

تأثير الرش ببعض المواد المضادة للاكسدة في بعض المركبات البايوكيميائية لنباتات البربين *Portulaca olerac L* المزروعة في تربة ملوثة بالرصاص

قاسم جاسم عذافه^(1*) وعباس مهدي جاسم⁽²⁾ وعواطف نعمة جري⁽²⁾

(1) قسم علوم الحياة كلية التربية / القرنة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

(2) قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، البصرة، العراق.

(* للمراسلة: الدكتور قاسم جاسم عذافه، البريد الإلكتروني: qasim.athfua@uobasrha.edu.iq)

تاريخ الاستلام: 2022 /04/ 28 تاريخ القبول: 2022/10/2

الملخص

أجريت الدراسة خلال موسم النمو 2017-2018 في حقول كلية التربية - القرنة / جامعة البصرة لمعرفة تأثير الرش بحامضي السالسليك والاسكوربيك والتوكوفيرول في تحمل اجهاد الرصاص في بعض المركبات البايوكيميائية لنبات البربين. تضمنت التجربة ثمانية وعشرون معاملة عاملية عبارة عن التداخل بين اربعة تراكيز من عنصر الرصاص هي 0 و 400 و 600 و 800 ملغم/ كغم تربة وسبعة معاملات رش هي ماء مقطر (معاملة المقارنة) وحامض السالسليك بتركيزين 25 و 50 ملغم / لتر وحامض الاسكوربيك بتركيزين 50 و 100 ملغم / لتر والتوكوفيرول بتركيز 100 و 200 ملغم / لتر . نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات وتمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05 . بينت النتائج أن معاملة التربة بالرصاص ادى الى هبوط محتوى الاوراق من الكلوروفيل و نسبة المنوية الكاربوهيدرات وبصورة طردية مع زيادة مستويات تركيز الرصاص في التربة في حين ادت زيادة مستويات العنصر في التربة الى زيادة محتوى الاوراق من البرولين وزيادة في فعالية انزيم الكاتاليز عند معاملة التربة بعنصر الرصاص عند التركيز 600 ملغم / كغم قياساً بالمعاملات الاخرى وكانت نتائج المعاملة الخارجية للسالسليك والاسكوربيك والتوكوفيرول زياده في محتوى النباتات من الكلوروفيل والكاربوهيدرات وفي فعالية انزيم الكاتاليز وانخفاض محتواها من البرولين قياساً بمعاملة المقارنة وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في جميع مؤشرات الدراسة

الكلمات المفتاحية : نبات البربين , عنصر الرصاص , حامض السالسليك , حامض الاسكوربيك ,

التوكوفيرول

المقدمة

تتعرض التربة الزراعية للتلوث بالمعادن الثقيلة، مما يؤدي الى فقد التربة لخصوبتها وقتل الكائنات الحية المفيدة علاوة على ذلك فإن النباتات تمتص هذه المعادن الموجودة في التربة وتؤدي إلى تأثيرات في العمليات الفسيولوجية وحدوث اضطرابات أيضية تؤثر في النمو والقيمة الغذائية ويعد معدن الرصاص من الملوثات غير العضوية الخطرة جداً على البيئة وذلك لسميته وثباته في البيئة (Guo et al.,2013) وللد من تأثيراته السامة استخدامت بعض المركبات المضادة للاكسدة كحامض السالسليك لما له

من ادوار فسيولوجية مهمة في نمو النبات فهو احد منظمات النمو النباتية ذا الطبيعة الفينولية ويعمل مضاد اكسدة غير انزيمي إذ ينظم فتح الثغور وغلقها وتسريع عملية البناء الضوئي وتنظيم العلاقات المائية كما يزيد من معدل النمو والانتاجية وله تأثير معاكس لمثبط النمو Abscisic acid (Hayat et al.2010) و له دوراً مهماً في زيادة تحمل النباتات للأجهادات البيئية المختلفة كالأجهادات الناتجة من العناصر الثقيلة (Song et al.,2012). ويعد حامض الاسكوريك Ascorbic acid من أقوى المواد المضادة للأكسدة وله دور مهم في حماية النبات من الأجهادات البيئية المختلفة (Ozturk et al.,2003). اما الفا توكوفيرول α -Tocopherol الذي يوجد بصورة طبيعية في النبات يعمل على حماية النبات من تأثيرات الإجهاد التاكسدي الناتجة من المعادن الثقيلة ويؤدي الى زيادة ثباتية الاغشية و التخلص من الجذور الحرة (Collin et al.,2008). وللقيمة الغذائية والطبية التي يتمتع بها نبات البربين *Portulaca olerac L.* وكثرة استعماله اجريت هذه الدراسة لمعرفة دورمضادات الاكسدة(حامض السالسليك الاسكوريك والتوكفيرول) في تحسين بعض الصفات الفسيولوجية للنباتات المزروعة في ترب ملوثة بمعادن الرصاص.

