع الاسمنت، أوراق الزيتون، العناصر المعدنية.

## المقدمة

وتعتبر ليبيا إحدى الدول المنتجة للنفط والغاز والصناعات المصاحبة لها، بالإضافة إلى الصناعات الأخرى، التي من الواجب عليها أن تصدر قوانين تمنع انبعاث الملوثات من مصانعها المختلفة كمصانع تكرير النفط والإسمنت والحديد ومصانع الأغذية المختلفة. ومن هنا جاءت أهمية دراسة ملوثات مصانع الإسمنت وأضرارها على الإنسان والبيئة المحيطة به، باعتبارها الأكثر تلوثا.

وبشكل عام حظيت علوم البيئة باهتمام كبير في السنوات الأخيرة وبالرجوع إلى الماضي كانت مصانع الإسمنت تبني في مناطق بعيدة عن المناطق الأهلة بالسكان ولهذا السبب فإن الظواهر البيئية لم تكن ذات مشكلة كبيرة. ولكن بالنظر إلى النمو السكاني أصبحت معظم المصانع الآن إما قريبة من المدن او المراعي او المزارع أو في مركزها. اظهرت الدراسات السابقة (الصل والتاجوري، 2007). ان الاسمنت يتكون من ثلاث مواد خام أساسية، هي كربونات الكالسيوم الموجودة في الحجر الكلسي، والسليكا الموجودة في الطين والرمل، والألومينا (أكسيد الألومنيوم). وأجمعت دراسات (الصل ومليطان، 2006) (Ibanga et al., 2006) (Silva et al., 2006) (Gostin, 2009) (al., 2008). نتائجها على أن التلوث بغبار الإسمنت يؤثر سلبا على النمو والتركيب لأغلب النباتات النامية بالقرب من مصانع الاسمنت مقارنة بالشاهد، كما وجدوا أن بعض العناصر والمركبات السامة مثل الفلوريد والرصاص والزنك والنحاس والكبريت وبعض الأحماض مثل الهيدروكلوريك والكبريتيك تصدر من مصانع الإسمنت (. Iqbal and shafiq, 2001) وفي دراسة لتسعة عشر موقعا هواء في ثلاث مناطق صناعية وستة عشر موقعا لترسب

يشير مفهوم التلوث الهوائي air pollution إلى وجود مواد في الهواء المحيط ضارة للإنسان أو للمكونات الحيوية الأخرى سواء بتراكيز منخفضة أو بتراكيز عالية (Donahue, 2018) ويعد التلوث الهوائي أحد أهم المشكلات البيئية في العالم، إلا أن ضرره يظهر بشكل أكبر على الحياة في دول العالم النامي المنخفضة الدخل التي لا تزال تعتمد على وقود الكتلة الحيوية Biomass fuels كمصدر أساسي للطاقة، بالتالي فإن عبء هذه المشكلة في الدول النامية يكون أعلى من مثيلاتها من الدول المتقدمة (Burroughs Peña & Rollins, 2017; Mannucci & Franchini, 2017) حيث قدرت منظمة الصحة العالمية World Health Organization (WHO) عدد الوفيات نتيجة تلوث الهواء ب 7 مليون في عام 2012 وهذا الرقم مرشح للزيادة (. WHO, 2014) تظهر تأثيرات التلوث الهوائي في جميع المكونات الحية للنظم البيئية Ecosystems بما فيها الإنسان، وتختلف باختلاف نوع ودرجة التلوث، إذ تعد ثلاثة من أهم أسباب الوفيات حول العالم نتيجة مباشرة للتلوث الهوائي (Donahue, 2018). ومع ازدياد النشاط الصناعي والكثافة السكانية تنوعت المصادر الصناعية للملوثات الهوائية، إذ تعد السيارات والمنشآت الصناعية كمصافي تكرير النفط ومعامل البطاريات والمحطات الحرارية ومعامل الإسمنت من أهم المصادر الصناعية للملوثات الهوائية ومن أهم هذه الملوثات الجسيمات الدقيقة العالقة (Particulate matters (PMs) والمعادن الثقيلة (Heavy metals) (Ristic et al., 2013). (HMs)

متدرجا بهضابه ومتحدراته ناحية البحر، مما أدى الي ضيق السهول الساحلية بالمنطقة وتقطعها بواسطة الأودية الجافة المنحدرة من هذه المرتفعات (الهوام فتحي، 1995).

وتعتبر منطقة الدراسة جزءا من سهل جفاره وتمتاز بمناخ البحر الأبيض المعتدل، وتنتشر في منطقة الدراسة العديد من الوديان والهضاب القليلة الارتفاع مما يجعلها من المناطق المميزة من حيث التنوع الحيوي وخاصة الأنواع النباتية (عبد الصادق الصادق، 2002).

#### تقسيم وتحديد منطقة الدراسة

أجريت هذه الدراسة شمال مصنع الاسمنت (المرقب) باتجاه البحر، حيث قسمت منطقة الدراسة تبعاً لموقع المصنع الي ثمانية مواقع الأولى بالقرب من المصنع والثانية على بعد 500 متر من السابقة بحيث يبلغ ابعاد موقع 3000 متر، واخذت عينات عشوائية من كل موقع. جميع المواد الكيميائية المستخدمة في هذه الدراسة من Fisher chemical و (ENGLAND) BDH.

#### تجفيف العينات

جففت العينات من نبات أوراق شجرة الزيتون من كل موقع بالفرن الكهربائي بدرجة حرارة 105 م ° حتى ثبات الوزن، وقدرت الرطوبة، ثم حفظت كل عينة ضمن عبوة خاصة من البولي ايثيلين إلى حين التحليل (Chang *et al.*, 2014).

