The effect of lead and salinity stress on seedling stages of eggplant (Solanum melongena) cv. Barcelona .

تأثير تراكيز مختلفة من الملوحة والتلوث بالرصاص في بعض الصفات الطبيعية لشتلات الباذنجان *Solanum melongena* صنف برشلونة .

م . باقر جلاب هادي الربيعي – كلية التربية الاساسية – جامعة المثنى

الخلاصة ..

أجريت التجربة في أحد البيوت البلاستيكية الخاصة في كلية العلوم - جامعة المثنى للموسم الزراعي 2010 – 2011 م لدراسة تأثير الملوحة وبأربعة مستويات هي (S0 , S1 , S2 , S3) وبتراكيز (صفر , 250 , 500 , 750 جزء بالمليون من NaCl لكل / كغم تربة جافة) للمعاملات الاربعة على التوالي , والتلوث بالرصاص وبثلاث مستويات هي (P0 , P1 , P2) وبتراكيز هي (صفر , 50 , 150 ملغم من Pb لكل / كغم تربة جافة) للمعاملات الثلاث على التوالي , استعمل $Pb(NO_3)_2$ تم أضافة الملح على فترتين بعد شهر وشهرين من الزراعة , في حين كانت أضافة الـ $Pb(NO_3)_2$ بعد 15 يوم من اضافة الملح وبعد شهر من الأضافة الأولى للرصاص . أظهرت نتائج التجربة ان تراكيز الملوحة والتلوث بالرصاص ساهمت في حصول انخفاضات معنوية في معظم صفات النمو المدروسة (طول النبات سم , طول الجذور سم , الوزن الطري والجاف للأوراق غم / نبات , الوزن الطري والجاف للجذور غم / نبات , الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري , عدد الأوراق / نبات , وعدد الأفرع الثانوية / نبات . وقد تفوق مستوى الملوحة S0 (معاملة المقارنة) معنويا على جميع الصفات المدروسة ما عدا الوزن الجاف للأوراق حيث لم تكن هناك اية فروق معنوية بين معاملة المقارنة والـ S1 . في حين تفوقت معاملة P0 (المقارنة) معنويا على جميع الصفات المدروسة مقارنة مع المستويات الأخرى .

وقد كان هناك تداخل معنوي في العديد من المعاملات

Abstract

An experiment was designed to study the interaction effects of $Pb(NO_3)2$ and salinity on the growth of eggplant . Tow seedling of each plant were transported to each pot , NaCl was added at (0 , 250 , 500 , 750 ppm) on 10 /1/2011 and on 10/2/2011 , while $Pb(NO_3)2$ was added at (0 , 50 , 150 mg Pb / Kg soil as $Pb(NO_3)2$. After 90 days the plants were harvested. Results showed that plant performance was significantly reduced with increasing concentration of both NaCl and Pb

Contamination. Plant parameters (plant height cm, root length cm, leave FW and DW gm / plant, root FW and DW gm / plant, shoot FW and DW gm / plant, leaves No. and branches No.) were affected significantly by salinity and Pb . There was a significant interaction between salinity and Pb contamination.

المقدمة ..

يعد الباذنجان ***Solanum melongena*** من نباتات الخضر المهمة وهو يتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae (1) . وله قيمة غذائية عالية حيث تحتوي الثمار على 14.34 % بروتين , 2.82 % دهون , 12.85 % ألياف , 63.87 % كاربوهيدرات إضافة الى العديد من العناصر الغذائية مثل Ca و Fe وNa (2) . وتؤثر الملوحة على حوالي 7% من أراضي العالم والمساحات تزداد سنويا كنتيجة لنمو النباتات المستمر والتداخل بين عمليات الري من دون تصريف وبزل علمي صحيح, ويختلف الضرر الناتج من تراكم أيونات الـ Na والـ Cl حسب نوع النبات وعموما فأن قابلية النباتات لطرد NaClضعيفة (3) , إن واحدة من الآليات المتعلقة في مقاومة الملوحة هي زيادة مساحات اسطح الجذور التي تمتص الماء واستبعاد او ترحيل ايونات الـ Na داخل فجوة الخلية . (4) . وتقلل الملوحة من قابلة النبات للاستفادة من الماء وبالتالي تسبب في خفض معدل نمو النبات اضافة الى التغيرات في عمليات الأيض الحيوي للنبات حيث تعاني النباتات من اجهاد الملوحة بسبب انخفاض الجهد المائي في منطقة الجذور والتأثير السام لتراكم أيونات الـ Na والـ Cl أضافة الى عدم توازن المغذيات من خلال انخفاض معدل الامتصاص والانتقال عبر المجموع الخضري بسبب التنافس على مناطق الارتباط ويحصل انخفاض واضح في مؤشرات النمو الخضري للنباتات الواقعة تحت تأثير الإجهاد الملحي . (5) . ويحصل انخفاض معنوي في معدل طول الجذور والمجموع الخضري النسبي والوزن الجاف والطري النسبي للجذور والمجموع الخضري عند تعرض نباتات الباذنجان للإجهاد الملحي بسبب زيادة الضغط الأزموزي لبيئة نمو الجذور وتراكم أيونات الـ Na والـ Cl لحد السمية اضافة الى خلل في توازن المغذيات وقلة الامتصاص . (6) . ويمكن للملوحة من ان تقلل من انبات البذور من خلال تسهيل امتصاص الأيونات السامة والتي تسبب تغيرات في الأنزيمات الأساسية او النشاط الهورموني للبذور ويقل تبعا لذلك طول الجذور والمجموع الخضري والوزن الطري والجاف