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة خلال موسم النمو 2017-2018 في الحقل الزراعي التابع الى كلية التربية - القرنة . جامعة البصرة إذ تضمنت الدراسة تأثير عاملين هما العامل الاول معاملة التربة بعنصر الرصاص بتركيز 0 و 400 و 600 و 800 (ملغم / كغم) والعامل الثاني تضمن سبعة معاملات رش هي ماء مقطر (معاملة المقارنة) وحامض السالسليك بتركيزين 25 و 50 (ملغم / لتر) وحامض الاسكوريك بتركيز 50 و 100 ملغم / لتر والتوكفيرول بتركيز 100 و 200 (ملغم / لتر) وبلغ عدد المعاملات 28 معاملة وبثلاث مكررات وبمعدل أربعة اصيص لكل وحدة تجريبية . تم تهيئة 363 اصيص بحجم 30 سم × 30 سم ملئت الاصيص بالوسط الزراعي وبمعدل 6 كغم لكل اصيص تمت معاملة الوسط الزراعي بالرصاص وحسب التراكيز باستعمال خلات الرصاص $Pb(CH_3 COO)_2$.

بتاريخ 2017/11/1 زرعت البذور وبعد أكمال الانبات ووصول النباتات للورقة الحقيقية الثانية خفت النباتات الى اربعة نباتات لكل أصيص وبعد وصول النباتات للورقة الحقيقية الرابعة رشت الوحدات التجريبية بمعاملات الرش وحسب التراكيز أجريت كافة العمليات الزراعية المتبعة في زراعة هذا المحصول من تسميد إذ سمدت بالسماد اليوريا بمقدار 120 كغم / هكتار والري باستعمال مياه Reverse Osmosis (R.O).

اجري تحليل التربة قبل الزراعة الجدول (1) يمثل الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستعمل في الزراعة. طبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) بتجربة عاملية Factorial Experiment وحلت النتائج باستعمال اختبار اقل فرق معنوي باستخدام البرنامج الاحصائي جين ستات لمقارنة المتوسطات على مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله , 1980) . تم قياس مؤشرات الدراسة بعد انتهاء التجربة .وتضمنت محتوى الاوراق من الكلوروفيل (ملغم / 100 غم) النسبة المئوية للكربوهيدرات الذائبة الكلية ومحتوى الاوراق من البرولين (مايكروغرام / غرام) وفعالية انزيم الكاتاليز (وحدة/ غم وزن طري)

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في التجربة

القيمة	الصفة
2.23	درجة التوصيل الكهربائي (E. C) ديسي سمينز / م
7.15	درجة الحموضة (PH)
24	النتروجين الكلي (ملغم / كغم)
0.983	الفسفور الجاهز (ملغم / كغم)
11.32	البوتاسيوم الجاهز (ملغم / كغم)
12.71	الرصاص (ملغم / كغم)
مكونات التربة	
81.0	رمل (%)
11.2	غرين (%)
7.8	طين (%)
رملية مزيجية	نسجة التربة

النتائج والمناقشة

محتوى الاوراق من الكلوروفيل (ملغم / 100 غم وزن طري)

