دراسة إمكانية استخدام أوراق الاس *Myrtus communis* والغار *Laurus nobilis* كمؤشر حيوي للتلوث بعنصري الرصاص والنحاس

ساره ديب*[1] وإبراهيم نيصافي [2] وأحمد قره علي[1]

(1). كلية الهندسة الزراعية جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). المعهد العالي للبحوث البحرية، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة الباحثة: ساره ديب، البريد الإلكتروني: saradeeb857@gmail.com).

تاريخ الاستلام:2024/03/26 تاريخ القبول: 2024/07/11

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير مستوى التلوث الجوي ببعض المعادن الثقيلة المحمولة بغبار المقالع باستخدام أوراق كل من الآس *Myrtus communis* والغار *Laurus nobilis* كمؤشر حيوي في منطقة كفردبيل جبلة. جُمعت عينات الغبار والأوراق أواخر شهر تموز من العام 2020، وقُدرت كميات الرصاص والنحاس باستخدام جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري بـ ppm على أساس الوزن الجاف للعينة. بلغت متوسطات قيم المعادن المتراكمة في أوراق الانواع المدروسة كما يلي: الغار (Cu=10.24 ppm, Pb=0.68ppm)، الاس (Cu=10.28ppm, Pbi=0.64ppm). أظهرت النتائج بأن محتوى أوراق النباتات من عنصري الرصاص والنحاس كانت ضمن الحدود الطبيعية. كما بلغت قيمها في غبار المصائد كالآتي (Cu=5.45 ppm, Pb=0.61 ppm). عكست قيم المعادن المقدَّرة في أوراق الغار والاس قيمها في الغبار الناتج عن المقالع وبالتالي يمكن اعتماد أوراق هذا النوع كمؤشر حيوي لتلوث هواء الموقع المدروس بكل من Cu, Pb . ووجدت علاقة ارتباط بين متوسط كمياتها في أوراق مع كمياتها في الغبار المتراكم في المصائد (r= 0.83)، كما فسَّرت معادلات الانحدار التباينات في تراكم المعادن المدروسة بالنسبة للغبار المتراكم على الأوراق كما يلي:46%رصاص و 21% نحاس.

الكلمات المفتاحية: أوراق الغار، أوراق الآس، رصاص، نحاس، مؤشر حيوي.

المقدمة:

يعد التلوث من أهم المشاكل البيئية التي يواجهها الإنسان المعاصر, وهي بحاجة إلى تظافر الجهود كافة لمعالجتها والحد منها. وهذه المشكلة ليست وليدة اليوم بل لازمت الإنسان منذ الخليقة ولكن بدأت تظهر هذه المشكلة وتتفاقم منذ العقد الثاني للقرن العشرين حيث زادت خطورتها بنهاية الحرب العالمية الثانية أثر الأنشطة الصناعية المختلفة واختراق باطن الأرض للبحث عن الوقود والمعادن بوتيرة عالية في محاولة الإنسان لتحسين مستواه المعيشي، وما رافق ذلك من أنشطة بشرية أخرى أصبحت تهدد حياة الإنسان. فضلا عن تأثيرها في الكائنات الحية الأخرى مما يحدث تغيرا في التوازن الطبيعي للبيئة وتأثيرها السلبي على كافة مكونات الأنظمة البيئية (Cang *et al*,2011) وتشكل مقالع الحجارة والكسارات المرافقة لها مصدراً رئيساً للملوثات كالغبار وما يدمص عليه من ملوثات أخرى (Squires, 2016). و تعتبر العناصر الثقيلة من أخطر الملوثات التي يحملها الغبار المنبعث من مقالع الحجارة والكسارات، حيث تتميز هذه العناصر بطبيعتها بطيئة التحلل جدا (Ahmadpour *et al* , 2012). بالتالي قدرتها على البقاء لفترة زمنية طويلة

في البيئة (LONE *et al,* 2008; Lameed and Ayodele, 2010) وتضم كل من الرصاص (Pb) الكادميوم (Cd)والزنك (Zn) والنحاس (Cu) والنيكل(Ni) وغيرها. وتعرَّف بأنها تلك العناصر الكيمائية التي تمتاز بكثافة نوعية عالية تزيد عن 6.5 غ/سم3 ورقمها الذري أكبر من 20، وتسمى في بعض المراجع بالعناصر النادرة وذلك عندما يكون تركيزها أقل من 0,001% (Blume *et al*., 2008)، أما كمصطلح بيئي فتعرف بأنها المعادن التي تسبب السمية للكائنات الحية, و بالرغم من أن بعض العناصر الثقيلة تعتبر ضرورية للحياة وذات وظيفة غذائية هامة عند تواجدها بتراكيز منخفضة وتسمى العناصر النادرة مثل الحديد والنحاس والزنك والسلينيوم, إلا أنها تصبح سامة في حال ارتفاع تراكيزها ولو بكميات قليلة عن حد معين(Jadia and Fulekar,2008).