لكليهما . (7) . ويحصل انخفاض في صافي معدل التركيب الضوئي وبشكل معنوي مما يؤثر سلبا على تمثيل CO_2 وانخفاض في امتصاص المغذيات ومن ثم هبوط في معدل نمو النبات وبالتالي الوزن الجاف له , ويتأثر المجموع الخضري بشكل اكبر مقارنة مع الجذور تحت ظروف الإجهاد الملحي مما يشير الى ان الجذور اكثر مقاومة للملوحة من المجموع الخضري كما ان تراكم الـ Cl في انسجة الجذر يعطل من آلية الامتصاص للأغشية . (8) . ويحصل انخفاض معنوي في طول الساق والوزن الجاف للجذور والمجموع الخضري في الرقي واليقطين والقرع تحت اجهاد الملوحة (4) .

من جانب آخر , فإن التلوث بالمعادن الثقيلة مهم جدا لأنه يدخل في سلسلة الطعام الخاصة بالإنسان وتتواجد المعادن الثقيلة في التربة اضافة الى نشاط المعامل مثل معامل التعدين والصهر والأسمدة والمبيدات الحشرية . (9) . ان سمية الرصاص اصبحت ظاهرة مهمة وخطيرة بسبب الزيادة الثابتة له في البيئة وللعنصر تأثيرات ضارة على الشكل الظاهري للنبات وانخفاض في نمو وتطور الشعيرات الجذرية وتعوق او توقف النمو بسبب انخفاض في معدل التركيب الضوئي في النبات كنتيجة لغلق الثغور بسبب ترسيب الرصاص وبسبب ايضا تثبيط للأنشطة الأنزيمية وخلل في التوازن المائي وتغيير في النفاذية الاختيارية للأغشية الخلوية اضافة الى الاضطراب في امتصاص المغذيات . (10) . ان تراكم المعادن الثقيلة يسبب في تأثيرات سلبية على النبات فيحصل تلون بني للجذور واسمرار ناشيء من ترسيب مادة السيوبرين وتكون الجذور ايضا صلبة ويابسة وملتوية ويتوقف نموها بسبب توقف الأنقسام المايتوزي للخلية وخفض تكوين اجزاء مكونات الخلية وتدمير اجسام كولجي والتغيير في الأيض الحيوي للسكريات العديدة (11) . ان خطورة الرصاص تكمن في انه يشبه الكالسيوم في عملياته الحيوية مما يؤدي الى الحلول محله واحداث السمية وكذلك يعمل الرصاص على ايقاف عدة انظمة انزيمية ويتجمع الرصاص في جدران الخلايا النباتية وقد يتركز في الحويصلات (مثانات) أجسام كولجي ويندمج معها وهذا مما يؤدي الى تجمعه المترسب وبعد ذلك فإن هذه الترسبات تزال من سايتوبلازم الخلية الى خارج الغشاء الخلوي (البلازما لما) وتندمج بجدار الخلية (12)

ونظرا لحصول تلوث كبير في البيئة العراقية وانعكاس ذلك على الصحة العامة بسبب انتقال الكثير من العناصر الثقيلة ضمن سلسلة الغذاء الى المستهلك ولمعرفة درجة تحمل بعض محاصيل الخضر لتراكم المعادن الثقيلة اضافة الى تأثيرات مستويات الملوحة على النبات

تقرر اجراء هذه الدراسة ..