يوضح الجدول 2 تأثيرات مستويات الرصاص ومعاملات الرش وتداخلات بينهما في محتوى النبات من الكلوروفيل إذ يلاحظ أن مستويات الرصاص المضافة للتربة أدت الى هبوط معنوي بتركيز الكلوروفيل مع زيادة مستويات الرصاص في تربة كما ويُظهر الجدول تفوق معاملات الرش بحامضي السالسليك والاسكوريك والفا توكوفيرول في محتوى الكلوروفيل قياساً بمعاملة الرش بالماء المقطر (معاملة المقارنة) وسجل أعلى تركيز في النباتات المعاملة بحامض الاسكوريك بتركيز 100 (ملغم / لتر) إذ بلغ 26.47 (ملغم/100غم) قياساً بمعاملات الرش بالمواد المضادات للاكسدة الاخرى , وأظهر التداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة ان هبوط محتوى الكلوروفيل مع زيادة تركيز الرصاص يعود بالسبب للتثبيط المباشر للانزيمات ومنع اندماج ايون الحديد مع حلقة phytoporphyrin في جزيئة الكلوروفيل (Pant et al.,2011) أو يمكن ان يكون السبب هو استبدال المغنيسيوم في جزيئة الكلوروفيل بالرصاص مما سبب تدهور في الكلوروفيل (Kupper et al.,1998) . أما تأثير حامض الاسكوريك يعود الى فعالية كمضاد اكسدة مما يوفر الحماية لصبغات البناء الضوئي من الاكسدة بواسطة ROS ويعمل على تشجيع تكوين الكلوروفيل (Nyitrai et al.,2002)

الجدول (2) . تأثير حامضي السالسليك والاسكوريك والفا توكوفيرول في تركيز الكلوروفيل في اوراق البربين (ملغم / 100 غم وزن طري) المزروعة في تربة ملوثة بالرصاص

متوسط تأثير معاملات الرش	تراكيز الرصاص (ملغم / كغم)				معاملات الرش (ملغم / لتر)
	800	600	400	0	
19.18	13.70	18.48	22.31	22.23	صفر
22.48	18.98	20.12	25.32	25.50	25 حامض السالسليك
24.35	19.93	21.63	27.61	28.25	50 حامض السالسليك
23.29	18.68	20.80	26.83	26.85	50 حامض الاسكوريك
26.47	21.88	24.88	29.51	29.62	100

					حامض الاسكوريك
22.34	18.59	20.64	24.97	25.18	100 الفا توكوفيرول
24.45	20.15	22.19	27.56	27.93	200 الفا توكوفيرول
	18.84	21.25	26.30	26.51	متوسط تأثير الرصاص
معاملات الرش × الرصاص		الرصاص	معاملات الرش	L.S.D. 5%	
1.42		0.54	0.71		

النسبة المئوية للكاربوهيدرات %

يوضح الجدول 3 التأثيرات الرئيسة لمستويات الرصاص ومعاملات الرش والتداخلات بينهما في النسبة المئوية للكاربوهيدرات في اوراق النبات إذ ادت تراكيز عنصر الرصاص المضافة للتربة هبوطاً معنوياً في نسبة الكاربوهيدرات الذائبة الكلية في حين اعطت معاملات الرش بحامض السالسليك والاسكوريك والفا توكوفيرول زيادة معنوية في هذه الصفة قياساً بمعاملة الرش بالماء المقطر (معاملة المقارنة) وقد تفوقت معاملة الرش بالاسكوريك بتركيز 100 ملغم/ لتر في اعطاء أعلى نسبة مئوية للكاربوهيدرات إذ بلغت %49.89 قياساً بمعاملات الرش بالمواد المضادة للاكسدة الاخرى وأظهر التداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة . قد يعود سبب انخفاض النسبة المئوية للكاربوهيدرات مع زيادة تركيز الرصاص الى تأثير الرصاص في خفض الكلوروفيل جدول 2 إذ ان انخفاض بناء الكلوروفيل يثبط عملية البناء الضوئي ومن ثم قلة النسبة المئوية الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (Singh et. al. ,2011)

الجدول (3): تأثير الرش بحامضي السالسليك والاسكوريك والفا توكوفيرول في النسبة المئوية للكاربوهيدرات في اوراق النبات المزروعة في تربة ملوثة بالرصاص

متوسط تأثير معاملات الرش	تراكيز الرصاص (ملغم / كغم)				معاملات الرش (ملغم / لتر)
	800	600	400	0	
39.69	30.03	35.47	45.89	47.37	صفر
43.72	34.18	40.59	49.96	50.16	25 حامض السالسليك
47.86	40.37	47.73	51.29	52.07	50 حامض السالسليك
40.98	32.09	38.15	45.20	48.47	50 حامض الاسكوريك
49.89	43.56	49.18	53.37	53.44	100 حامض الاسكوريك
41.49	31.66	38.11	48.06	48.13	100 الفا توكوفيرول
46.78	39.61	45.89	50.75	50.88	200 الفا توكوفيرول
	35.93	42.16	49.22	50.08	متوسط تأثير الرصاص
معاملات الرش × الرصاص	الرصاص		معاملات الرش		L.S.D. 5%
2.76	1.04		1.38		

