تأثير التلوث بالمعادن الثقيلة من عوادم السيارات في بعض مؤشرات النمو لنبات الباميا *Abelmoschus esculenta* Moench المزروعة في مدينة السماوة / جنوب العراق .

باقر جلاب هادي الربيعي

مركز دراسات البادية وبحيرة ساوة– جامعة المثنى – جمهورية العراق

المستخلص

أجريت التجربة في مدينة السماوة للموسم الزراعي 2015 – 2016 لدراسة تأثير لتلوث المعادن الثقيلة بغبار مقتربات الطرق في بعض مؤشرات النمو لنباتات الباميا. تضمنت التجربة عاملين، الاول مسافات الامان عن الطريق اذ زرعت نباتات الباميا صنف بتراء على مسافات 20 و 40 و60 م عن الطريق الرئيسي والفرعي، الثاني هو كثافة المرور اذ تم اختيار طريقين أحدهما فرعي ضمن مدينة السماوة والأخر رئيسي هو الطريق الرابط بين السماوة والديوانية، نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اقل فرق معنوي .L.S.D وبمستوى اختبار 5 %.

أظهرت نتائج الدراسة إن أعلى قيم مؤشرات النمو الخضري لوحظت في النباتات التي كانت على بعد 60 م من الطريق اذ تفوقت هذه النباتات في معظم الصفات المدروسة (محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي 1.59 ملغم لكل غم وزن طري، وعدد الاوراق لكل نبات 66.30 ورقة نبات $^{-1}$، و قطر الساق ملم 27.40 ملم ، و عدد القرنات لكل نبات 57.60 قرنة نبات $^{-1}$، و النسبة المئوية للبروتين في الثمار 11.55 %، حاصل النبات 350.83 غم نبات والحاصل الكلي 5266.20 كغم هـ $^{-1}$، في حين حصل العكس بالنسبة لتراكيز العناصر Ca، Zn، Cu، Pb و Cd اذ كانت التراكيز 59.85 و 12.84 و 14.10 و 5.09 و 0.51 ملغم كغم $^{-1}$ وزن جاف في الثمار من العناصر المذكورة وعلى التوالي، اذ تفوقت النباتات المزروعة على بعد 20 م معنويا في احتوائها على هذه العناصر . و بينت النتائج ان لكثافة المرور تأثيرا معنويا اذ تفوقت النباتات في الطريق الفرعي معنويا في معظم الصفات المدروسة حيث احتوت على اعلى معدل من العناصر Caو Zn و Pb و Cd اذ كانت التراكيز (61.17 و 2.21 و 0.95 و 0.09 ملغم كغم وزن جاف $^{-1}$) وعلى التوالي، بينما لم تختلف المعاملات معنويا بالنسبة لمحتوى الثمار من النحاس . وكان التداخل معنويا ايضا حيث اعطت معاملة الطريق الفرعي مع مسافة الامان 60 م اعلى مؤشرات النمو الخضري في حين اعطت معاملة الطريق الرئيسي ومسافة الامان 20 م اعلى محتوي من العناصر Ca و Zn و Cu و Pb و Cd .

الكلمات المفتاحية : المعادن الثقيلة ، كثافة المرور ، الباميا

تاريخ الاستلام: 29- 3-2017
تاريخ القبول: 22- 5 -2017

المقدمة

تعد الباميا من نباتات الخضر المهمة وهي تتبع العائلة الخبازية Malvaceae(4) . ويؤثر غبار عوادم السيارات بشكل مباشر او غير مباشر على نمو العديد من محاصيل الخضر والفاكهة ، ان تلوث الهواء له تأثيرات كبيرة على نمو وتطور الخضروات بسبب ان الغازات تدخل الاوراق من خلال الثغور ومن ثم تسبب في انغلاقها وتحطم الكلوروفيل وتمثيل أقل للنشا وتلف وأضرار للأوراق ولبقية الانسجة وانخفاض النمو مما ينعكس وبشكل سلبي على حاصل النبات (26) ، ويحتوي غبار الطريق على محتوى معنوي عالي من المعادن الثقيلة خصوصا Fe و Zn و Pb و Cu في حين لم تكتشف كميات من بعض العناصر مثل الزرنيخ As والكوبلتCo والسيلينيوم Seوبشكل عام تزداد هذه المستويات مع زيادة حجم حركة السير ولحام المعادن في مناطق المدن (27). ان غبار الطريق يؤثر على دخول وخروج الغازات من والى الورقة واعاقة التبادل الغازي المهم لحياة النبات مما ينعكس سلباً على الفعاليات الحيوية للنبات مثل التركيب الضوئي من خلال تغطية اسطح الاوراق وغلق الثغور والتضليل وازالة الطبقة الشمعية من كيوتكل الاوراق وتزيد من درجة حرارة الاوراق وامتصاص الملوثات الغازية ، فضلا عن الى تأثيرها على عمليتي النتح والتنفس وعلى الازهار ونضج الثمار وظهور اوراق جديدة (6).

من جانب آخر ، فان البعد والقرب عن طرق المواصلات يؤثر أيضا على نمو المحاصيل ، فقد وجد JH واخرون ، (19) إن أعلى تركيز للمعادن في التربة يحصل بين (25 – 50) م مسافة عن الطرق السريعة وقد اثبتت التجارب في الصين ان اغلب نماذج المواقع ضمن الـ (300) م مسافة عن الطرق السريعة ممكن ان تتلوث بالـ Cu في المستقبل على مدى (5 – 30) سنة ، بينما ممكن ان تبقى ملوثة بالرصاص لألاف السنين . وبينت الدراسات ان الاشجار الواقعة على حافة البستان تتضرر بشكل اكبر مقارنة مع المتواجدة في وسط البستان بسبب قربها من غبار الطريق (6) . وتؤثر الملوثات بشكل مباشر من خلال تأثيرها على الورقة والتي تعتبر الجزء الأكثر حساسية للتأثر ، أو بشكل غير مباشر من خلال تأثيرها على حموضة التربة (22) . وتعد الباميا من محاصيل الخضر الحساسة للتلوث بالـ SO_2 حيث يسبب نوعين من الاعراض حادة acute ومزمنة chronic وتتميز الاعراض الحادة بظهور انسجة ميتة بين العروق او حواف الورقة قد تكون بلون عاجي أو رصاصي او برتقالي ، أما الاصابات المزمنة فتتميز بظهور مناطق بلون بني محمر او بيضاء على نصل الورقة (2) . ان التلوث الناتج من عوادم السيارات والمصانع والانشطة التجارية هو بالتأكيد يؤثر على الانسان والمحاصيل والتربة والمياه في وحول المساحات الزراعية للمدن وأكثر العناصر الثقيلة انتشارا هما عنصري الرصاص والكادميوم السامين ،