تمتع النباتات بقدرات متباينة على امتصاص العناصر الثقيلة ومراكمتها. وهي تختلف حسب النوع النباتي إضافة لوجود اختلافات كبيرة ضمن النوع الواحد حسب الطرز الوراثية للنبات(Lameed and Ayodele, 2010). وقد استُخدمت النباتات مؤخراً بشكل واسع في الأبحاث البيئية لرصد (لمراقبة) ترسب وتراكم وتوزع المعادن الثقيلة في الأنظمة البيئية، بما يُعرف الرصد الحيوي (Biomonitoring) (Cansaran *et al*., 2016) وتعتمد على مبدأ المراكمة الحيوية (Bioaccumulation) وتقييم التأثيرات السلبية للتراكيز المتزايدة من الملوثات وبشكل عام يُقدر حجم الضرر على الأشجار من خلال تراكم الملوثات الناتجة عن مصدر التلوث ومدة تأثيرها وكميتها في النباتات (Aslanidou *et al*., 2015)، حيث يعتبر تقدير تراكيز العناصر الثقيلة في الأوراق أداة فعالة لرصد التلوث الجوي وتقييم جودة الهواء (Mertens *et al*. 2005).

أهمية البحث وأهدافه

تأتي أهمية هذا البحث من التزايد المتسارع للتلوث بالمعادن الثقيلة التي تؤثر سلباً على الأنظمة البيئية الطبيعية وعلى الدورة البيوجيوكيميائية للعناصر (Dogan *et al*., 2013)، حيث تكمن خطورة تلك المعادن في قدرتها على الانتشار الواسع وتلويث التربة والماء والهواء، وانتقالها عبر السلاسل الغذائية، إضافة إلى بقائها لفترات طويلة في البيئة. من هنا هدف البحث إلى تحديد مستوى التلوث الجوي ببعض المعادن الثقيلة (Cu, Pb) المحمولة مع غبار المقالع باستخدام أوراق كل من الغار والأس في موقع كفردبيل كمؤشر حيوي (Biomonitor).

مواد البحث وطرائقه:

العمل الحقلي وموقع الدراسة

منطقة جبلية صخرية شرق مدينة جبلة بحوالي 13 كم بالقرب من طريق جبلة– حرف المسيترة، وفيها العديد من مقالع الحجارة والكسارات المرافقة لها. تقع المقالع على مسار واحد، ويبعد المقلع الأول عن الثاني 929 م والثاني عن الثالث 599 م (الشكل 1)، بدأت بالعمل أوائل ثمانينات القرن الماضي، ويمر بمحاذاتها نهر الزرود من جهة الوادي، وعلى السفح الشمالي للمقالع توجد غابة من الصنوبر البروتي. تخضع للمناخ المتوسطي والرياح السائدة غربية إلى جنوبية غربية

تم جمع العينات الورقية من الأنواع المدروسة على أبعاد مختلفة عن المقالع الثلاثة حيث تبعد العينة الأخيرة حوالي 2 كم بشكل وسطي عن المقلع الأول (الشكل 1). تم أخذ 20 ورقة من كامل أشجار العينة ومن الجهات الأربعة لكل شجرة ، حيث قُطعت بهدوء بواسطة سكين ستانلس ستيل ووضعت في أكياس بولي إيتيلين نظيفة موزونة مسبقاً. كما تم وضع مصيدتي غبار معروفة الوزن أيضاً في كل مقلع على ارتفاع 2-3.5م عن سطح الأرض (وهي الطبقة الهوائية الأرضية) في بداية شهر تموز بهدف معرفة كمية الغبار المنبعثة خلال شهر.

الشكل (1): صورة فضائية لموقع الدراسة تظهر فيها المقالع .

الأنواع النباتية المدروسة

الآس الشائع *Myrtus communis L.*

نبات عطري ينتمي إلى العائلة الآسية *Myrtaceae* وهي شجيرات دائمة الخضرة ارتفاعها متران أو أكثر، وينتشر في مناطق واسعة من حوض البحر المتوسط ومنها سورية (Migliore *et al*.2012), أوراق نبات الآس عنقودية الترتيب صغيرة بيضوية أو رمحية، متداخلة، ملساء براقة، جلدية وذات رائحة عطرية فواحة مميزة, الأزهار بيضاء عطرة مفردة في محور الورقة، الكأس حويصلي صغير، الثمار بسيطة لينة مجسمة سوداء تؤكل وتجفف فتكون من التوابل، والبذور بيضاء ذات غطاء سميك و يعتبر نبات الآس من النباتات الطبية والعطرية ذو قيمة اقتصادية وبيئية هامة و قد استعمل لأغراض صناعية و تزيينية وبيئية منذ القدم (Bruna *et al*,2007) تنتج الاوراق والأزهار واللحاء زيتا معروفا باسم Angels water يتميز برائحة عطرية منعشة, ويدخل في صناعة العطر, كما تحتوي الأوراق على مواد مطهرة Antiseptic، مسكنة للألم، ومضادة للالتهابات، ومواد فعالة لمعالجة أمراض التهابات اللثة، ومواد مضادة للأكسدة, ويستخدم الزيت العطري المستخلص من نبات الآس في حفظ الاغذية, وتفتيت حصى الكلية, وعلاج داء السكري, ولاضطرابات الجهاز التنفسي (Migliore *et al*.2012).