أو ربما يعود السبب الى انخفاض محتوى الماء النسبي نتيجة الجهد المائي الذي يسببه تراكم العنصر مما يؤدي في نقص الضغط ومن ثم انكماش الورقة وصغر المساحة الورقية وبالتالي هبوط عملية البناء الضوئي مما اثر في تراكم الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (Heidari and Sarani, 2011) ويعد السبب زيادة النسبة المئوية للكاربوهيدرات عند معاملة النباتات بالمواد المضادة للاكسدة الى دور هذه المركبات في زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل (جداول 2) والتي تنعكس على عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة تراكم الكاربوهيدرات في الأوراق (Hayat et al.,2007)

محتوى اوراق نبات من حامض البرولين (مايكروغرام / غم مادة جافة)

يظهر من الجدول 4 . أن لعاملي الدراسة والتداخلات بينهما تأثير معنوي في تركيز البرولين في اوراق البربين إذ ادت إضافة الرصاص الى التربة ارتفاعاً معنوياً في هذه الصفة كما يبين الجدول أن الرش بتركيز من حامضي السلسليك والاسكوريك و الفا توكوفيرول أدت الى تقليل تركيز البرولين في أوراق النباتات قياساً بمعاملة الرش بالماء المقطر إذ لوحظ أن اقل تركيز عند النباتات المعاملة بحامض الاسكوريك بتركيز 100 ملغم / لتر إذ بلغ 3.26 مايكروغرام / غم وأظهر الجدول(4) أن التداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي في هذه الصفة

الجدول (4): تأثير الرش بحامضي السلسليك والاسكوريك و الفا توكوفيرول في تركيز البرولين (مايكروغرام / غم مادة جافة) في النباتات المزروعة بتربة ملوثة بالرصاص

متوسط تأثير معاملات الرش	تراكيز الرصاص (ملغم / كغم)				معاملات الرش (ملغم / لتر)
	800	600	400	0	
6.112	8.21	6.66	5.15	4.42	صفر
5.071	6.10	5.84	4.39	3.94	25 حامض السلسليك
4.121	5.20	4.78	3.60	2.88	50 حامض السلسليك
5.55	6.91	6.33	4.76	4.20	50 حامض الاسكوريك
3.26	5.09	3.49	2.78	1.68	100 حامض الاسكوريك
5.97	7.26	6.83	5.10	4.71	100 الفا توكوفيرول
4.10	5.04	4.26	3.92	3.17	200 الفا توكوفيرول
	6.26	5.46	4.24	3.57	متوسط تأثير الرصاص
	معاملات الرش × الرصاص	الرصاص	معاملات الرش		L.S.D. 5%
	0.16	0.62	0.08		

ان ارتفاع محتوى الاوراق مع زيادة تركيز الرصاص ربما يعود بسبب التأثير في عملية التعبير الجيني إذ أن بعض الجينات تشفر للانزيمات التي تشترك في البناء الحيوي للبرولين ومن هذه الانزيمات pyrroline-5-carboxylase synthetase الانزيم الاساس للبناء الحيوي للبرولين والعديد من الانزيمات الاخرى مثل انزيم betaine aldehyde dehydrogenase وانزيم myoinositol 6-0 methyltransferase المسؤول عن البناء الحيوي ل pinitol مما يؤدي الى تراكم البرولين وزيادة تحمل النباتات للاجهادات البيئية (Taiz and Zeiger,2006) أو قد يكون تراكم الحامض الاميني البرولين في انسجة النباتات المعرضة الى ظروف الاجهاد عائداً الى سرعة بناءه وقلة سرعة استعماله نتيجة لبطيء عملية تثبيط الناتج Feed back inhibition لعملية بناء البرولين مما يزيد من سرعة تراكمه (Munns and Tester,2008) ومما يفسر انخفاض البرولين عند معاملة النباتات بمضادات الاكسدة

فعالية أنزيم الكتاليز Catalase (وحده / ملغم بروتين)

يوضح الجدول 5 أن لعاملي الدراسة وتداخلات بينهما تأثيراً معنوياً في فعالية أنزيم الكتاليز في أوراق البربين إذ لوحظ أن معاملة التربة بالرصاص أدت الى حصول ارتفاع معنوي في فعالية الانزيم. كما يبين الجدول ان معاملات الرش بالمواد المضادة للاكسدة أدت الى زيادة فعالية الانزيم قياساً بمعاملة السيطرة.