المواد وطرائق العمل ...

أجريت التجربة خلال الموسم الزراعي 2010 – 2011 في احدى البيوت البلاستيكية الخاصة بكلية العلوم – جامعة المثنى , نفذت تجربة عاملية حسب التصميم العشوائي الكامل C.R.D. وبعاملين وثلاث مكررات شمل كل مكرر ما يلي :-

العامل الاول كان تراكيز الملوحة وكان بالمستويات التالية : -

S0 – معاملة المقارنة صفر NaCl لكل / كغم تربة جافة.

S1 – معاملة بـ 250 جزء بالمليون من NaCl لكل كغم / تربة جافة

S2 - معاملة بـ 500 جزء بالمليون من NaCl لكل كغم / تربة جافة.

S3 - معاملة بـ 1000جزء بالمليون من NaCl لكل كغم / تربة جافة .

تم أضافة الـ NaCl على فترتين الأولى بعد 15 يوم من الرش الورقي والثانية بعد شهر من الاضافة الاولى للـ NaCl .

أماالعامل الثاني فكان مستويات التلوث بالمعدن الثقيل وهي :-

P0 – معاملة المقارنة بدون أضافة

P1–تم إضافة 50 ملغم من Pb لكل / كغم تربة جافة استعمل $Pb(NO_3)_2$.

P2 –. تم إضافة 150 ملغم من Pb لكل / كغم تربة جافة استعمل $Pb(NO_3)_2$

وقد تمت الأضافة بعد (15) يوم من اضافة الملح وبعد شهر من الإضافة الاولى للرصاص . زرعت شتلات الباذنجان صنف برشلونة يوم 2 / 12 / 2010 مباشرة بعد ان ملأت السنادين بالرمل والبيتموس بنسبة (2 : 1) , كان عدد الوحدات التجريبية 12 وحدة (سندانة) لكل مكرر , تم خف الشتلات الى شتلة واحدة في كل سندانة , اجريت كامل العمليات الزراعية المطلوبة , تم قياس صفات النمو المتمثلة بارتفاع النبات وطول الجذور والوزن الطري والجاف للأوراق والوزن الطري والجاف للجذور والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري بدون الاوراق وعدد الافرع الثانوية وعدد الاوراق .

التحليل الأحصائي .

حللت البيانات المدروسة وحسب التصميم العشوائي الكامل وتمت المقارنة بين المتوسطات الحسابية باستعمال اقل فرق معنوي L.S.D وبمستوى معنوية 0.05 وطبق النظام الأحصائي SPSS .

النتائج والمناقشة ..

يتضح من نتائج الجدول – 1 – ان معاملة المقارنة S0 قد تفوقت معنويا على المستويات الأخرى في جميع صفات النمو المدروسة , إلا إنها لم تختلف معنويا فقط مع الـ S1 في صفة الوزن الجاف للأوراق . وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (6) من ان جرعات الملوحة على نبات الباذنجان تساهم في حصول انخفاض معنوي في معدل طول الجذور والمجموع الخضري النسبي ومعدل الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري علما أن مرحلة تكوين الثمار هي اكثر حساسية للملوحة من مرحلة النمو الخضري في الباذنجان ويعتبر الباذنجان من النباتات الحساسة للإجهاد المائي المتسبب بالملوحة . (13) . وتتفق هذه النتائج أيضا مع ما ذكره (14) من ان الإجهاد الملحي سبب في حصول انخفاض معنوي في طول النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذور في نباتات الطماطة , وقد عزا الباحثون ذلك الى ان الملوحة توقف من انقسام واستطالة الخلايا في

الانسجة النامية للجذور والسيقان والاوراق . وتتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه الباحثون (15) من ان مستويات الملوحة تسبب في انخفاض معنوي في الوزن الطري والجاف للسيقان والجذور والأوراق وفي ارتفاع النبات وطول الجذور . ويمكن ان يعزى هذا الانخفاض الى تأثير الملوحة على الجهد الأزموزي للخلايا وامتصاص الايونات وتمثيل الاحماض النووية والبروتين و النشاط الأنزيمي والتوازن الهورموني . (16) . إن بقاء أيونات الـ Na والـ Cl في السايتوبلازم سوف يتسبب في توقف او قلة نشاط الأنزيمات أما بقاءها في جدران الخلايا فقد يسبب جفاف الخلية وتجعدها , إن قابلية النبات لطرد الـ NaCl ضعيفة لذا فتزداد قابلية الخلايا لترحيل أيونات الـ Na والـ Cl داخل الفجوات الغذائية لتقليل التأثيرات السمية لهما . (3) . ويمكن تفسير ضرر الأغشية الخلوية على أساس فقد أساسي في سلامة الأغشية الخلوية بسبب امتصاص وانتقال الأيونات ذات الـتأثير السمي مثل Na و Cl أولا إضافة الى تأثيرات نوعية اكثر على امتصاص وتحرر النترات من خلال نقص في الطاقة (ATP) ثانيا , علما بأن آلية المقاومة للنباتات الملحية تعتمد على تكوين الشعيرات الغدية او الخلايا المثانية لأبعاد المحلول الملحي على سطح الأوراق إضافة الى قدرة خلايا النبات