2- **الغار *Laurus nobilis***

شجيرة عطرية متعددة الفروع يصل ارتفاعها الى 6-8 امتار و قطرها يصل الى 15- 40 سم، مع لحاء ناعم و رقيق يعد من الاشجار دائمة الخضرة ويتبع الفصيلة الغارية Lauraceae أوراقه على شكل رمح ذات حواف متموجة عطرية يصل طولها من (8-14) سم وعرضها من(3-4)سم ولها أزهار بيضاء مصفرة مع رائحة عطرية التي تعطي عند النضج ثمار سوداء اللون بحجم حبة الكرز, تمتاز بأنها متعددة الأغراض، إذ تمتلك مواصفات تزيينيه مهمة كقابليتها للقص والتشكيل إضافة إلى شكلها الجميل ورائحتها العطرية (Bruneton, 1995) ، كما تستخدم أوراق الغار طبيا لعالج العديد من الأمراض كأمراض الجهاز الهضمي، ويستعمل زيته في العديد من الصناعات الطبية والتجميلية (Ordoudi *et al,* 2022) وكذلك في صناعة صابون الغار ونظرا للقيمة الاقتصادية لزيته العطري فقد ازداد الطلب العالمي على أوراقه إلى ما يزيد عن3000 طن سنويا(Adriano, 2006).

الأجهزة والمواد الكيميائية المستخدمة:

- جهاز امتصاص ذري (Varian220) يعمل بتقانتي اللهب و فرن الغرافيت.

– محاليل عيارية للعناصر التالية: Cd, Ni بتراكيز 1غرام/ليتر.

–حمض الآزوت (HNO_3) تركيز (1N) عالي النقاوة.

– أكياس بولي إيتلين.

– عبوات بولي بروبيلين.

العمل المخبري

تقدير الترسبات الغبارية: تم وزن الأوراق بما عليها من غبار ضمن الأكياس ثم غُسلت الأوراق جيداً بالماء المقطر وجففت فوراً بواسطة مجفف هوائي بدرجة الحرارة العادية لمدة قصيرة 1–2 دقيقة بهدف تجفيف الطبقة السطحية فقط، ثم وُزنت الأوراق بدون غبار (أسعد وآخرون، 2014)، وبالتالي يحسب وزن الغبار كما يلي:

وزن الغبار = وزن (الكيس+وزن الورقة+وزن الغبار) – وزن (الكيس + وزن الورقة بعد غسلها وتجفيفها).

ولحساب وزن الغبار في واحدة المساحة حُسبت مساحة الأوراق باستخدام ورقة ميلليمترية، حيث قُدِّر بـ ملغ/سم^2.

1– تقدير تراكيز المعادن المدروسة في الغبار:

– تم وزن 1غ من كل عينة غبار متراكمة في المصائد الثلاث التي جُمعت في نهاية شهر تموز، جُففت في الفرن على حرارة 105م° لمدة 72 ساعة حتى ثبات الوزن ثم هُضمت ب 10 مل حمض الآزوت المركز وأُكمل الحجم بالماء المقطر حتى 25مل.

2– تقدير تراكيز (Cu, Pb) في الأوراق:

– وُضعت الأوراق نفسها التي جُففت بالهواء سريعاً في المجفف على حرارة 60م° لمدة 72 ساعة حتى ثبات الوزن، ثم طُحنت وبعد ذلك أُخذ 3غ من كل عينة ووضعت في المجفف على حرارة 105م° لمدة 24 ساعة حتى ثبات الوزن بهدف حساب الرطوبة ومن ثم تقدير كمية المعادن المدروسة بالوزن الجاف.

– تجهيز الرشاحة: تم وزن 1غ من كل عينة من العينات المجففة على حرارة 60م°، وضعت في جفنات ورُمدت بالمرمدة على حرارة 550م° لمدة 3 ساعات حتى أصبح لونها أبيض تماماً، ثم هُضمت بالأحماض (HNO_3, HCl)، أخيراً رُشحت كل عينة بنقلها من الجفنة إلى دورق معياري سعة 25 مل وأكملت بالماء المقطر إلى 25 مل وحُفظت في عبوات بلاستيكية (Rowell, 1997).