الجدول (5): تأثير الرش بحامضي السالسليك والاسكوريك والفا توكوفيرول في فعالية انزيم الكاتاليز (وحده / ملغم. بروتين) في اوراق النباتات المزروعة في تربة الملوثة بالرصاص

متوسط تأثير معاملات الرش	تراكيز الرصاص (ملغم / كغم)				معاملات الرش (ملغم / لتر)
	800	600	400	0	
41.22	50.09	50.03	38.07	26.70	صفر
50.40	60.48	60.07	44.51	36.56	25 حامض السالسليك
51.98	60.41	57.03	49.45	41.03	50 حامض السالسليك
45.62	54.32	53.79	40.45	33.93	50 حامض الاسكوريك
50.55	59.03	58.69	45.25	39.22	100 حامض الاسكوريك
43.17	51.12	51.15	39.08	31.35	100 الفا توكوفيرول
47.48	55.96	55.46	41.64	36.86	200 الفا توكوفيرول
	55.91	55.17	42.63	35.09	متوسط تأثير الرصاص
	معاملات الرش × الرصاص	الرصاص	معاملات الرش		L.S.D. 5%
	2.91	0.92	1.95		

إذ سجلت أعلى فعالية عند معاملة الرش بالسالسليك بتركيز 50 ملغم / لتر إذ بلغت 51.98 وحده/ ملغم بروتين والتي لم تختلف معنوياً عن معاملتا الرش بالسالسليك بتركيز 25 ملغم . لتر- 1 والرش بالاسكوريك بتركيز 100 ملغم/ لتر . وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة انّ إضافة الرصاص الى التربة زاد من فعالية انزيم الكاتاليز ويعود السبب الى دور الرصاص في استحثاث حالة الاجهاد التأكسدي oxidative stress إذ يزداد انتاج جذور الاوكسجين الفعالة (Reactive oxygen species (ROS مما حفز النبات في زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة ومنها انزيم الكاتاليز (Shivanna et al.,2013) كما ادت معاملات الرش بحامضي السالسليك والاسكوريك والفا توكوفيرول الى زيادة فعالية انزيم الكاتاليز يعود الى الادوار الحاميه لهذه المركبات من التأثيرات الضاره.

الإستنتاجات:

- 1- اشارت الدراسة ان زيادة تركيز الرصاص في التربة ادى الى انخفاض في تركيز الكلوروفيل و النسبة المئوية للكربوهيدرات وارتفاع في تركيز البرولين وانزيم الكاتاليز .
- 2- اظهرت النتائج ان المعاملة الخارجية لحامض الاسكوريك والسالسليك والتوكوفيرول ادت الى تقليل الاثر الضار للرصاص.
- 3- امكانية استخدام نبات البريين كمؤشر حيوي للتلوث بالعناصر الثقيلة كالرصاص.

التوصيات:

- 1- توصي الدراسة باجراء تحليل التربة قبل الزراعة ومعرفة تركيز العناصر الثقيلة فيها.
- 2- ضرورة معاملة النباتات المزروعة في تربة ملوثة بالعناصر الثقيلة بمركبات مضادة للاكسدة لما لها من دورا فعالا في زيادة تحمل النباتات للاجهاد الناتج عن التلوث
- 3- تطبيق الدراسة علي محاصيل اخرى

الشكر

اتقدم بخالص شكري وتقديري لكل من قدم المساعدة في انجاز البحث واطمئن بالذکر كلية الزراعة جامعة البصرة واستاذني الفاضلين ا. د عباس مهدي جاسم و ا. د عواطف نعمة جري