ويـــنخفض تركيـــز الرصـــاص فـــي اوراق الحمضـيات لحـد 40 % مـع الابتعـاد 50 م عـن جانـب الطريـق وتعـد الخضـر الورقيـة الناميـة قريبـة مـن جوانـب الطريـق مصـدر كـامن للتلـوث بالمعـادن السـامة لـذا يجـب زراعـة المحاصـيل الورقيـة بعيـدة عـن الطـرق بمسـافة لا تقـل عـن 30 م (17) . إن حصـــول اعـــراض التســـمم بالعناصـر الثقيلـة المتواجـدة فـي عـوادم الطـرق تسـبب هبـوط فـي ضـغط الـدم والانيميـا وسـرطان الـدم وتضـخم الرئـة واصـابتها بالسـرطان ايضـا كـذلك تسـبب تآكـل العظـام والتهـاب المفاصـل عـلاوة علـى تضـرر قنـوات الكلـى وتلـف الجهـاز العصـبي وتهـيج الجلـد اذ لـوحظ تزايـد كبيـر للإصـابة بهـذه الامـراض (30) . ان خطـر المعـادن الثقيلـة كالكـادميوم والزئبـق وغيرهـا هـو ان النباتـات لا تعمـل كمؤشـرات للمسـتويات السـامة للحيوانـات مـا دام ان النباتـات تقـاوم مستويات اعلـى مـن الكـادميوم ممـا هـو عليـه عنـد الحيوانـات وهـذا صـحيح ايضـا مـع الزئبـق ، ويمكـن ان تكـون النباتـات سـليمة بـالرغم مـن محتواهـا العـالي مـن المعـادن الثقيلـة وهـذا المحتـوى العـالي غيـر مرغـوب فيـه مـن قبـل الانسـان والحيـوان (5) ، ان الـمعادن الثقيلـة ربمـا تترسـب علـى سـطح الخضـروات وربمـا تمـتص مـن قبـل جـذور المحاصـيل وتنـدمج بالأنسـجة القابلـة للأكـل مـن النبـات ، ان ترسـيب المعـادن الثقيلـة علـى سـطوح الخضـروات ممكـن الـتخلص منـه مـن خـلال غسـل الخضـروات قبـل اسـتهلاكها بينمـا العناصـر التـي تتـراكم فـي النظـام الحيـوي هـي صـعبة الازالـة والـتخلص وهـذه هـي القضـية الاهـم (10) .ونظـرا لزيـادة عـدد السـيارات الداخلـة الـى العـراق فـي السـنوات الاخيـرة ممـا سـبب فـي زيـادة نسـب التلـوث فـي المنـاطق القريبـة مـن الطـرق سـواء كانـت الرئيسـية والفرعيـة بسـبب حركـة العجـلات (سـيارات ، مركبـات .. الـخ) وعـوادم السـيارات واطـارات عربـات النقـل اضـافة الـى الزيـوت المخففـة للاحتكـاك وهـذه تطـرح وتنـتج مختلـف الملوثـات وهـي ليسـت محصـورة بتأثيرهـا علـى النبـات بـل تـؤثر ايضـا علـى صـحة وحيـاة الانسـان ، ولأهميـة ذلـك كلـه أجريـت هـذه الدراسة .

مواد وطرائق العمل

أجريـت التجربـة فـي الموسـم الزراعـي 2015 – 2016 م فـي مـوقعين مختلفـين ، أعـدت تربـة الحقـل بحراثتهـا بـالمحراث القـلاب لعمـق 0.25 م أعقبهـا تنعـيم التربـة بالأمشـاط القرصـية وتسـويتها الـى مسـاطب عـرض المسـطبة 1م وقسـمت الـى وحـدات تجريبيـة كـل وحـدة تجريبيـة تحتـوي علـى اربعـة مسـاطب الخارجيـة منهـا مسـاطب حارسـة وكانـت مسـاحة الوحـدة التجريبيـة 16 م ^{2} ، أسـتخدم فـي التجربـة تصـميم التجـارب العامليـة وطبـق نظـام RCBD فـي توزيـع المعـاملات وبـثلاث مكـررات ، تضـمنت المعاملات عاملين هما :

1 – العامـل الاول – مسـافات الامـان عـن الطريـق تضـمنت بُعـد أول خـط للزراعـة عـن الشـارع الرئيسـي أو الفرعـي وكـان بـثلاث مستويات وهي

ا –S1– تم زراعة النباتات على بعد 20 م

ب –S2– تم زراعة النباتات على بعد 40 م

ج – S3 - تم زراعة النباتات على بعد 60 م

2 – العامــل الثــاني – كثافــة المــرور – وكــان بمستوين هما :-

أ –D1– تـم اختيـار شـارع فرعـي ضـمن حـدود مدينة السماوة

ب –D2– تـم اختيـار شـارع رئيسـي رابـط بـين السماوة والديوانية

زرعـت بـذور البامیـا صـنف بتراءمحليـة مباشـرة بالحقـل فـي جـور المسـافة بينهمـا 50 سـم بتـاريخ 1 /3 / 2015 ، تـم جنـي الثمـار مـن 12 / 5 / 2015 واسـتمر لغايـة 1 / 10 / 2015 اذ تـم تقـدير الصـفات . أجريـت جميـع عمليـات الخدمـة المتعلقـة بالمحصـول مـن خـف وتعشـيب وعـزق ومكافحـة وري وللمـوقعين . أخـذت عينـة عشـوائية مـن خمسـة نباتـات فـي نهايـة التجربـة لأجـراء القياسـات واحتسـب المعـدل وهـي الكلوروفيـل الكلـي ملغـم غـم $^{-1}$ وزن طـري كمـا فـي (11) ، عـدد الاوراق ، قطـر السـاق ملـم تـم قياسـه بواسـطة الفيرنيـة وعلـى جـزء السـاق القريـب مـن سـطح التربـة ، عـدد القرنـات نبـات $^{-1}$ ، البـروتين % وقـدرت حسـب طريقـة كلـدال المـذكورة فـي (11) حيـث حسـبت النسـبة المئوية للبروتين من العلاقة التالية :-