– قُدرت كميات المعادن المدروسة في محاليل الهضم باستخدام جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrophotometer) في مخبر المعهد العالي للبحوث البحرية– جامعة تشرين، حيث تم استخدام تقنية اللهب لتحديد كميات المعادن وتم ضبط الجهاز باستخدام محاليل معيارية للعناصر المدروسة. قُدرت الكميات بالجزء بالمليون ppm (Part per million) على أساس الوزن الجاف للعينة (Dry weight).

– تم استخدام برنامج **Excel** لحساب الارتباط وتحليل الانحدار.

النتائج والمناقشة:

1– كمية رصاص ونحاس في الغبار المتراكم في المصائد

بلغت قيمة الرصاص والنحاس في غبار المصائد كالآتي (Cu=5.45 ppm, Pb=0.61 ppm). نلاحظ أن قيم كل من الرصاص والنحاس في الغبار لم تتجاوز قيمها الطبيعية حيث تقدر الحدود الطبيعية ب(32 mg/kg) للرصاص و (13– 24ppm) النحاس في مختلف أنواع الترب (Kabata- Pendias and Pendias, 2001).

2- كمية الغبار المتراكم على الأوراق وكمية المعادن المتراكمة في تلك الأوراق

تقاربت كميات المعادن الثقيلة المقدرة في غبار المقالع مع كمياتها في أوراق النباتات (خصوصاً كقيم متوسطة) وكانت علاقة الارتباط بينها طردية (r= 0.83)، وبشكل عام راكمت الأوراق عنصري الرصاص والنحاس بكميات ضمن الحدود الطبيعية لتواجدها في النبات (الجدول1).

الجدول (1): كمية الغبار المتراكم على الأوراق وكمية المعادن الثقيلة المتراكمة في الأوراق.

رقم العينة	بُعد العينات عن المقلع الأول بـ م	كمية الغبار المتراكم على أوراق الغار ملغ/سم^2/شهر	كمية الغبار المتراكم على أوراق الغار ملغ/سم^2/يوم	كمية الغبار المتراكم على أوراق الاس ملغ/سم^2/شهر	كمية الغبار المتراكم على أوراق الاس ملغ/سم^2/يوم	كمية المعادن الثقيلة المدروسة المتراكمة في أوراق الاس (ppm)		كمية المعادن الثقيلة المدروسة المتراكمة في أوراق الغار (ppm)	
						Pb	Cu	Pb	Cu
1	700	720	24	5370	179	0.98	12.61	0.58	7.347
2		990	33	3915	130.5	0.72	7.39	0.79	10.653
3		879	29.3	4131	137.7	0.82	10.06	0.81	9.200
4	1400	810	27	4347	144.9	0.37	11.08	0.68	8.662
5		891	29.7	5199	173.3	0.65	7.67	0.97	13.800
6		780	26	4194	139.8	0.48	8.07	0.75	9.400
7	2100	747	24.9	5400	180	0.89	13.33	0.48	10.990
8		810	27	4470	149	0.43	9.54	0.48	10.897
9		780	26	4125	137.5	0.37	12.82	0.56	11.140
المتوسط ± انحراف المعياري		823±83.71	27.43±2.8	4572.3±585.8	152.4±19.53	0.64±0.23	10.28±2.3	0.68±0.17	10.24 ±1.85

2-1- الرصاص

يعود السبب الرئيس للتلوث بالرصاص إلى الانبعاثات الناتجة عن محركات وسائل النقل، ترميد الفضلات، واستخراج المعادن، واحتراق الفحم والذي يحتوي على كميات كبيرة من الرصاص. ويعتبر الرصاص واحد من أربع معادن تمثل الخطورة القصوى على صحة الإنسان, ولا يقوم الرصاص بأي وظيفة حيوية في جسم الكائن البشري إلا أنه يسبب الكثير من الآذى عندما يدخل إليه. فهو يحدث اضطرابات في التركيب الحيوي للهيموجلوبين واصابة الانسان بالانيميا والعديد من الامراض والاضطرابات (عبد المنعم والتركي, 2012) .و تعدُّ الصيغة الكيميائية للرصاص العامل المحدد لحركته و لانتقاله إلى داخل النبات (Aslanidou *et al.*, 2015) ، حيث يتميز هذا العنصر بميله إلى التراكم بشكل كبير في الطبقة السطحية للتربة وفي الجذور، ويعتبر من أكثر العناصر الثقيلة ثباتية في التربة (Nesafi, 2007).