المراجع

- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل / العراق .
- Collin, V. C.; F. Eymery; B. Genty; P. Rey. and M. Havaux (2008). Vitamin E is essential for the tolerance of *Arabidopsis thaliana* to metal-induced oxidative stress. *Plant Cell Environ.* , 31:244-257.
- Guo, Y.; H. Feng; C. Chen; C. Jia; F. Xiong and L. Lu (2013). Heavy metal concentration in soil and agriculture product near an industrial district, *Polish J. Environ. Stud.*, 22(5):1357-1362
- Hayat , Q. ; Hayat , S. ; Irfan , M. and Ahmad , A. (2010). Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: a review. *Environ. Exp. Bot.* 68 : 14- 25.
- Hayat, S.; B. Ali and A. Ahmad (2007). Salicylic Acid: Biosynthesis, metabolism and physiological role in plants. In: S. Hayat and A. Ahmad : Salicylic acid: A plant hormone. Springer, Netherlands, pp: 1-14.
- Heidari, M. and S. Sarani (2011). Effects of lead and cadmium on seed germination, seedling growth and antioxidant enzymes activities of mustard (*Sinapis arvensis* L.). *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 6: 44-47.
- Kupper , H. ; F. Kupper and M. Spiller (1998). In Situ detection of heavy metal substituted chlorophylls in water plants photosynthesis . *Research*, 58(2):123-133.
- Munns. R. and M. Tester (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59:651–681.
- Nyitrai , M. ; A. G. Szent Gyorgyi and M . A. Geves . (2002) . A kinetic model of co-operative binding of calcium and ADD to Scallop (*Agropecten irradians*) heavy meromyosin *Biochem J* . 365 :19-30
- Ozturk, L.; S. Ekerand and F. Oksutlu. (2003). Effect of Cadmium on growth and concentration of cadmium, ascorbic acid and sulphhydryl groups in Durum wheat cultivars. *Turk J. Agric* 27: 161-168.
- Pant, P.P. and A.T. Tripath (2014). Impact of heavy metals on morphological and biochemical parameters of *Shorea robusta* plant. *Ekológia (Bratislava)* , 33(2):116-120.
- Shivanna, M.B.; B.R. Nagashree and B.R. and B.R. Gurumurthy (2013) In vitro response of *Azadirachta indica* to salinity stress and its effect of certain osmoprotectants and ANTIOXIDATIVE ENZYMES. *INT. J. PHARM. BIO. SCI.*, 4:591-602.
- Singh , A. ; Ch . Shekar kumar and A. Agarwal (2011) . phytotoxicity of cadmium and lead in *Hydrill verticillata* (L.F). *J. Phyt.*, 3(8): 1-4.
- Song , W.; A. Zheng; H. Shao; L. Chn; M. Brestie and Z. Zhang (2012). The alleviative effect of salicylic acid on the physiological indices of the seedling leaves in six different wheat genotypes under stress . *Plant Omics Journal* , 5(5):486-493.
- Taiz, L. and Zeiger , E. (2006). *plant physiology*. 4th edition , Sinauer Associates, inc. USA.

Effect of some antioxidant spray on biochemical compounds of *Portulaca oleracea* L. in Polluted Soil with lead

Qasim jasim. Athfua^{(1)*}, Abass M. Jasm⁽²⁾, and Awatif. N. Jerry⁽²⁾

(1) Department of Biology, College of Education –Qurna, Unviersity of Basrah, Iraqi.

(2) Department of horticulture and Land Scape design, College of Agriculture, University of Basrah Iraqi.

(*Corresponding author: Dr Qasim Athfua, Email:qasim.athfua@uobasrha.edu.iq)

Received:28/04/2022 Accepted: 2/10/2022

Abstrac:

A study was conducted during 2018- 2017 seasons at the farm of college of education in Qurna ,university of Basrah was to study the effect of salicylic acid ,ascorbic acid and tocophrol .The experiment included 28 factorial factors, which are the interaction between four concentrations of lead, which are 0, 400, 600 and 800 mg/kg soil, and seven spray treatments are distilled water, salicylic acid at a concentration of 25 and 50 mg/L ascorbic acid at two concentrations of 50 and 100 mg/L and tocopherol at two concentrations of 100 and 200 mg/L design. Randomized complete blocks and three replicates and the adoption of the least significant difference test at the 0.05 .Results coned be summarized as follow: when lead concentration increased, it caused a decrease in chlorophyll, carbohydrates and protein . Proline was increased as lead concentration increased in the soil. The highest activity of catalase enzyme was record plant at 600 mg /kg soil . Treatments by salicylic, ascorbic and tocophrol increased leave content of chlorophyll, carbohydrates and protein while proline was decreased under those treatment. Catalase activity increased when plants sprayed by salicylic acid, ascorbic acid and tocopherol. The interaction between the two factors caused significant effect in all studied parameters.

key word : Salicylic acid ,Ascorbic acid , Tocophrol ,Lead