% للبروتين = % للنيتروجين X 6.25

وحاصـل النبـات غـم لكـل نبـات والحاصـل الكلـي كغـم لكـل هكتـار ، قـدرت العناصـر بطريقـة الهضـم الرطـب وذلـك بأخـذ 0.2 غـم مـن العينـة النباتيـة المطحونـة واضـيف لهـا حـوامض مركـزة مـع التسـخين لحـين تحـول اللـون الـى الابـيض ثـم أكمـل الحجـم الـى 100 مـل بالمـاء المقطـر وأخـذت كميـة مـن هـذا المحلـول الـى جهـاز الامتصـاص الـذري لفحـص العناصـر Ca ، Zn ، Cu ، Pb ، Cd ملغـم كغـم $^{-1}$ وزن جـاف لكـل العناصـر فـي مختبـرات العلـوم والتكنلوجيـا (3) ،والجـدول – أ – يوضـح التراكيز الحرجة للعناصر الثقيلة .

التحليل الاحصائي

حللـت البيانـات المدروسـة وحسـب التصـميم المسـتعمل وتمـت المقارنـة بـين المتوسـات الحسـابية باسـتعمال L.S.D وبمسـتوى احتمـال 0.05 واستعمل النظام الاحصائي GenStat

النتائج والمناقشة

يتضـح مـن نتـائج الجـدول – 1 – إن لمسـافات الطريـق تـأثيرا معنويـا واضـحا فـي جميـع صـفات النمـو ، فقـد تفـوق المسـتوى S3 معنويـا فـي العديـد مـن الصـفات علـى معاملـة المقارنـة و S2 فقـد حققـت اعلـى معـدل للكلوروفيـل (1.59) ملغـم غـم $^{-1}$ وزن جـاف وعـدد الاوراق (66.30) ورقـة نبـات $^{-1}$ وقطـر السـاق (27.40) ملـم وعـدد القرنـات (57.60) قرنـة نبـات $^{-1}$ والنسـبة المئويـة للبـروتين (11.50 %) وحاصـل النبـات (331.66) غـم نبـات $^{-1}$ والحاصـل الكلـي (4977.30) كغـم نبـات $^{-1}$ بينمـا تفوقـت المعاملـة S1 معنويـا علـى المعـاملتين الآخـرتين فـي محتـوى الاوراق مـن

الكالسـيوم والخارصـين والنحـاس والرصـاص والكـادميوم حيـث كانـت (59.85) و (12.84) و (14.10) و (5.09) و (0.51) ملغـم كغـم $^{-1}$ وزن جـاف للعناصـر المـذكورة سـابقا وعلـى الترتيـب ، قـد يرجـع السـبب فـي ذلـك الـى ابتعـاد النباتـات المزروعـة عـن مصـادر تلـوث الطريـق وحركـة السـيارات ، اذ تسـاهم العناصـر الثقيلـة المتواجـدة فـي عـوادم السـيارات تـأثيرات مهمـة وخطـرة علـى مجمـل عمليـات النمـو فـي النبات .

جـدول – أ – يوضـح التراكيـز الحرجـة لمختلـف العناصـر االثقيلـة فـي النبـات وعليقـة الحيوان (النعيمي ، 2000)

ت	العنصر	النبات مايكروغرام . غم$^{-1}$ مادة جافة	الحيـوان مـايكروغرام . غـم$^{-1}$ مـادة جافة
	Cd	10 – 5	1 – 0,5
	Hg	5 – 2	1
	Ti	30 – 20	5
	Co	20 – 10	50 – 10
	Cr	2 – 1	3000 – 50
	Cu	20 – 15	100 – 30
	Ni	30 – 20	60 – 50
	Pb	20 – 10	30 – 10
	Zn	200 – 150	500

ان التعـرض للرصـاص يسـاهم فـي خفـض معنـوي فـي عـدد الاوراق لنبـات الطماطـة وقـد تفسـر هـذه بسـبب التـاثيرات العكسـية للمعاملـة بالرصـاص والتـي تـؤثر علـى اسـتطالة الخلايـا وتمـددها ، او يعـزى السـبب الـى انخفـاض تواجـد الخلايـا المرسـتيمية فـي منطقـة القمـة الناميـة وتقليـل الانقسـام الخلـوي فيهـا اضـافة الـى ان الرصـاص يمنـع او يقلـل مـن تكـرار الانقسـام الخلـوي فـي المنطقـة المرسـتيمية ومـن ثـم فهـو يسـبب فـي تـاخير نمـو الجـذور وينـعكس ضـعف الجـذور علـى قلـة امـداد الاجـزاء الهوائيـة بالمغـذيات ممـا يسـاهم فـي تقليـل نمـو النبـات (20). وتجـدر الاشـارة الـى ان الرصـاص يعمـل علـى اسـتبدال الـذرة المركزيـة للمغنيسـيوم فـي جزيئـة الكلوروفيـل ممـا يسـبب فـي خفـض كبيـر فـي عمليـة التركيـب الضـوئي ، إضـافة الـى أنـه يقلـل مـن أعـداد أذرع (أوعيـة) الخشـب بسـبب ميـل الرصـاص لاعتـراض سـبيل أو غلـق الاوعيـة الخشـبية بالمخلفـات الخلويـة والصـموغ ، (21) ، ويعتمـد تـراكم الرصـاص علـى النـوع والصـنف والعضـو النبـاتي وعمومـا يـزداد تـراكم الرصـاص فـي الجـذور مقارنـة مـع المجمـوع