وقد تراوحت كميته في أوراق الغار (0.48-0.97 ppm) وبمتوسط قدره (0.7 ppm) بينما تراوحت كميته في الآس (0.37- 0.98 ppm) وبمتوسط قدره (0.64 ppm) وبشكل عام كانت كميته ضمن قيمه الطبيعية والتي يفترض وجودها في النبات النامي على تربة غير ملوثة بهذا العنصر (0. 1-10 ppm) (Kabata- Pendias and Pendias, 2001) ، وقد يعود السبب إلى طبيعة هذا العنصر من حيث السلوك و قابليته المنخفضة للذوبان وميله للارتباط بالمادة العضوية (ضعف حركيته) و احتمال تراكمه في الجذور(Pulfo qrd and Watson,2003). وتنسجم نتائج بحثنا مع نتائج دراسة Ozyigit وآخرون (2018) في بحث تناول 44 نوع من النباتات الطبية في ثلاث مواقع مختلفة في مدينة إسطنبول حيث لم تتجاوز كميات عنصر الرصاص في أوراق كل من الغار ونبات *Persea gratissima* التابع لنفس الفصيلة Lauraceae (0.13ppm). كما تراوحت كمية عنصر

الرصاص في أوراق الغار (2.06-5.28ppm) في دراسة لكل من YASAR وآخرين في مدينة بارتين بتركيا (2012). كما تراوحت كمية هذا العنصر في أجزاء نبات (*Vernonia amygdalina*) بين 0.16 mg/kg – 0.41 وذلك في دراسة أجراها Echem and Kabari (2013) على هذا النبات المزروع بجانب طرق مزدحمة بالقرب من ميناء هاركورت, نيجيريا. أيضا في الدراسة التي قام بها Ebrahimi (2014) في إيران لدراسة قدرة *E.camaldulensis*\الأوكاليبتوس المنقاري على معالجة الترب الملوثة بكل من الرصاص أظهرت النتائج انخفاض قيم المراكمة لعنصر الرصاص ووجد عدم إمكانية اعتبار الأوكاليبتوس المنقاري من الأنواع المراكمة لعنصر الرصاص.

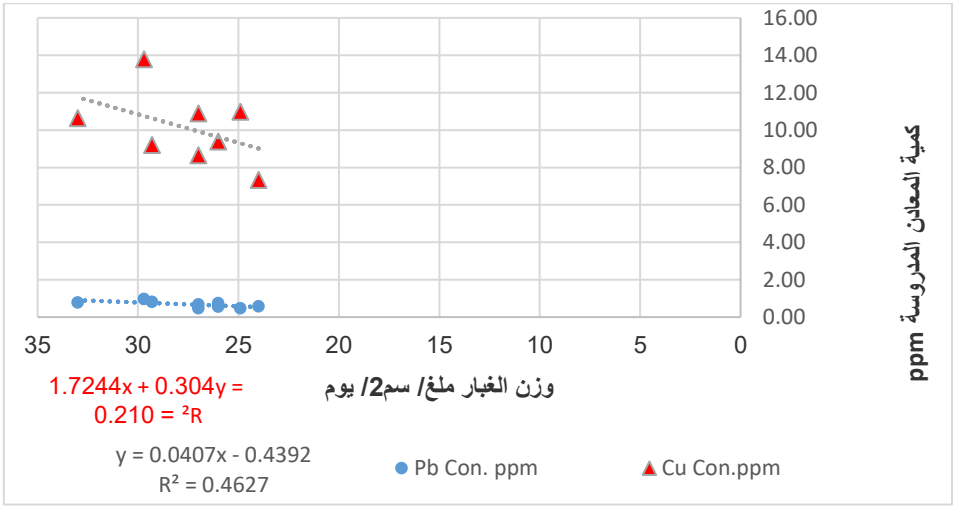
2-2- النحاس

يعد النحاس من العناصر الضرورية الصغرى لنمو النبات, أي يحتاج إليها النبات بكميات قليلة, لكنه يعد أيضا سام جدا في التراكيز العالية وأعراض السمية متشابهة مع سمية عناصر ثقيلة أخرى وهي التأثير في نمو الجذور وشكلها وهذا يؤدي إلى تأخر نمو النبات وشحوب الأوراق(Yadav, 2009) يتواجد النحاس في القشرة الأرضية ونتيجة للنشاط البشري من الصناعات المختلفة كالتعدين واستخدام النحاس في مخصبات التربة ومبيدات الآفات خاصة الفطرية واستخدام بقايا الصرف الصحي وزيادة النفايات وانبعاثات وسائل النقل أصبحت مناطق عديدة ملوثة بعنصر النحاس.