#### طريقة التحليل

تم هضم العينات قيد الدراسة باستخدام طريقة الهضم الرطب، تم أخذ 0.2 جم من العينة (أوراق شجرة الزيتون الجافة) ووضعها في كاس سعته 100مل واضيف لها حوالي 4مل من حامض النيتريك المركز وترك لبضع ساعات، ومن ثم يسخن بعناية فوق حمام مائي الي ان تتوقف تصاعد الابخرة البنية من الكاس تماما. ويبرد الكاس عند درجة حرارة الغرفة ومن ثم نضيف 4مل من حامض البير كلوريك ويسخن الكاس مرة اخري فوق حمام مائي لتبخيره، يتم ترشيحه من خلال ورق الترشيح الواتمان رقم 42، ويكمل الحجم بالماء المقطر حتى 100مل وبهذا تصبح العينات جاهزة لتقدير العناصر المعدنية (Akram *et al.*, 2015).

**تقدير عنصر الحديد:** اعداد محلول الحديد القياسي تم تحضير محلول الحديد القياسي ppm 10 بوزن 0.0702 جم من  $[\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$  ونقله كميًا إلى دورق حجمي سعة 1 لتر. تمت إضافة 2.5مل من حامض الكبريتيك المركز وكمية كافية من الماء المقطر في النهاية

الغبار تم تحليل هذا الغبار وتركيبه من المعادن وكانت النتائج تعتمد على طبيعة التقنية المستخدمة في إصدار الملوث ووجدت كمية كبيرة من الملوثات السامة موجودة في عينات الهواء من ضمنها نسبة عالية من الرصاص والمنجنيز والكوبالت والنيكل والزنك والحديد والكاديوم. كما أن تراكيز عالية من الأكاسيد ومركبات الكبريت ووجدت حول مصانع الإسمنت بمصر (Hemida, 1992) ( Bayhan *et al.*, 2002).

كما يؤدي غبار الأسمنت إلى تلوث التربة والمياه بطرق مباشرة وغير مباشرة، فعندما يلامس غبار الاسمنت الماء يكون عجينة الأسمنت، ويرفع PH الماء إلى 10 أو أكثر. (Al-Khashman and Shawabkeh, 2006) بالإضافة إلى أن تلوث الماء بغبار الأسمنت يؤثر على مدى تنوع الأحياء الدقيقة به. وقد وجد (الصل والتاجوري, 2007). أن محتويات التربة قد تتأثر بملوثات غبار الأسمنت مثل كربونات الكالسيوم والزرنيخ والكاديوم والكروم والنيكل و pH وأثبتت نتائج (Gostin, 2009). أن التلوث بغبار الأسمنت يؤثر سلبيًا على نمو أغلب النباتات بالقرب من مصانع الأسمنت؛ حيث يخفض غبار الأسمنت عملية البناء الضوئي وقد يمنعها نتيجة ترسب الغبار على المسامات وإغلاق الثغور، ويؤدي إلى عدم وصول أشعة الشمس إلى أسطح وساق والأوراق، وبطبيعة الحال يتأثر الإنسان سلبيًا بهذا النوع من التلوث؛ حيث غبار الأسمنت على وظيفة الرئة (Rai and Pathak, 1981).

وكذلك الدراسة التي اجريت في تركيا وجد الباحث (Kara and Bolat, 2007) أن التلوث بغبار الإسمنت على التربة له علاقة بانخفاض محتوى التربة من الكائنات الدقيقة. يعتبر تقييم الأثر البيئي لمصانع الإسمنت من أحدث الدراسات في مجال البيئة في الوقت الحاضر، والتي تهدف إلى دراسة الأنشطة التي يمارسها الإنسان، والتي تؤدي إلى الإخلال بأنظمة البيئة الطبيعية وغير الطبيعية. وبما أن صناعة الإسمنت تعتبر إحدى الدعائم الأساسية لتنمية الاقتصاد وبناء البنية التحتية للدول النامية، فهي من أهم المدخلات المستخدمة في صناعة مواد البناء والأعمال الإنشائية، مثل إقامة المنشآت الضخمة والسدود والجسور والطرق والمباني والمصانع الكبيرة.

وتأتي أهمية هذه الدراسة في تقييم الأثر البيئي لمصنع الإسمنت والمخلفات الناجمة عن هذا المصنع وأثرها على أوراق أشجار الزيتون في ثمانية مواقع من الجهة الشمالية لمصنع الاسمنت الخمس المرقب.

#### الجزء العملي

#### المواد والطرق البحثية Study Area منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في شمال غرب البلاد متوسطة التركيز السكاني، حيث تتوسط المسافة بين مدينتي طرابلس ومصراته، حيث تبعد عن العاصمة شرقا ب 120كم، وعن مدينة مصراته غربا ب 90كم، كما يشرف عليها الجبل الغربي (جبل نفوسة) من ناحية الغرب

في 250 مل من الماء الساخن وبرد تم أضف 250 مل من 70% حمض الهيدروكلوريك. قم بإضافة محلول الموليبيدات تدريجياً إلى محلول الفاناديت. المحاليل القياسية للفوسفور: محلول القياسي 2 ملغم / مل. يُذاب 8.788 جم  $KH_2PO_4$  في  $H_2O$  ويُخفف إلى 1 لتر. خفف المحلول القياسي الي تركيز 0.1 ملغم / مل. بأخذ 50 مل من محلول القياسي وتخفيفه إلى 1 لتر.

- تم تحضير المحاليل القياسية الذي يحتوي على 0.5، 0.8، 1.0 و 1.5 ملغم/مل على التوالي في سلسلة دوارق سعة 100 مل، تم أضف 20 مل من كاشف الموليبيدوفاناديت، وقم بتخفيفه الحجم بالماء المقطر للعلامة الحجمية وتخلط جيداً. تترك لمدة 10 دقائق وتقرأ الامتصاصية عند 400 نانومتر.
- تم تحضير محلول العينة بنفس الطريقة المذكورة أعلاه تمامًا باستثناء حذف محلول الفوسفور القياسي.