الخضـري ويمكـن تفسـير ذلـك الـى ان الانتقـال المحـدود للرصـاص عبـر الجـذر يعـزى الـى الاعاقـة الناجمـة مـن شـريط كاسـبر فـي القشـرة الداخليـة للجـذور والتـي تعـد المعـوق الرئيسـي لمنـع انتقـال الرصـاص مـن خـلال القشـرة الداخليـة الـى انسـجة الاسـطوانة الوعائيـة المركزيـة ويحصـل انخفـاض واضـح فـي طـول المجمـوع الخضـري والـوزن الطـري الكلـي للنبـات عنـد اي مستوى مـن الرصـاص وعـادة مـا يكـون الانخفـاض فـي طـول الجـذور هـو الاقـوى مقارنـة مـع طـول المجمـوع الخضـري (16) . مـن جانـب آخـر ،قـد تفسـر انخفـاض صـبغات الكلوروفيـل وكميـة البروتينـات فـي النباتـات القريبـة مـن الشـارع الـى دور الرصـاص فـي تقليـل نشـاط انـزيم Nitrate Reductase اضـافة الـى تقليـل سـمك نصـل الاوراق والنسـيج المتوسـط وايضـا تقلـيص حجـم خلايـا البشـرة وقطـر الاوعيـة الناقلـة وزيـادة فـي تركيـز الفينـولات كـل ذلـك يسـرع مـن وصـول النبـات الـى مرحلـة الشـيخوخة (24) . وتعـد عنصـر الخارصـين مـن العناصـر المهمـة والضـرورية للنبـات فهـو يسـاهم فـي حمايـة النباتـات مـن التـأثيرات السـمية للملوحـة كمـا ان زيـادة مسـتويات العنصـر تزيـد مـن مسـتويات البوتاسـيوم فـي المجمـوع الخضـري . ويعـد الخارصـين مهمـا للإبقـاء علـى سـلامة الأغشـية الخلويـة للجـذر ومـن ثـم السـيطرة علـى نفاذيـة الاغشـية ، وتحـت ظـروف نقـص الخارصـين يحصـل تسـرب عـالي ممـا يـؤدي الـى زيـادة الامتصـاص السـلبي للعديـد مـن الايونـات مثـل الفسـفور والحديـد كمـا ان نقـص الخارصـين يشـجع مـن امتصـاص الصـوديوم ممـا يـؤدي الـى تـأثيرات سـلبية علـى سـلامة الاغشـية الخلويـة ، فضـلا عـن لـذلك فـإن التـرب التـي تعـاني مـن نقـص الخارصـين فـإن النبـات يمـتص كميـات كبيـرة مـن البـورون ممـا يـؤدي الـى السـمية بـالبورون وان الكميـات الكافيـة مـن الخارصـين تكـون مهمـة للتخفيـف او التقليـل مـن سـمية البـورون (9) ، ورغـم أهميـة عنصـر الخارصـين فـإن اسـتعماله بصـورة اكثـر مـن الحـدود المسـموح بهـا يسـبب انخفـاض فـي التمثيـل الحيـوي لكلوروفيـل a و b وربمـا يعمـل كمثـبط لأنتقـال الاليكترونـات فـي عمليـة التركيـب الضـوئي وخاصـة النظـام الضـوئي الثـاني PS11 (28) ، وينـتج عـن سـمية الخارصـين ضـعف فـي نمـو الجـذور وتمـدد الورقـة ويكـون نشـاط مـنظم النمـو الـ Auxin واطئـا مـع معـدلات واطئـة لاسـتطالة السـاق ومحتويـات قليلـة مـن التربتوفـان (5) . امـا الكـادميوم فقـد لاحـظ العديـد مـن البـاحثين انـه يُفسـد الكثيـر مـن العمليـات الحيويـة والفسـلجيةللنبات مثـل البنـاء الضـوئي ، والعلاقـات المائيـة وامتصـاص المغـذيات وهـو يسـاهم أيضـاً فـي تمزيـق مكونـات الغشـاء الحيـوي وبالتـالي إبطـال وظيفتـه ، إضـافة علـى تـأثيره علـى الجـذور والمجمـوع الخضـري وتـراكم المـادة الجافـة فـي الانسـجة وعلـى مكونـات الصـبغات النباتيـة ويصـل الكـادميوم مـن الجـذور الـى الاوراق بسـبب سـهولة اختراقـه لنسـيج الخشـب فـي الجـذور ، ومـن تأثيراتـه المهمـة الأخـرى يسـاهم فـي زيـادة انتـاج الجـذور الحـرة ROS ((Reactive Oxygen

((Species والاخيـرة تراكمهـا يسـاهم فـي تـدمير الـ DNA والبروتينـات والـدهون .(29) . واتفـق كثيـر مـن البـاحثين علـى انـه يجـب زراعـة الخضـروات بمسـافة لا تقـل عـن (30) متـر عـن الطريـق العـام لأن تـراكم العناصـر الثقيلـة مثـل الرصـاص والكـادميوم يحـدث وبقـوة مـع اقتـراب النباتـات مـن الطريـق وتواجـد كميـات مـن غبـار الطريـق وعـوادم السـيارات ولـوحظ ايضـا ان متوسـط مسـتويات تراكيـز الرصـاص فـي الاوراق للمحاصـيل المزروعـة كانـت اكثـر مقارنـة مـع الجـذور واقـل محتويـات مـن الرصـاص والزنـك وجـدت فـي الثمـار مقارنـة مـع اوراق نفس المحاصيل (23) .