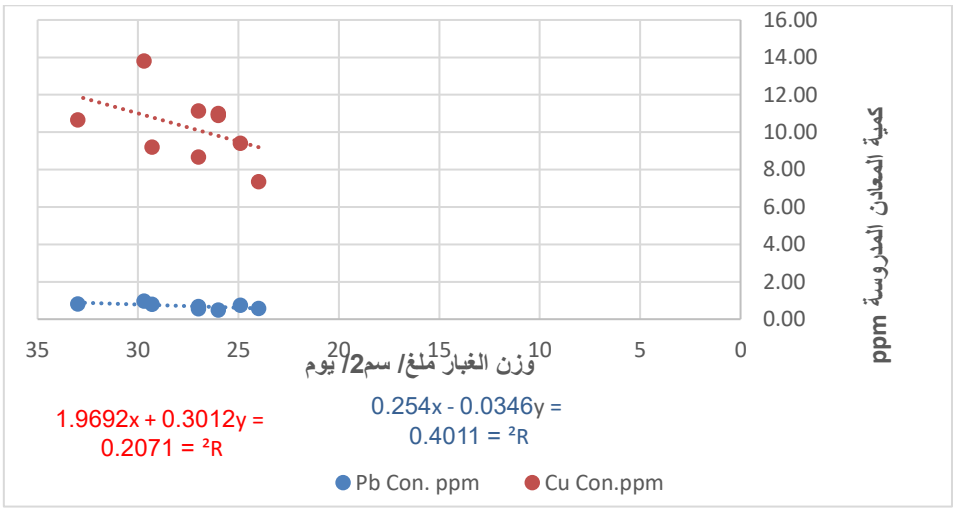
وقد تراوحت كميته في أوراق الغار (7.35-13.84 ppm) وبمتوسط قدره (10.24 ppm) بينما تراوحت كميته في الآس (7.3913.33 ppm) وبمتوسط قدره (10.28 ppm) لم تتجاوز كميته في أوراق كلا النوعين الحدود الطبيعية للنحاس Alloway, (5- 30ppm)(1999), وتتشابه نتائج بحثنا مع دراسة لكل من YASAR وآخرين في مدينة بارتين بتركيا (2012) فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة إمكانية اعتماد الغار كمؤشر حيوي على التلوث بعدة عناصر ثقيلة ومنها النحاس و تراوحت كميته في أوراق الغار(1.64-14.25 ppm).كما أظهرت نتائج دراسة Ozyigit وآخرون (2018) بأن كميات عنصر النيكل فلم تتجاوز قيمه (0.13 ppm) (0.005 ppm) في أوراق كل من الغار و *Persea gratissima* على التوالي. كما تراوحت متوسطات قيم النحاس في أوراق الغار في موقعين مختلفين اللاذقية وحماه (12.24-20.43 ppm) على التوالي في البحث الذي قام به Al-Ebrahim و آخرون عام 2023. وفي البحث الذي آجراه Daniel وآخرون (2012) لدراسة إمكانية استخدام الأوكاليبتوس المنقاري في التخلص من ستة من العناصر الثقيلة في ترب عشر مناجم بلغت كمية النحاس المتراكمة في أوراق الأوكاليبتوس المنقاري 9.56mg/kg.

3- دراسة العلاقة بين المعادن المدروسة وكمية الغبار المترسبة على الأوراق

ولدراسة العلاقة بين كمية الغبار المتراكمة على سطح الأوراق وكمية المعادن الثقيلة المتراكمة ضمنها تم استخدام تحليل الانحدار بالاعتماد على العلاقة y= f(x)، وكانت النتائج كالآتي:



الشكل (2): العلاقة بين كمية الغبار المتراكم على أوراق الغار وكمية الرصاص والنحاس.



الشكل (3): العلاقة بين كمية الغبار المتراكم على أوراق الغار وكمية الرصاص والنحاس.

حيث فسَّرت معادلات الانحدار التباينات في تراكم العناصر المدروسة (وهي المتغيرات التابعة) بالنسبة للمتغير المستقل (الغبار) كما يلي حوالي 20% نحاس و لم تتجاوز46% رصاص كما هو واضح في (الشكل1 و2)، حيث أن القسم الأكبر من المعادن الثقيلة الرصاص والنحاس يصل إلى النبات بشكل رئيسي من التربة عبر الجذور، بالتالي جزءاً مهماً من كميات المعادن المدروسة في الأوراق قد وصل مع النسغ الناقص وتراكم فيها.

الاستنتاجات والتوصيات

- أثبتت نتائج هذه الدراسة أن الأعمال المقلعية وما تنتجه من غبار هي المصدر الرئيسي للتلوث في موقع الدراسة، إضافة إلى وجود مصادر أخرى كالأعمال الزراعية وحركة وسائل النقل.
- عكست قيم المعادن المقدَّرة في أوراق الغار والاس قيمها في الغبار الناتج عن المقالع وبالتالي يمكن اعتماد أوراق الأنواع المدروسة كمؤشر حيوي لتلوث هواء الموقع المدروس بكل منCd, Pbi.
- اختبار قدرة الأنواع المدروسة على مراكمة معادن أخرى تعدُّ خطرة على البيئة وذلك في أوراقه وفي أجزاء أخرى كالخشب والقلف والجذور.