**تقدير العناصر:** وتشمل العناصر الكبرى (Na، K، Li، Ca، Ba) تم تحضير العينة حسب الطريقة المتبعة من قبل (Page, 1982). ثم تم تقدير العناصر باستخدام مطياف اللهب من نوع (BWB-XP 9001 Technologies flame photometer (UK, ISO, وتم تقديرها باستخدام الشروط المقيدة الموصي بها لكل معدن ويتم حسابها باستخدام المنحنى القياسي لكل عنصر. اما العناصر الدقيقة وهي (Zn, Cd, Pb) فتم قياسها عن طريق الامتصاص الذري (جهاز قياس طيف الامتصاص الذري) حسب الطريقة المتبعة. (AOAC, 1980).

#### التحميل الإحصائي للبيانات

حللت النتائج باستخدام برنامج SPSS واختبار ANOVA ومن ثم حساب قيمة اقل فرق معنوي 5% لمقارنة المتوسطات Mean، وكما تم حساب الانحراف المعياري Standard Deviation اذ أخذ ثلاث مكررات لكل عنصر.

#### النتائج والمناقشة

تتميز النباتات بقدرتها على امتصاص وتراكم المعادن الأساسية مثل (Ca, Co, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Se, V, Zn) ومن محلول التربة حيث تحتاج النباتات لتراكيز مختلفة من أجل نموها وتطورها، و تسمح لها هذه القدرة بان تراكم عناصر اخري غير أساسية مثل (Au, Cd, Cr, Hg, Pb, Pd, Pt, Sb, Ti, U, Al Te) والتي لم يعرف لها أي وظيفة بيولوجية حتى الان (Obiora & Chibuike; 2014, Kuleff

تم تخفيف المحلول إلى العلامة الحجمية Eyob & Ali, (2015).

- تم تحضير 1، 10- فينانثرولين عن طريق إذابة 100 ملجم من الكاشف في 100 مل من الماء المقطر. يمكن تخزين الكاشف في زجاجة محكمة.
- يتم تحضير Hydroxylamine hydrochloride بإذابة 10 جم من هيدروكلوريد هيدروكسيل امين في 100 مل من الماء المقطر. تم تحضير خلاص الصوديوم (0.1 مولاري) بإذابة 10 جم من خلاص الصوديوم في 100 مل من الماء، وتم تحضير حمض الخليك (0.1 مولاري) عن طريق تخفيف حوالي 6 مل من حمض الخليك الجليدي إلى 100 مل تحضير المحلول المنظم (الأس الهيدروجيني = 4.5) من حمض الخليك - خلاص الصوديوم تم تحضيره بخلط 65 مل من 0.1 مولاري حمض الخليك و 35 مل من 0.1 مولاري خلاص الصوديوم في دورق سعة 100 مل.

- تحضير محاليل المعايرة القياسية للحديد تم تحضير ستة محاليل معقدة من الحديد- فينا نثرولين بتركيز 0.1، 0.3، 0.5، 1.0، 1.5 و 2.0 ppm، على التوالي عن طريق أخذ 1، 3، 5، 10، 15 و 20 مل من المحلول أيونات الحديدوز القياسي في سلسلة من دوارق قياسية سعة 100 مل وتمت إضافة 2 مل من هيدروكلوريد هيدروكسيل امين، 5 مل من 1، 10- فينانثرولين و 8 مل من محلول حمض الخليك خلاص الصوديوم المنظم إلى كل دورق. ترك المحاليل لمدة 15 دقيقة على الأقل حتى نحصل على اللون الكامل للكواشف ثم تخفف حتى العلامة بالماء منزوع الأيونات وتخلط جيداً لتتفاعل أيونات الحديدوز ( $Fe^{2+}$ ) مع 1، 10 فينانثرولين بنسبة 1:3 لتكوين لون أحمر برتقالي من  $[C_{12}H_8N_2)_3Fe]^{2+}$  في الوسط المائي.

- تم تحضير محلول العينة بنفس الطريقة المذكورة أعلاه تمامًا باستثناء حذف محلول الحديد القياسي (Seyed *etal.*, 2007).

#### تقدير عنصر الفوسفور:

تم تقدير نسبة الفوسفور في العينة حسب الطريقة (Ryan *etal.*, 1996) **بالطريقة اللونية بالاعتماد علي كاشف الموليبيدوفاناديت.**

- تحضير كاشف الموليبيدوفاناديت – قم بإذابة 40 جم من موليبيدات الأمونيوم في 400 مل من الماء الساخن ثم اتركه يبرد ذوب 2 جم من ميثافانادات الأمونيوم

المعادن الثقيلة التي تحتاجها النباتات في معظم التربة بشكل طبيعي ضمن بيئاتها الطبيعية، ولكن الصناعات وعمليات التسميد العشوائي وحرق الغطاء النباتي والتلوث أدت لزيادة أو انخفاض تركيز بعض المعادن الثقيلة .

(Oves *et al.*, 2016)

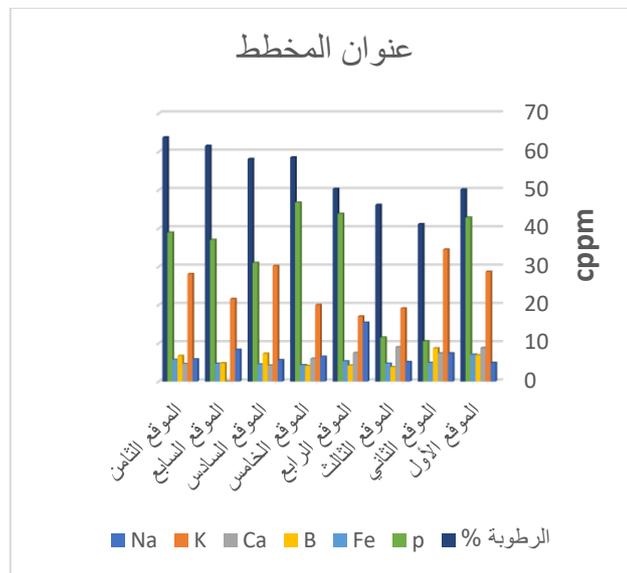
من خلال النتائج في الجداول (1-1) (1-2) والتحليل الإحصائية وجد أن قيمه (P.Value) تساوي 0.995 وهي قيمة أكبر من قيمة مستوى المعنوية 0.05 مما يدل على انه لا توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين متوسطات العينات المأخوذة من المواقع الثمانية للعناصر. وهذا يعني ان الموقع من جهة الشمال لمصنع الاسمنت ليس له تأثير على تركيز ونسبة العناصر في المواقع الثمانية ويمكن ان يعزي السبب الي انتشار العديد من الوديان والهضاب القليلة الارتفاع في منطقة الدراسة والي اتجاه الرياح لأبخرة المصنع.