ومـن نتـائج جـدول – 2 – يلاحـظ بـأن كثافـة مـرور المركبـات قـد اثـرت وبشـكل معنـوي واضـح فـي العديـد مـن الصـفات المدروسـة ، فقـد تفوقـت النباتـات المزروعـة قـرب الطريـق الفرعـي معنويـا فـي صـفة الكلوروفيـل الكلـي اذ حققـت (1.56) ملغـم غـم $^{-1}$ وزن جـاف وعـدد الاوراق (66.70) ورقـة نبـات $^{-1}$ وقطـر السـاق (27.00) ملـم و لعـدد القرنـات (59.60) قرنـة نبـات $^{-1}$والبـروتين (11.62 %) مقارنـة مـع تلـك المزروعـة قـرب الطريـق الرئيسـي ، ان التلـوث بالمعـادن الثقيلـة مهـم جـداً لأنـه يـدخل فـي سلسـلة الطعـام الخاصـة بالانسـان وتتواجـد المعـادن الثقيلـة فـي التربـة فضـلا عـن نشـاط المعامـل مثـل معامـل التعـدين والصـهر والاسـمدة والمبيـدات الحشـرية (31) ، ان سـمية الرصـاص أصـبحت ظـاهرة مهمـة وخطيـرة بسـبب الزيـادة الثابتـة لـه فـي البيئـة . مـن جانـب آخـر ، فـإن تـراكم بعـض العناصـر الثقيلـة يـؤدي الـى تـأثيرات سـلبية علـى النبـات فيحصـل تلـون بنـي للجـذور واسـمرار ناشـئ بسـبب ترسـيب مـادة السـيوبرين وعـادة مـا تكـون الجـذور صـلبة ويابسـة وملتويـة ويتوقـف نموهـا بسـبب توقـف الأنقسـام المـايتوزي للخليـة وخفـض تكـوين اجـزاء ومكونـات الخليـة وتـدمير اجسـام كـولجي والتغييـر فـي الأيـض الحيـوي للسـكريات .(25) ، ويعتمـد امتصـاص اي عنصـر مـن قبـل النبـات علـى ثـلاث عوامـل رئيسـة هـي نـوع النبـات ومقدرتـه الطبيعيـة علـى المقاومـة والتحمـل واخيـرا نوعيـة التربـة (13),وتسـتطيع بعـض النباتـات ان تزيـل كميـات ليسـت بالقليلـة مـن العناصـر الثقيلـة مثـل النيكـل و الكـادميوم والكـروم وغيرهـا مقارنـة مـع العديـد مـن المحاصـيل الاخـرى كالشـونذر والفاصـوليا والشـعير واللهانـة والـذرة الصـفراء والجـت ، اذ يسـتطيع نبـات الشـجر ان يزيـل مـا مقـداره 13.2ملغم نيكـل لكـل متـر مربـع لكـل سـنة ويعـد الشـجر دليـل جيـد لتواجـد عنصـر الحديـد .(14) . وقـد لاحـظ العديـد مـن البـاحثين ان تراكيـز العناصـر الثقيلـة كالنيكـل والكـادميوم والرصـاص فـي المنـاطق الحضـرية اكثـر منهـا مقارنـة مـع المنـاطق النائيـة بسـبب التلـوث ، ان تركيـز المعـادن التـي تـم تحليلهـا فـي العينـات النباتيـة قـد يعـزى الـى زيـادة تركيزهـا بالتربـة .(15) ، وقـد يعـزى سـبب الانخفـاض الواضـح فـي مؤشـرات النمـو الخضـري الـى ان المكونـات الاساسـية لأبخـرة الغـازات التـي تسـبب الاضـرار للنباتـات هـي الفينـولات ويعتقـد بـان الاضـرار التـي تحـدث للنباتـات المجـاورة للشـوارع تعتمـد

علـى كميـة الفينـول فـي المركبـات المسـتعملة فـي حـين تبـين ان الــ Pyridine يسـبب اضـرار شـديدة علـى الاوراق المعرضـة لأبخـرة وعـوادم السـيارات وبشـكل اساسـي يـؤدي الـى بلزمـة الخلايـا وتحويـل التانينـات فـي الخلايـا الـى اللـون البنـي (1). إن لكثافـة المـرور ضـررا واضـحا علـى الاوراق يـنعكس سـلباً علـى مجمـل صـفات النمـو الخضـري فقـد تسـبب كثافـة حركـة المـرور فـي تـراكم المعـادن الثقيلـة كالرصـاص علـى النباتـات ويـزداد التـراكم طرديـاً مـع زيـادة حركـة المـرور فـي الشـوارع العامـة فضـلا عـن تـراكم عنصـر الكـادميوم والـذي هـو مـادة مسـرطنة وخطـرة اضـافة الـى مقـدرة العنصـر علـى احـداث الطفـرات الوراثيـة (17) . وقـد بـين كـل مـن Hegazi و Kady ، (18) ، مـن أن تثبـيط نمـو النبـات كاسـتجابة لتعرضـه للمعـادن الثقيلـة المتواجـدة فـي عـوادم السـيارات علـى الطـرق العامـة ويرافـق هـذه الزيـادة فـي التـراكم انخفـاض واضـح فـي كميـة الكاربوهيـدرات الكليـة ، إن كثافـة حركـة المـرور تـؤدي الـى ترسـبات عاليـة مـن تراكيـز المعـادن الثقيلـة مثـل Pb و Cu و Cr بينمـا حصـل تـراكم اقـل للمعـادن الثقيلـة مـع انخفـاض حركـة مـرور عديـد العجـلات المـارة . اتفقـت هـذه النتـائج مـع مـا توصـل اليـه Rafiq وجماعتـه ، (26) ، مـن ان لتلـوث الهـواء تـأثيرا سـلبيا واضـحا علـى نمـو وتطـور الخضـروات بسـبب أن الغـازات تـدخل الاوراق مـن خـلال الفتحـات الطبيعيـة (الثغـور) ومـن ثـم تسـبب اغلاقهـا وتحطـم الكلوروفيـل وتمثيـل أقـل للنشـا وتلـف وضـرر لـلأوراق ولبقيـة الانسـجة وانخفـاض النمـو ممـا يـنعكس سـلباً علـى نمـو وحاصـل النبـات . ان تـراكم المعـادن الثقيلـة المتواجـدة فـي عـوادم السـيارات وغبـار الطريـق علـى اعضـاء النبـات يتـدرج حسـب بعـدها مـن الطريـق وزحمـة السـير فقـد لـوحظ ان عنصـري الحديـد والمنغنيـز اكثـر العناصـر تراكمـا فـي الاوراق بينمـا يحصـل تـراكم عـالٍ للنحـاس فـي الجـذور ، إن تواجـد تراكيـز مـن عنصـر الرصـاص فـي اوراق بعـض النباتـات لـبعض المواقـع ربمـا يعـزى الـى انبعـاث مسـتويات عاليـة مـن عـوادم المركبـات التـي تسـير علـى الطـرق وملاحظـة ان التركيـز يـنخفض مـن الاوراق مقارنـة مـع الجـذور لـبعض انـواع القـرع .(12) ,وقـد يعـزى سـبب انخفـاض صـبغات الكلوروفيـل و قطـر السـاق للنباتـات القريبـة مـن الشـارع الرئيسـي الـى ان عـوادم السـيارات تحتـوي اضـافة الـى العناصـر الثقيلـة بعـض المركبـات الخطـرة ومـن اهمهـا Peroxy Acetyl Nitrate(PAN) حيـث يـدخل عـن طريـق ثغـور الورقـة ويهـاجم خلايـا الميزوفيـل المحيطـة بالمسـافات البينيـة ويـؤثر الــ PAN علـى نشـاط الانزيمـات والتـنفس وعمليـة التركيـب الضـوئي وامتصـاص المغـذيات وبنـاء الكاربوهيـدرات والبـروتين ، إن كـل العمليـات تضـعف تحـت تـأثير الــ PAN حيـث يسـاهم فـي تحطـيم البلاسـتيدات الخضـراء بسـبب الاضـرار التـي يحـدثها علـى الانزيمـات الضـرورية للفسـفرة الضـوئية ،