المراجع:

أسعد، محمد. عباس، غياث. نيصافي، ابراهيم. رضوان، أسامة(2014). تحديد نزر بعض العناصر المعدنية الثقيلة في دقائق الغبار المترسبة على أوراق بعض الأشجار على الساحل السوري. منشورات مجلة جامعة تشرين، ، المجلد (36) العدد (5).

عبد المنعم. عصام محمد, التركي, أحمد بن ابراهيم(2012).العناصر الثقيلة مصادرها وأضرارها على البيئة. مركز الأبحاث الواعدة في المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية. ص24.

Adriano, C.Z. World market in the spices trade. UNCTAD, Switzerland,2006, p111.

Ahmadpour, P., Ahmadpour, F., Mahmud ,T. M; Arifin Abdu, M. Soleimani and Tayefeh F. H Phytoremediation of heavy metals: A green technology. African Journal of Biotechnology, 2012, Vol. 11(76), 14036-14043.

Al-Ebrahim.D, Ala Aldin.H, Alzobi.M(2023). Ability of the Leaves of Laurus nobilis L. to Accumulate Some Mineral Elements (Heavy Metals and Micronutrients) in Different Sites of Syria. Asian J. Adv. Res., vol. 6, no. 1, pp. 282-292,; Article no.AJOAIR.2615

ASLANIDOU, M., PAPAIOANNOU, A., PIPINIS, E., MAVROKORDOPOULOU, O., KATSANIDOU, M., SMIRIS, P(2015). Nutrients and heavy metals concentrations in needles of Pinus brutia ten. in thessaloniki, Greece. FORESTRY IDEAS, , vol. 21, No 2 (50): 251–259.

BLUME, H. P., BRŸMMER, G. W., SCHWERTMANN, U., HORN, R., KÖGEL-KNABNER, I., STAHR, K., AUERSWWALD, K., BEYER, L., HARTMANN, A., LITZ, N.,SCHEINOST, A., STANJEK, H., WELP, G., WILKE, B. M. Scheffer / Schactschabel, Lehrbuch der Bodenkunde. Heidelberg-Berlin. 2008, 571:(329-346).

Bruna**,** S**.,** Cervelli, **C.,** Mercuri, A. and Ruffoni, B **(**2007) Conservation and characterization and of Myrtus communis L. germplasm, 370- 375.cc

Bruneton, J(1995). Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants (translated by Caroline K. Hatton). Lavoiser TEC and DOC, Paris, pp. 915.

CANG, L., WANG, Q.Y., ZHOU, D.M., XU, H. Effects of Electrokinetic-assisted Phytoremediation of a Multiple-Metal Contaminated Soil on Metal Bioavailability and Uptake by Indian mustard. Separation and Purification Technology. 79, 2011, 246-253.

CANSARAN, A., YILDIRIM, C. and KARAVIN, N. Availability of Maclura pomifera (Rafin.) Schneider as a biomonitor for the heavy metal pollution. Bangladesh J. Bot. 2016, 45(3): 723-726.

Daniel; Nenman, V ; Nimyel, N.D; Daniang and Ezekiel, I(2012). The Potentials of Eucalyptus camaldulensis for the Phytoextraction of Six Heavy Metals in Tin – mined Soils of BarkinLadi L.G.A. of Plateau State, Nigeria. International Journal of Engineering Research and Applications. Vol. 2, Issue 2,Mar-Apr, pp.346-349.

DOGAN, Y., UGULU, I., BASLAR, S. Turkish Red Pine as a Biomonitor: A Comparative Study of the Accumulation of Trace Elements in the Needles and Bark. Ekoloji, 2010, 19, 75, 88-96.

DOGAN, Y., UGULU, I., DURKAN, N(2013). Wild Edible Plants Sold in the Local Markets of Izmir. - Pakistan Journal of Botany, 45 (S1): 177-184.

Ebrahimi,E(2014). Effect of EDTA and DTPA on Phytoremediation of Pb-Zn ontaminated Soils by Eucalyptus camaldulensis Dehnh and Effect on Treatment Time. DESERT 19-1 . 65-73.

Echem, O. G and Kabari, L. G(2013). Heavy Metal Content in Bitter Leaf (Vernonia amygdalina)Grown Along Heavy Traffic Routes in Port Harcourt. Agricultural Chemistry , Chapter14. 10, 201-210.

JADIA, C. D and Fulekar, M. H(2008). phytoremediation: the application of vermicompost to remove zinc, cadmium, copper, nickel and lead by sunflower plant. Environmental Engineering and Management Journal 7(5), 547-558.

KABATA-PENDIAS, A. AND PENDIAS, H(2001). Trace elements in soils and plants, 3rd. Ed. Crc Press Inc., Florida, , 467.