(Djingova,2000). تؤثر هذه العناصر في النباتات بشكل مباشر وغير مباشر، ومن التأثيرات السلبية المباشرة التي تسببها التراكيز العالية للمعادن تثبيط الأنزيمات السيتوبلاسمية، وتخرّب البنية الخلوية بسبب ضغط الأكسدة (Jadia & Fulekar, 2009). وكمثال على التأثيرات السامة غير المباشرة للنباتات هي التنافس مع العناصر الغذائية الضرورية على مواقع التبادل الكاتيوني للنبات مسببة موت الأنسجة وضعف النمو وتعطيل عملية التمثيل الضوئي (Izzo, 2011).

تحتاج النباتات لإمدادات متواصلة بالعناصر المعدنية للنمو والمحافظة على صحتها، وأي نقص deficiency في أي معدن معين ينتج عنه ظهور اعراض مرضية، كما أن الزيادة ببعض هذه المعادن (وخاصة الثقيلة منها) قد تؤدي للموت. توجد الكميات المناسبة من

جدول (1-1) يوضح تراكيز بعض العناصر ونسبة الرطوبة حسب المواقع الثمانية

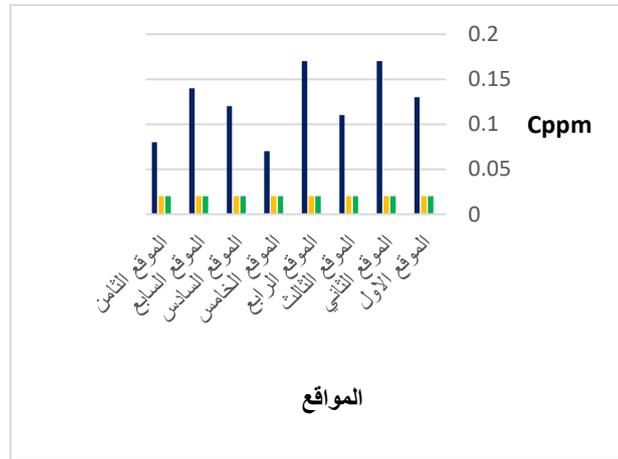
الموقع	تراكيز العناصر بوحدة ppm						
	الرطوبة %	p	Fe	B	Ca	K	Na
الأول	50.19±0.4	42.84±0.34	7.05±0.21	6.9±0.31	8.8±0.25	28.7±0.15	4.9±0.5
الثاني	41.12±0.3	10.52±0.25	4.9±0.15	8.7±0.25	7.4±0.2	34.5±0.16	7.4±0.35
الثالث	46.14±1.33	11.50±0.11	4.66±0.41	3.8±0.1	9±0.22	19.1±0.22	5.1±0.2
الرابع	50.32±0.23	43.80±0.29	5.3±0.22	4.2±0.2	7.5±0.41	17±0.2	15.4±0.1
الخامس	58.55±2.31	46.75±0.42	4.3±0.31	4.1±0.16	6±0.16	20±0.23	6.5±0.25
السادس	58.16±0.67	31±0.23	4.5±0.21	7.3±0.25	4.2±0.22	30.2±0.22	5.6±0.6
السابع	61.54±1.78	37±0.16	4.66±0.16	4.8±0.22	4.9±0.15	21.6±0.31	8.3±0.25
الثامن	63.77±3.79	38.9±0.31	5.7±0.23	6.7±0.35	4.6±0.16	28.1±0.16	5.8±0.15



شكل (1-1) يبين تراكيز بعض العناصر ونسبة الرطوبة حسب المواقع الثمانية.

جدول (2-1) يبين تراكيز بعض العناصر الثقيلة حسب المواقع الثمانية.

الموقع	تركيز Cd (ppm)	تركيز Pd (ppm)	تركيز Zn (ppm)
الأول	0.02±0.002	0.02±0.001	0.13±0.012
الثاني	0.02±0.0015	0.02±0.003	0.17±0.023
الثالث	0.02±0.003	0.02±0.0012	0.11±0.022
الرابع	0.02±0.005	0.02±0.003	0.17±0.024
الخامس	0.02±0.002	0.02±0.0012	0.07±0.0012
السادس	0.02±0.004	0.02±0.009	0.12±0.024
السابع	0.02±0.0023	0.02±0.0022	0.14±0.033
الثامن	0.02±0.0015	0.02±0.0011	0.08±0.0011



شكل (2-1) يبين تراكيز بعض العناصر الثقيلة حسب المواقع الثمانية.

الصف في محتوى الورقة من عنصر الصوديوم وهذا واضحا في الشكل (1-1).

#### عنصر البوتاسيوم

ان الانخفاض في تركيز البوتاسيوم يعتمد على المحصول المنتج. (Toplu, 2000). (Fernandez-Escobar et al., 1999), (Jordao et al., 1994), (Soyergin, 1993). أفادوا جميعاً أن عنصر البوتاسيوم يرتبط ارتباطاً سلبياً بالمحصول وزيادة المحصول. ان زيادة نقل البوتاسيوم إلى الفاكهة يؤدي إلى انخفاض محتوى الورقة من البوتاسيوم. كان اعلي تركيز للبوتاسيوم في الموقع الثاني 34.5ppm واقل تركيز في الموقع الرابع 17ppm ويكون التركيز الأقل من البوتاسيوم في الأصناف ذات المحتوى العالي من الزيت كما في الشكل (1-1). حيث أفاد (Soyergin, 1993). أنه بالنسبة إلى النسبة المئوية للزيت في الفاكهة، فإن محتوى البوتاسيوم في الأوراق ينخفض بينما يزداد محتوى البوتاسيوم في الفاكهة. أظهرت كل المواقع تركيزاً كافٍ من عنصر البوتاسيوم في الأوراق.