جدول (1) تأثير مسافات الطرق على بعض الصفات الطبيعية والكيميائية للباميا

الصفات / مسافات الطريق	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)	عدد الاوراق (ورقة نبات $^{-1}$)	قطر الساق (ملم)	عدد القرنات (قرنة. نبات $^{-1}$)	البروتين (%)	محتوى الثمار من الكالسيوم (ملغم .كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الخارصين (ملغم.كغم$^{-1}$ وزن جاف	محتوى الثمار من النحاس (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الرصاص (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الكادميوم (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	حاصل النبات (غم. نبات$^{-1}$)	الحاصل الكلي (كغم هـ $^{-1}$)
S1	1.27	45.90	19.70	37.10	9.63	59.85	12.84	14.10	5.09	0.51	243.33	3653.6
S2	1.36	62.30	22.40	46.10	10.34	56.51	11.69	12.86	4.46	0.41	270.52	4065.3
S3	1.59	66.30	27.40	57.60	11.55	55.43	11.27	12.16	4.08	0.31	331.66	4977.3
L.S.D 0.05	0.21	10.76	5.39	9.17	1.08	4.09	1.56	1.51	0.67	0.06	57.10	771.30

جدول – 2 – تأثير كثافة المرور على بعض الصفات الطبيعية والكيميائية للباميا.

الصفات / كثافة المرور	مح محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$ وز0ن طري)	عدد الاوراق (ورقة. نبات $^{-1}$)	قطر الساق (ملم)	عدد القرنات (قرنة .نبات $^{-1}$)	البروتين (%)	محتوى الثمار من الكالسيوم (ملغم.كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الخارصين (ملغم.كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من النحاس (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الرصاص (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الكادميوم (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	حاصل النبات (غم نبات $^{-1}$)	الحاصل الكلي (كغم. هـ$^{-1}$)
D1	1.56	66.70	27.00	59.60	11.62	53.36	10.67	12.02	3.86	0.35	294.16	4414
D2	1.25	49.60	19.30	37.00	9.39	61.17	13.20	14.06	5.22	0.46	269.51	4050
L.S.D 0.05	0.30	15.22	7.62	12.96	1.53	5.78	2.21	N.S	0.95	0.09	N.S	N.S

ان كـل هـذه التـاثيرات السـلبية تـنعكس علـى مجموعـة الانزيمـات الحيويـة لبنـاء الكلوكـوز وبقيـة انـواع السـكريات الخماسـية والسداسـية والبـوليمرات لهـا والتـي تـدخل فـي بنـاء جـدار الخليـة متضـمنة السـيلليلوز ومـن ثـم تـؤثر علـى اسـتطالة جـدار الخليـة ونموهـا نتيجـة لتـاثيره علـى كـل الانزيمـات الداخلـة فـي ذلـك ، (1) . وتجـدر الاشـارة الـى ان تـراكم المعـادن الثقيلـة فـي النباتـات الناميـة علـى جوانـب الطـرق يـأتي بالدرجـة الثانيـة بعـد النباتـات المزروعـة حـول او قريبـة مـن المصـانع والمعامـل ويحصـل انخفـاض معنـوي واضـح للمعـادن الثقيلـة المتراكمـة علـى اوراق النباتـات مثـل الرصـاص والنحـاس والزنـك مـع غسـل الاوراق مقارنـة مـع الاوراق غيـر المغسـولة (7) ، نفـس النتـائج تحصـل عليهـا Aksoy وجماعتـه ، (8) ، حينمـا أشـاروا الـى ان مسـتويات العناصـر الثقيلـة تـنخفض مـع زيـادة المسـافة عـن المعامـل ووجـدت هنـاك علاقـة ارتبـاط قويـة بـين عـدد السـيارات ومحتويـات المعـادن الثقيلـة و يحصـل اعلـى تـراكم للرصـاص علـى جوانـب الطريـق بسـبب الانبعـاث الحاصـل مـن مكـائن الاحتـراق الـداخلي للعجـلات ، ويتـأثر هـذا التـراكم حسـب حجـم كثافـة المـرور والبعـد عـن الطريـق ، وتعـد الرصـاص هـو أقـل حركـة مـن الزنـك والكـادميوم علـى الـرغم مـن ان امتصاصـه مـن التربـة فإنـه ممكـن ان ينتقـل الـى الاجـزاء الورقيـة العليـا ويحصـل امتصـاص للرصـاص عـن طريـق التربـة فـي النباتـات المزروعـة فـي البيئـة المحميـة ، بينمـا فـي الحقـول المكشـوفة معظـم الامتصـاص يحصـل مـن خـلال الاوراق .

وتتفـق هـذه النتـائج ايضـا مـع مـا توصـل اليـه Hegazi و El-Kady(18) مـن انـه مـع زيـادة حركـة المـرور تـزداد حجـم الملوثـات علـى جوانـب الطريـق ويحصـل انخفـاض واضـح فـي اعـداد اوراق النبـات فـي المتـر المربـع الواحـد لكـل مـن شـتلات النبـق والزيتـون مـع تعـرض الشتلات لعوادم الطريق

أظهـرت نتـائج الجـدول (3) تفـوق معاملـة تـداخل الطريـق الفرعـي D1 مـع مسـافة الامـان 60 م S3 فـي معظـم صـفات النمـو الخضـري اذحققـت أعلـى معـدل للكلوروفيـل الكلـي بلـغ (1.83) ملغـم كغـم $^{-1}$ ولعـدد الاوراق (74.36) ورقـة نبـات $^{-1}$ولقطـر السـاق (29.83) ملـم و لعـدد القرنـات (71.86) قرنـة نبـات $^{-1}$و للنسـبة المئويـة للبـروتين (11.94 %) و لحاصـل النبـات (350.83) غـم نبـات $^{-1}$ وللحاصـل الكلـي (5266.20) كغـم هـ $^{-1}$ ، فيمـا حققـت معاملـة تـداخل الطريـق الرئيسـي D2 مـع مسـافة الامـان 20 م S1 تفـوق معنـوي واضـح فـي محتـوى الاوراق مـن العناصـر المدروسـة اذ حققـت أعلـى معـدل فيهـا مـن الكالسـيوم والخارصـين والنحـاس والرصـاص والكـادميوم حيـث كانـت (69.08) و (13.80) و (14.40) و (5.96) و (0.61) ملغـم كغـم $^{-1}$ وزن جـاف للعناصـر المـذكورة وعلـى الترتيـب . وقـد يرجـع هـذا التأثير المشترك الايجابي لعاملي الدراسة .