LAMEED, G. A., AYODELE, A. E(2010). Effect of quarrying activity on biodiversity: Case study of Ogbere site, Ogun State Nigeria. African Journal of Environmental Science and Technology, , Vol. 4(11), 740-750.

LONE, M. I., He, Z., STOFFELLA, P. J. and YANG, X(2008). Phytoremediation of heavy metal polluted soils and water: Progresses and perspectives. Journal of Zhejiang University SCIENCE B, ,9(3): 210-220

MERTENS, J., LUYSSAERT, S. and VERHEYEN, K(2005). Use and abuse of trace metal concentrations in plant tissue for biomonitoring and phytoextraction. Environ. Pollut, , 138: 1-4.

Migliore,J.,A. Baumel, M Juin and F Médail(2012) From Mediterranean shores to central Saharan mountains . key phylogeographical insights from the genus Myrtus .Journal of Biogeography, 9:942-956.

Nesafi,I(2007). Bindungsformenund Vorräte von Schwermtallen und Arsen in flugaschbelasteten Waldböden der DubenerHeide und der Oberlausitz. Diss. Uni. Dresden, ,372p.

Ordoudi, S.A.; Papapostolou, M.; Nenadis, N.; Mantzouridou, F.T.; Tsimidou, M.Z9 2022). Bay Laurel (Laurus nobilis L.) essential oil as a food preservative source: Chemistry, quality control, activity assessment, and applications to olive industry products. Foods, 11, 752.

Ozyigit, I. I., Yalcin, B. , Turan, S. , Saracoglu I.A , Karadeniz, S. , Yalcin I. E. and Demir G (2018).Investigation of Heavy Metal Level and Mineral Nutrient Status in Widely Used Medicinal Plants' Leaves in Turkey: Insights into Health Implications., Biol Trace Elem Res, 182:387–406.

ROWELL, D. L(1997). Bodenkunde Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen. Springer-Verlag. ISBN 3-540-60825-2 Springer-Verlag Berlin Heidelberg . Germany, 607.

Squires, V. R(2016). Dust Particles and Aerosols: Impact on Biota "A Review" (Part II). Journal of Rangeland Science, Vol. 6, No. 2.

Yadav, S.K(2009). Heavy metals toxicity in plants : An overview on the role of glutathione and phytochelatins in heavy metals stress tolerance of plants. South African Journal of Botany,doi:10. 1016/j. sajb , 10.007.

Yang, X. E.; Long, X. X.; Ye, H. B.; He, Z. L.; Calvert, D. Vand Stoffella, P. J(2004). Cadmium Tolerance And Hyperaccumulation In A New Zn-Hyperaccumulating Plant Species (Sedum Alfredii Hance). Plant and soil , ,259:181-189

YASAR U., OZYIGIT, I., YALCIN I., DOGAN I. AND DEMIR, G(2012).DETERMINATION OF SOME HEAVY METALS AND MINERAL NUTRIENTS OF BAY TREE (LAURUS NOBILIS L.) IN BARTIN CITY, TURKEY . Pakistan Journal of Botany Pak. J. Bot. 44: 81-89, Special Issue March.

The possibility of using *Myrtus communis* and *Laurus nobilis* leaves as a biomonitor of lead and copper pollution

Sara deeb * (1) Ibrahem Nesafi (1) and Ahmad kara Ali (1)

(1). Faculty of Agriculture, Tishreen University

(2). Department of Marine chemistry, High Inst. of Marine Research, Tishreen University

(*Corresponding author: Sara Deeb. E-Mail: saradeeb857@gmail.com).

Received:26/03/2024 Accepted: 11/07/2024

Abstract

This study aimed to estimate the level of air pollution in some portable heavy metals (lead and copper) in dust quarries by leaves of *Laurus nobilis* and *Myrtus communis* as biomonitor In site of Kfardabeel Stand- Jableh. The samples of dust and leaves were collected at the end of bioindicator July in 2020, Atomic absorption spectrophotometer was used to determine the amounts of lead and copper (ppm, dry weight).The average of accumulated metals in the Laurus and Myrtus leaves were estimated: (Cu=10.24 ppm ,Pb=0.68ppm) (Cu=10.28ppm, Pb =0.64ppm), while their amounts in the dust were done as following: (Cu=5.45 ppm, Pb =0.16 ppm).The results showed a correlation between heavy metals amounts in the leaves and their amounts in the trapped dust (r= 0.83) was detected, also regression equations have explained the variations in accumulation of studied metals in relation to the accumulated dust on leaves as following: Cu20%, 46% Pb. Consequently results confirmed the possibility of detecting the atmospheric Cu ,Pb pollution in the studied site using *Laurus nobilis* and *Myrtus communis* leaves as a biomonitor.

Key words: *Laurus nobilis* , *Myrtus communis* Lead, Copper,, biomonitor.