#### نسبة الرطوبة

أن التركيب الكيميائي لهذه الأوراق يتغير وفقاً لعوامل كثيرة مها صنف الزيتون والظروف المناخية وعمر الشجرة حيث تراوحت نسبة الرطوبة في المواقع الثمانية بين (41.12%-61.54%) وهذه النتائج تتفق مع (Fernandez-Escobar et al., 1999; Kiritsakis, 1998; Boudhrioua et al., 2009). حيث كانت نسبة الرطوبة 49.8% كما هو مبين في الشكل (1-1).

#### عنصر الصوديوم

كان هناك اختلاف في تركيز الصوديوم للأوراق اعتماداً على الموقع والتنوع حيث تم تسجيل اعلي تركيز من عنصر الصوديوم في الموقع الرابع 15.4 ppm واقل تركيز في الموقع الأول 4.9 ppm. قد يتغير تركيز الصوديوم في الأوراق من 100-300 مجم / كجم اعتماداً على الصنف (Loupassaki et al., 2002). أفاد كل من (Demiral, 2004) (2002) (Chartzoulakis et al., 2002) أن أصناف الزيتون تتفاعل بشكل مختلف مع امتصاص Na وامتصاص النقل المعلق على تركيز Na في وسط النمو، وبالتالي تحدث اختلافات مستحثة في

## عنصر الكالسيوم

مجم / كجم (Dimassi et al., 1999). ولكن في البرتغالية كانت أعلى إلى حد ما، حيث تتراوح من 16.9 إلى 30.3 مجم / كجم (Jordao et al., 1999).

## عنصر البورون

يمكن اعتبار عنصر B ناقصًا وفقًا لـ Beutel et al. (1978). الذي اعتبر نقص B عندما يكون التركيز أقل من 14 مجم / كجم وهو مبيّن في الشكل (1-1). في حين أن (Fernández-Escobar et al. 1999). اقترح أن 33 مجم / كجم كحد أقصى. على الرغم من أن تركيزات عنصر B في أوراق الزيتون في دراستنا كانت أقل من 14 مجم / كجم، في جميع المواقع إلا أنه لم يتم ملاحظة أي من أعراض نقص فيتامين ب المرئي، مثل داء الاخضرار القمي أو الأوراق الجديدة المرتبة بالوردة Fernández-Escobar et al. (1999). لهذا السبب، يمكن وصف جميع تركيزات B المحددة في هذه الدراسة بأنها منخفضة، ولكنها ليست بالضرورة ناقصة.

## عنصر الرصاص

بينت النتائج انخفاض تركيز الرصاص في جميع المواقع حيث بلغ تركيزه (0.02 ppm) وهو واضحًا في الشكل (2-1)، وكما هو معروف فإن أيون الرصاص ضعيف الحركة في النبات وبالتالي قليل الانتقال من الجذور إلى الأجزاء العلوية، حيث تعمل الجذور كحاجز ضد انتقال المعادن الثقيلة كالرصاص Translocation إلى الفرع الهوائية وهذا يعد آلية دفاع ميكانيكية تحصل في الجذور كعامل حماية لمنع تلوث الأجزاء الهوائية (Kastori et al., 1998). تختلف الأنواع الشجرية بقدرتها التراكمية من حيث النوع الشجري ومصدر التلوث بالابتعاد عن مصدر التلوث الهوائي. تبين الدراسات السابقة اختلاف تركيز الرصاص في أوراق النباتات، حيث تتراوح تركيز الرصاص في أوراق الزيتون في دراسة (Massadeh et al., 2009) بين (0.9-1.7 ppm) كنتيجة للتلوث الناتج عن حركة المواصلات، وفي دراسة Turan et al. (2011) بلغ تركيز الرصاص (33-87 ppm) ويلاحظ بالمقارنة مع الدراسات السابقة أن تراكيز الرصاص في المنطقة المدروسة في كل المواقع كانت أقل ويمكن أن يعزى ذلك إلى طبيعة النبات والظروف المناخية السائدة في المنطقة وربما لتحرير المصنع كميات أقل من معدن الرصاص، ومع ذلك وحسب (CAC, 2017) يجب ألا تتجاوز قيم الرصاص في الأجزاء النباتية القابلة للاستهلاك (0.3 ppm).

## عنصر الكاديوم

من الجدول بينت النتائج انخفاض تركيز الكاديوم في جميع المواقع حيث بلغ تركيزه (0.02 ppm) وهو مبيّن في الشكل (2-1). ويعتبر عنصر الكاديوم شديد السمية، إذ صنف في المرتبة السابعة من بين العشرين مادة الأكثر سمية، بسبب

تأثيراته السامة على النظام الأنزيمي للخلايا Yang et al. (2004). ومن أهم مصادر التلوث بهذا العنصر المرتبطة

أظهر تركيز الكالسيوم في الأوراق اختلافات في المدى من 4.2-9 ppm، في الموقع السادس والثالث على التوالي اعتمادًا على الصنف وهذا مبيّن في الشكل (1-1). أن أصناف الزيتون المزروعة في منطقة البحر الأبيض المتوسط تحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم في أوراقها. قد يعزى ذلك إلى تكيف هذه الأصناف المحلية مع التربة الجيرية (Soyergin Tekin et al., 1994، et al., 2002، Akillioglu، 1995).