نسـتنتج مـن هـذه الدراسـة الـى ان لمسـافة الامـان دورا بـارزا فـي تحسـين النمـو الخضـري بالتداخل مع كثافة

جدول – 3- تأثير التداخل بين مسافات الطريق وكثافة المرور على بعض الصفات الطبيعية والكيميائية للباميا

كثافة المرور	مسافات الامان	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم غم $^{-1}$ وزن طري)	عدد الاوراق (ورقة نبات $^{-1}$)	قطر الساق (ملم)	عدد القرنات (قرنة نبات $^{-1}$)	النسبة المئوية للبروتين	محتوى الثمار من الكالسيوم (ملغم. كغم$^{-1}$وزن جاف	محتوى الثمار من الخارصين (ملغم. كغم $^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من النحاس (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الرصاص (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	محتوى الثمار من الكادميوم (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن جاف)	حاصل النبات (غم. نبات$^{-1}$)	الحاصل الكلي (كغم هـ$^{-1}$)
D1	S1	1.16	57.46	24.36	48.28	11.07	50.62	11.88	13.80	4.22	0.41	252.91	3794.80
	S2	1.69	68.28	26.81	58.66	11.85	53.84	10.34	12.13	3.91	0.38	278.75	4182.10
	S3	1.83	74.36	29.83	71.86	11.94	55.62	9.79	10.13	3.45	0.26	350.83	5266.20
D2	S1	1.38	34.34	15.04	25.92	8.19	69.08	13.80	14.40	5.96	0.61	233.75	3512.40
	S2	1.03	56.32	17.99	33.54	8.83	59.18	13.04	13.59	5.01	0.44	262.29	3948.50
	S3	1.35	58.14	24.97	51.54	11.16	55.24	12.75	14.19	4.71	0.36	312.50	4688.40
0.05 L.S.D.		0.52	26.36	13.19	22.44	2.65	10.01	3.82	3.71	1.64	0.15	77.24	916.77

المـــرور ، كمـــا ان الابتعـــاد عـــن خطـــوط المواصـــلات وحركـــة العجـــلات ضـــمن الحـــدود المســـموح فيهـــا يقلـــل مـــن أثـــر تـــراكم العناصـــر الثقيلة في ثمار الباميا ،

بينمـا يـزداد تـراكم هـذه العناصـر مـع الاقتـراب مـن طـرق المواصـلات وزيـادة اعـداد المركبـات في الطريق .

المصادر

1 – أبـــو عرقـــوب ، محمـــد موســـى . 1994 . أمـــراض النبـــات غيـــر الفيليـــة (الامـــراض الفســـيولوجية) . المكتبـــة الاكاديميـــة . جمهوريـــة مصر العربية

2 –حســـن ، أحمـــد عبـــد المـــنعم . 1992 . أساسـيات انتـاج الخضـر وتكنولوجيـا الزراعـات المكشـــوفة والمحميـــة (الصـــوبات) . الـــدار العربيـــة للنشـــر والتوزيـــع . جمهوريـــة مصـــر العربية .

3 – رايـــن جـــو و جـــورج اســـطيفان . 2003 . تحليـل التربـة والنبـات . دليـل مختبـري . المركـز الـــدولي للبحـــوث الزراعيـــة . ايكـــاردا . حلـــب . سوريا

4- الكاتـــــب ، يوســـــف منصـــــور . 2000 . تصـــنيف النباتـــات البذريـــة . جامعـــة بغـــداد . وزارة التعلـيم العـالي والبحـث العلمـي . العـراق .

5– النعيمـــي ، ســـعد الله نجـــم عبـــد الله .2000. مبـــادئ تغذيـــة النبـــات . (متـــرجم) . دار الكتـــب للطباعة والنشر . جامعة الموصل. العراق.

6–Ahmed S.S. ; R. Jabeen ; S. Johar ; M. Hameed and Irfan, S . 2016 . Effect of roadside dust pollution on fruit trees of *miyya ghundi*(quetta) and *ghan jdori*(mastung).Pakistan. Inter. J. of Basic and Applied Sci.,5(1):38 – 44.

7 – Aksoy A. and U. Sahin.1999. *Elaeagnus angustifolia* L. as a biomonitor of heavy metal pollution. Turk. J of Botany, 23:83-87.

8– Aksoy A. ; U. Sahin and Duman F. .2000 . *Robinia pseudo-acacia* L. as a possible biomonitor of heavy metal pollution in Kayseri. Turk. J. of Botany, 24: 279 – 284 .

9 -Aktas H. ; K. Abak; L. Ozturk and Cakmak, I.2006 .The effect of zinc on growth and shoot concentrations of sodium and potassium in pepper plants under salinity stress. Turk. J. Agric. and Forestry, 30: 407 – 412.

10 - Al- Chaarani N. ; J. H. El-Nakat ; P. J. Obeid and Aoud, S. 2009 . Measurement of levels of heavy metals contamination in vegetable growth and sold in selected area in Lebanon. Jordan. J. of Chemistry, 4(3):303 – 315.

11- A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. USA

12 – Christopher E. A. ;M. Dosumu and Bassey F. I. 2009 . Distribution of heavy metals in leaves, stems and roots of fluted pumpkin(*Telfeiri aoccidentalis* L.) . Pak. J. of Nutrition, 8(3):222-224.

13 - Chunilall V. ; A. Kindness and Jonnalagadda, S. B. 2005 . Heavy metal uptake by two edible Amaranths Herbs grown on soils contaminated with Lead , Mercury ,Cadmium and Nickel . J. of Environmental Sci. and Health, 40 (2): 375 – 384 .

14–Ciura J. : M. Poniedzlak: A. Sekara and Jedrszczyk, E.2005. The possibility of using crops as metal phytoremediants . Polish J. of Environ . Studies, 14 (1) : 17 – 22.

15 - Demirezen D. and A. Aksoy . 2006 . Heavy metals levels in vegetables in Turkey are within safe limits for Cu , Zn , Ni , and exceeded for Cd and Pb . J. of Food Quality, 29 (3):252 – 265.