## عنصر الفوسفور

أفادوا (Fernandez-Escobar et al., Toplu, 2000)، أن محتويات الفوسفور في الأوراق يكون أصغر نسبيًا نظرًا لانتقاله من الأوراق إلى الفاكهة، فكان اعلي تركيز للفوسفور في الموقع الخامس 46.75 mg/g وأقل تركيز في الموقع الثاني 10.52 mg/g. وكان تركيزه في أوراق الزيتون اليوناني في حدود 1.3-1.6 جم / كجم (Dimassi et al., 1999). بينما كان في البرتغال 1.2-1.9 جم / كجم (Jordao et al., 1999). وبلغ (Loupassaki et al., 2002). عن مدى أعلى بكثير من تركيزات الفوسفور (1.7-2.7 جم / كجم) للأوراق الناضجة هو واضح في الشكل (1-1).

## عنصر الحديد

يتأثر تركيز الحديد في أوراق الزيتون بالتنوع تم الإبلاغ عن قيم مماثلة للزيتون اليوناني والبرتغالي والإسباني (Christos Fernandez- et al., 2005؛ Jordao et al., 1999؛ Escobar et al., 1993). ومن المثير للاهتمام أن هناك زيادة في محتوى الحديد في الأوراق فكان اعلي تركيز للحديد في الموقع الأول 7.05 mg/kg وأقل تركيز في الموقع الخامس 4.30 mg/kg وهو مبيّن في الشكل (1-1). لا توجد قيم حدية معينة لكفاءة الحديد. كما هو الحال بالنسبة للأنواع الأخرى، فإن تحليل الأوراق غير مفيد في تشخيص نقص الحديد بسبب عدم تناسق مستويات الحديد في فصل الاخضرار عن الأوراق غير المصفرة (Korcak, 1987). يؤثر سلبيًا على نمو الزيتون في التربة الجيرية القلوية (Fernandez-Escobar et al., 1993). كما هو الحال في التربة التجريبية.

## عنصر الخارصين

كان تركيز الخارصين في جميع المواقع منخفض حيث بلغ تركيزه في مدي (0.07-0.17 ppm) كما في الشكل (2-1). وهو أقل من الحدود المسموح بها (10 مجم / كجم) (Fernandez-Escobar et al., 1999). ذكر اختلافًا صغيرًا فقط في تركيز الزنك للأوراق الناضجة في سنوات مختلفة بينما ذكر عن تغير موسمي في تركيز الزنك للأوراق بين 12.4 و 30.2 مجم / كجم (Christos et al., 2005). أما أصناف الزيتون في اليونان فكان تركيز الخارصين 10-16

**الخلاصة:**

كشفت النتائج المتحصل عليها أن أوراق الزيتون تحتوي على كميات مناسبة من المعادن وان المواقع ليست لها أي تأثير على نسبة هذه العناصر باتجاه الشمال من مصنع الاسمنت المرطب.

بالأنشطة البشرية خاصة، التعدين (مثل زرع الألبان أو صهر المعادن الخام) ، كما يتحرر الكاديوم في البيئة من محطات الوقود ومصانع الإسمنت، وكذلك من إنتاج الأسمدة الفوسفاتية. كما أن استخدام مخلفات الصرف الصحي كأسمدة ساهم أيضا بتلوث مهم للتربة الزراعية (Cosio, 2004). يقدر مجال المستوى الطبيعي للكاديوم في أنسجة الأوراق الناضجة النامية على أترية غير ملوثة بين (0.05-0.2 ppm) ، ويعدّ ساما للنبات إذا كان تركيزه ضمن المجال (5-30 ppm) (Kabata-Pendias & Pendias, 2001).

**التوصيات:**

نوصي بدراسة مجموعة أخرى من المعادن الثقيلة، وتحديد تركيزها في أوراق الزيتون أو أوراق أنواع شجرية أخرى في منطقة الدراسة، وتوضيح علاقات ارتباطها مع مصادر التلوث، وكذلك دراسة التلوث الجوي في مناطق الدراسة وتحديد محتوى الهواء من المعادن الثقيلة، وكذلك محتوى غبار الإسمنت، وربطهما بمحتوى النباتات من هذه المعادن. اجراء مراقبة دورية لمحتوى النباتات من بعض العناصر الثقيلة ولاسيما الرصاص بسبب سميتها، كما ونوصي بضرورة استخدام الاحتياطات اللازمة لمنع انبعاث الملوثات المختلفة من المصانع إلى البيئة وتشديد الرقابة على المصانع لضمان الالتزام بالمعايير البيئية الدولية، وبدراسة مناطق واتجاهات اخري من مصنع الإسمنت وتقدير نسب التلوث بها. استخدام أساليب وطرق حديثة ومتطورة لتقدير نسب التلوث الناتج من مصانع الاسمنت لمدينة الخمس.

**Al-Khashman, O. and Shawabkeh, R.,**

(2006). Metals distribution in soils around the cement factory in southern Jordan. Environmental Pollution 140, 387-394.

**Association of official analytical chemists (1980).** Official methods of Analysis .13th ed A.O.A.C Washington, DC. USA. (1980).

**Asubiojo, O., Aina P.O, Oluwole A., Arshed W., Akanle O. and Spyrou N., (1991).** Effects of cement production on the elemental composition of soils in the neighborhood of two cement factories. Water, Air, and Soil Pollution 57-58, 819-828.

**Bayhan, Y., Yapici S, Kocaman B, Nuhoglu A and Cakici A, (2002).** The effects of cement dust on some soil characteristics. Fresenius Environmental Bulletin 11, 1030-1033.

**Beutel, J.; Uriu, K.; Lilleland, O.(1978).** Leaf Analysis for California Deciduous Fruits: Soil and Plant Tissue Testing in California; Reisenauer, H.M., Ed.; University of California: Los Angeles, CA, USA, pp. 11–14.

**Boudhrioua, N., Bahloul, N., Ben Slimen, I., & Kechaou, N. (2009).** Comparison on the total phenol contents and the color of fresh and infrared dried olive leaves. Industrial crops and prouducts, 29(2-3), 412-419.

**المراجع**

**الصادق محمود عبد الصادق، "الأبعاد الجغرافية لمواقع الأنشطة الصناعية في منطقة الخمس"، رسالة ماجستير غير منشورة، 2002م، ص.77**  
**الصل ميلاد والتاجوري نوري (2007)،** (تأثير غبار الإسمنت على نباتات القمح والشعير من الناحيتين الظاهرية والوظيفية، رسالة ماجستير، قسم النبات، كلية العلوم، جامعة مصراته.  
**الصل ميلاد ومليطان عبد المجيد (2006)،** اضرار صناعة الإسمنت على اشجار اللوز والتين في منطقة المرطب بلبييا، المؤتمر الدولي الثالث للتنمية والبيئة في الوطن العربي. أسويط -مصر 21-23 مارس.  
**فتحي أحمد الهرام، "الجماهيرية دراسة في الجغرافيا"،** تحرير الهادي أبو لقمة وسعد خليل الفزيري، الدار الجماهيرية للنشر، (ط1، سرت، 1995م، ص122

**Akillioglu, A. (1995).** Nutritional status of olive trees in Aydin provinces. In: Turkish II. National Horticultural Crops Congress, pp. 711–715. Adana, Turkey: Cukurova University.

**Akram,S.,Najam,R.,Rizwani,G and Abbas,S.,(2015).** Determination of heavy metal contents by atomic absorption spectroscopy (AAS) in some medicinal plants from Pakistani and Malaysian origin, Pak. J. Pharm. Sci., 28, 1781-1787.

in the Environment, J.P. Vernel, Ed., Elsevier, London, UK8.

**Donahue, Neil. (2018).** Green Chemistry in Practice: Air Pollution and Air Quality, 151-179.

**Eyob Mulugeta Kebede Ali Mohammed Yimer, (2015):** Determination of the Levels of Iron from Red, Mixed and White Teff (Eragrostis) Flour by using UV/Visible Spectrophotometry, Journal of Natural Sciences Research; 5:2224-3186.

**Fernandez-Escobar, R., D. Barranco, and M. Benlloch. (1993).** Overcoming iron chlorosis in olive and peach trees using a low-pressure trunk-injection method. HortScience 28: 192-194

**Fernandez-Escobar, R., T. Garcia Barragan, and M. Benlloch. (1994).** Estado nutricional de las plantaciones de olivar en la provincia de Granada [Nutritional status of olive plantations in Granada Province]. ITEA 90: 39-49.

**Fernández-Escobar, R.; Moreno, R.; García-Creus, M. (1999).** Seasonal changes of mineral nutrients in olive leaves during the alternate bearing cycle. Sci. Hortic. 82, 25-45.

**Gostin, A. (2009).** Air pollution effect on the leaf structure of some fabaceae species. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37(2):57-63.

**Hemida, S. (1992).** Thermophilic and thermotolerant fungi isolated from cultivated and desert soils, exposed continuously to cement dust particles in Egypt. Zentralblatt für Mikrobiologie 147 277-281.

**Ibanga, I., Umoh, N.B and Iren, O. (2008).** Effects of cement dust on soil chemical properties in the Calabar environment, southeastern Nigeria. Communications in Soil Science and Plant Analysis 39, 551-558.

**Iqbal, M. and Shafiq, M (2001).** Periodical effect of cement dust pollution on the growth of some plant species. Turk J. Bot. 25:19-24.

**JADIA C. D. and FULEKAR M. H., (2009).** Phytoremediation of heavy metals: recent techniques, African Journal of Biotechnology, vol. 8, no.6, 921-928.

**Burroughs, Melissa and Rollins, Allman. (2017).** Environmental Exposures and Cardiovascular Disease A Challenge for Health and Development in Low- and Middle-Income Countries. Cardiol Clin, 35, 71-86.

**CAC, (2017).** Codex general standard for contaminants and toxins in food and feed (Codex stan 193-1995).

**Chang, C.Y; Yu, H.Y; Chen, J.J; Li, F.B; Zhang, H.H and Liu, H.H. (2014)** Accumulation of heavy metals in leaf vegetables from agricultural soils and associated potential health risks in the Pearl River Delta, South China. Environ Monit Assess, 186, 1547-1560.

**Chartzoulakis, K., M. Loupassaki, M. Bertaki, and I. Androulakis. (2002).** Effects of NaCl salinity on growth, ion content and CO<sub>2</sub> assimilation rate of six olive cultivars. Scientia Horticulturae 96: 235-247.

**CHIBUIKE G. U. and OBIORA S. C., (2014).** Heavy Metals Polluted Soils: Effect on Plants and Bioremediation Methods, Hindawi Publishing Corporation, vol. 2014, p (12).

**Christos A. C., N. T. Ioannis, and N. M. Athanassios. (2005).** Seasonal variation of nutritional status of olive plants as affected by boron concentration in nutrient solution. Journal of Plant Nutrition 28: 309-321.

**Cosio, (2004).** Phytoextraction of Heavy Metals by Hyperaccumulating and Non Hyperaccumulating Plants: Comparison of Cadmium Uptake and Storage Mechanisms in the Plants. P. (136).

**Demiral, M. A. (2004).** Effect of cultivars on uptake and translocation of sodium and chloride in olive (Olea europaea L.) plant. ADU. Ziraat Fakültesi Dergisi 1(2):5-12.

**Dimassi, K., I. Therios, and A. Passalis. (1999).** Genotypic effect on leaf mineral levels of 17 olive cultivars grown in Greece. Acta Horticulturae 474: 345-348.

**Dimassi, K., I. Therios, and A. Passalis. (1999).** Genotypic effect on leaf mineral levels of 17 olive cultivars grown in Greece. Acta Horticulturae 474: 345-348.