16 - Goncalves J. F. ; A. G. Becker ; L. B. Pereire ; J. B. T. Da Rosa; D. Cargnelutti ; L. A. Tabaldi ; V. Battisti ; J. G. Farias ; A. M. Fiorenza ; G. M. M. Flores ; F. T. Nicolas and Schetinger M. R. C. . 2009 . Response of *Cucumis sativus* L. seedling to Pb exposure . Braz. J. Plant Physiol, 21(3):175 186 .

17-Hardiyanto and C. C. DeGuzman . 2008 . Identification of lead and cadmium levels in white cabbage (*Brassica rapa* L.) , soil and irrigation water of urban agricultural sites in the Philippines . Indonesian J. of Agric, Sci. 9(1):1 – 6 .

18– Hegazi, A. H. and A. F. Y. El-Kady . 2010 . Effect of road dust

on vegetative characters and leaves heavy metal content of *Zizy phusspina-christi* L.willd, *Syzygi umcumini* L. seedling . J. of Hort. Sci. and Ornamental Plants,2(3):98 – 107 .

19 - JH Ma ; Gu L. and Li Wj . 2009 . Accumulation and potential risk of heavy metals in road side soils along the section of Zhengzhon-shangqiu , Lianyungang-Huoerguos highway .Huan Jing KeXue, 15(30):894-899.

20– Kabir M. ; M. Z. Iqbal ; M. Shafiqand. Farooqi Z. R.2010. Effect of lead on seedling growth of *Thespesia populnea* L. Plant Soil Environ. 56 (4) : 194 – 199 .

21 - Khan A. S. and N. Y. Chaudhry . 2010 . Florigenic effects of IAA for improving pistillate and staminate flowering in some cucurbitales under Pb stress. Pakistan J. Bot.,42 (3);1835-1840

22–Leghari S. K. ; M. A. Zaid ; A. M. Sarangzai ; M. Faheem ; G. R. Shawani and Ali, W . 2013 . Effect of road side dust pollution on the growth and total chlorophyll content in *Vitis vinifera*L.(Grape). African J. of Biotechnology,13(11):1237 – 1242 .

23 – Nabulo G. ; O. H. Origa and M. Diamond . 2006 . Assessment of lead , cadmium and zinc contamination of road side surface films and vegetables in Kampala city , Uganda .Environ. Res, 101 (1) :42 – 52 .

24 – Olivares, E. 2003 . The effect of lead on the photochemistry of *Tithoni adiversifolia* exposed to road side automotive pollution on growth in pots of Pb – subblemented soil . Braz. J. Plant Phys, 15(3): 149 – 158 .

25–Pal, M . ; E. Horvath ; T . Janda ; E. Pallid and Szalai G. 2006 . Physiological changes and defens mechanisms induced by cadmium stress in maize . J. Plant Nutr. Soil. Sci, 169:239 – 246.

26 – Rafiq S. K. ; B. A. Ganai ; and Bhat, G. A. 2008 . Impact of automobile emission on the

productivity of *Crocus sativus* L. Int. J. Envi. Res, 2 (4) :371 – 376 .

27 – Shinggu D. Y. ; Ogugbuaja V. O. ; Barminas J. T. and Toma I. 2007 .

Analysis of street dust for heavy metal pollutants in Mubi , Adamawa state ,Nigeria . Int. J. Phys. Sci, 2(11):290 – 293 .

28 -Veselinovska S. T. S., J. B. Zivanovik and M. M. Djokic . 2010 "Changes of some biochemical and

physiological parameters in (*Capsicum annuum* L.) as a consequence of

increased concentrations of Copper and Zinc, Ecologia Balkanica,2:7–13.

29 – Vijendra , P. D. ;K. M. Huchappa ; R. Lingappa ; G. Bassappa ; S. G. Jayanna and Kumar V. 2016 . Physiological and Biochemical changes in Moth Bean (*Vigna aconitifolia* L.) under Cadmium stress . J. of Botany . volume 6403938, 13 pages .

30 – WHO . 1997. Heavy metals in the environment , international conference managements and control .

31 - Yildis N. 2005 . Response of tomato and corn plants to increasing Cd levels in nutrient culture . Pak . J. Bot. 37 (3) : 593 - 599.

Effect of heavy metals pollution from roadside dust on some growth parameters of Okra (*Abelmoschus esculunta* Moench) grown in Samawa city/ south of Iraq .

Baqer Challab Hadi Al-Rubaye

Research center of desert and Sawa lake – University of Al-Muthana. Republic of Iraq

Abstract

An experiment was conducted at Samawa city during the growing season 2015 – 2016 to study the effect of pollution of heavy metals of road side dust in some natural and chemical characteristics of Okra plants. An experiment was included two factors. First factor was three levels of space distance *i.e.*(20 , 40 and 60 m). Second factor was two levels of Traffic dentist where two ways have been chose one was a branch road within Samawa city and second road was main road between Samawa and Dewania. An experiment was adopted in Randomized Complete Block Design(R.C.B.D) with three replicates and means were compared using L.S.D Test on probability 0.05 .

The result of this study have shown that the higher values of vegetative growth parameters was recorded the plants that have a distance 60m from the road where that plants were significantly better them other plants in all characteristics(leaf content of total chlorophyll 1.59 mg. g $^{-1}$ Fresh weight , leaves number per plant 66.30 leaves. plant $^{-1}$, stem diameter27.40 mm , pods number per plant 57.60 pods. plant $^{-1}$, protein percentage in fruit11.55 % , plant yield, 331.66 gm and total yield4977.30 Kg. h^{-1}. In contract, the concentrations of Ca, Zn, Cu, Pb and Cd elements were 59.85, 12.84. 14.10, 5.09 and 0.51mg. g^{-1} respectively, which were significantly higher in the plants grow a distance of 20m. Also results were showed that traffic dentist had a significant effect, where plants grow in the branch road were significantly different in all studied characteristics, including the concentrations of Ca, Zn, Pb and Cd elements which were(61.17, 2.21, 0.95

and 0.0951mg. g^{-1}dry weight) respectively. However there were no significant difference between treatments in case of Cu of fruit. The interaction was significantly different that treatment of branch road with 60m space distance gave the highest vegetative growth parameters, meanwhile treatment of the main road with 20m space distance gave the highest values of elementa Ca, Zn, Cu, Pb and Cd.

Keywords :Heavy metals , Traffic volume , Okra .

Receiving Date : 29 - 3- 2017
Acceptance Date : 22 - 5 -2017