**DJINGOVA R. and KULEFF I., (2000).** Instrumental techniques for trace analysis, in Trace Elements: Their Distribution and Effect

- Strategies. *Journal of Bioremediation & Biodegradation*, 7 (2).
- Page, A.L. (1982).** Method of Soil Analysis. Chemical and microbiology properties. Part 2, Madison, Wisconsin. 24. Nesrine, G., Mihoubi, D., Kechaou, N. and Mihoubi, N. B. (2012): Microwave.
- Prasad, M. N. V.(2006).** Plant that accumulate and or exclude toxic Trace Element play an important role in phytoremediation. Trace Element in the Environment Biogeochemistry, Biotechnology, and Bioremediation. Edited by Prasad M. N. V., Kenneth S. Sajwan and Ravi NaiduCRC Press. Pages 523-547.
- Rai, B and Pathak K.K (1981).** Studies on phylloplane microflora of potato in relation to air pollutants. Environmental Pollution Series A: Ecological and Biological 26, 153-166.
- RASCIO, N. and NAVARIA-IZZO, F. (2011).** Heavy metal hyper accumulating plant. *Plant Science*, 180: 169-181
- Ristic, Mirjana; Peric-Grujic, Aleksandra; Antanasijevic, Davor; Ristic, Milica; Urosevic, Mira Anicic and Tomasevic, Milica. (2013).** Plants as Monitors of Lead Air Pollution. *Environmental Chemistry for a Sustainable World*, 4, 387- 431.
- Ryan, J.; Gararbet, S.; Harmsen, K. and Rashid, A. (1996):** A Soil and Plant Analysis: Manual adapted for the west Asia and North Africa region. ICARDA, Syria.
- Seyed Jalal Hossieinimeher, Gholamali Bagheri, Mohammad Gholipoor and Hassan Mokarami, (2007):** Comparative Spectrophotometric and Atomic Absorption Determination of Iron Content in Wheat Flour. *Journal of Biological Sciences*; 7(2) 451-453.
- Silva, L . , Oliva , A . A and Azeved, J. (2006)** . De Responses OF restinga plant species to pollution from an iron pellet ion of aorg .water Air and soli pollution .175(1-4) : 241 - 256.
- Soyergin, S. (1993).** Studies on nutrient contents and seasonal element fluctuation of the olive variety 'Gemlik' in Bursa area. PhD
- Jordao, P. V., J. C. S. Dias, F. Calouro, and M. L. Duarte. (1994).** Effect of fertilization on the leaf macronutrient concentrations of olive tree. *Acta Horticulturae* 356: 197–201.
- Jordao, P. V., M. E. Marcelo, and M. S. L. Centeno. (1999).** Effect of cultivar on leaf-mineral composition of olive tree. *Acta Horticulturae* 474: 349– 352.
- Kabata-Pendias, A. and Pendias, H.(2001).** Trace Elements in Soils and Plants ISBN 0-8493-1575-1. Boca Raton London New York Washington, D.C. P. 403.
- Kara, O and Bolat I. (2007).** Impact of alkaline dust pollution on soil microbial biomass carbon. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 31, 181-187.
- Kastori, R; Plesnicar, M; Sakac, Z; Pankovic, D and Arsenijević-Maksimović, I. (1998).** Effect of excess lead on sunflower growth and photosynthesis. *Journal of Plant Nutrition*, 21 (1), 75-85.
- Korcak, R. F. (1987).** Iron deficiency chlorosis. *Horticultural Review* 9: 133– 186. Lees, R. 1971. Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis.
- Kiritsakis, A.k. Ed. (1998).** Olive oil from the tree to the table (2nd ed). Trumbull: *Food & Nutrition Press, Inc.*
- Loupassaki, M. H., K. S. Chartzoulakis, N. B. Digalaki, and I. Androulakis.(2002).** Effects of salt stress on concentration of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, and sodium in leaves, shoots, and roots of six olive cultivars. *Journal of Plant Nutrition* 25: 2457–2482.
- Mannucci, Pier and Franhini, Massimo. (2017).** Health Effects of Ambient Air Pollution in Developing Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14, 1048.
- Massadeh, Adnan; Jaradat, Qasem; Momani, Kamel and Saleem, M.A. (2009).** Distribution of Heavy Metals in Some Tree Leaves along the Main Road in an Agricultural Area. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 40, 1254-1267.
- Oves, M; Saghir, K.M; Qari, H.A; Felemban, N.M and Almeelbi, T. (2016).** Heavy Metals: Biological Importance and Detoxification

- Turan, Dilek; Kocahakimoglu, Cemre; Kavcar, Pinar; Gaygisiz, Handan; Atatanir, Levent; Turgut, C and Sofuoglu, Sait. (2011).** The Use of Olive Tree (*Olea europaea* L.) Leaves as a Bioindicator for Environmental Pollution in the Province of Aydın, Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 18, 355-364.
- WHO (2014).** 7 million deaths annually linked to air pollution. *Cent. Eur. J. Public Health*, 22, 53-59.
- Yang, X. E.; LONG, X. X.; YE, H. B.; HE, Z. L.; CALVERT, D. V.; STOFFELLA, P. J. (2004).** Cadmium Tolerance And Hyperaccumulation In A New Zn-Hyperaccumulating Plant Species (*Sedum Alfredii* Hance). *Plant and soil* 259: 181-189.
- Thesis, Uludağ University, Natural and Applied Sciences Institute, Bursa, Turkey.
- Soyergin, S., C. Genc, and A. E. Fidan. (2002).** Studies on the relationship between late ripening and the nutrition of olive variety "Gemlik" in the Marmara region. *Acta Horticulturae* 586: 301-304.
- Tekin, H., M. Kalelioğlu, A. Ulusarac, A. Akilhoğlu, U. Dikmelik, and G. Puskulcu. (1994).** Nutrient status of olive trees grown in Gaziantep region. *Bahçe* 23 (1-2): 43-52 (in Turkish).
- Toplu, C. (2000).** The research on the yield status, phenological, morphological, and pomological properties and nutritional status of olive orchards indifferent production centers in Hatay. PhD Thesis, Cukurova University, Natural and Applied Sciences Institute, Adana, Turkey.