جدول -1- تأثير مستويات الملوحة في صفات النمو لشتلات الباذنجان صنف برشلونة .

مستويات الملوحة	معدل الصفات									
	ارتفاع النبات سم	طول الجذور سم	الوزن الطري للاوراق غم /نبات	الوزن الجاف للأوراق غم/نبات	الوزن الطري للجذور غم / نبات	الوزن الجاف للجذور غم / نبات	الوزن الطري للمجموع الخضري غم / نبات	الوزن الجاف للمجموع الخضري غم / نبات	عدد الافرع الثانوية	عدد الاوراق
S0	11.78	15.89	10.24	3.06	4.71	2.34	2.59	1.06	9.09	8.17
S1	10.50	13.70	9.78	2.87	3.72	1.74	1.54	0.51	8.15	5.97
S2	10.09	12.38	8.25	2.21	3.67	1.69	1.37	0.42	8.20	6.08
S3	9.10	11.03	6.42	1.55	1.63	1.02	0.96	0.07	5.66	5.60
LSD 0.05	0.45	0.51	0.42	0.27	0.30	0.28	0.21	0.04	0.55	0.49

على ترحيل واستبعاد أيونات الـ Na والـ Cl داخل الفجوة الغذائية . (17). إضافة لما سبق , فإنه تحت الإجهاد الملحي سوف يتوقف انقسام واستطالة الخلايا وتغلق الثغور مما يؤدي الى خفض في عملية التركيب الضوئي وتحطم البروتين وفي النهاية يكون النبات ضعيفا وربما يخسر من مادته الجافة الكثير . (6) .

ومن نتائج الجدول – 2 – يتضح ان لمستويات الرصاص تأثير معنوي على النبات , فقد تفوقت معاملة المقارنة (P0) معنويا على المستويات الأخرى في جميع الصفات المدروسة , وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره (18) من ان تعرض نبات الطماطة لمستويات مختلفة من الرصاص على شكل $Pb(NO_3)_2$ ساهم في حصول انخفاض معنوي في عدد الأوراق وعدد الأفرع الثانوية وطول النبات , ويمكن تفسير هذا الانخفاض بسبب التأثيرات العكسية للمعاملة بالرصاص والتي تؤثر على استطالة الخلايا وتمددها , أو يعزى السبب في انخفاض طول الشتلات الى انخفاض تواجد الخلايا المرستيمية في منطقة القمة النامية , في حين يعزى الانخفاض في طول جذور الشتلات المعاملة بالرصاص الى الانخفاض الحاصل في الانقسام الخلوي في المنطقة المرستيمية إضافة الى ان الرصاص يمنع او يقلل من تكرار الانقسام الخلوي في المنطقة المرستيمية وبالتالي فهو يسبب في تأخير نمو الجذور , وينعكس ضعف الجذور على قلة امداد الاجزاء الهوائية بالمغذيات مما يساهم في خفض الوزن الطري والجاف لها مع زيادة تراكيز الرصاص . (10) وتجدر الأشارة الى إن الرصاص يعمل على استبدال الذرة المركزية للمغنيسيوم في جزيئة الكلوروفيل مما يسبب في خفض كبير في عملية التركيب الضوئي , إضافة لذلك فإن الرصاص يقلل من انتقال الماء للأوراق من خلال تقليل أعداد أذرع (أوعية) الخشب بسبب ميل الرصاص لاعتراض سبيل أو غلق الأوعية الخشبية بالمخلفات الخلوية والصموغ (19) . ويعتمد تراكم الرصاص على النوع والصنف والعضو النباتي , وعموما يزداد تركم الرصاص في الجذور مقارنة مع المجموع الخضري , ويمكن تفسير ذلك الى ان الانتقال المحدود للرصاص عبر الجذور يعزى الى الإعاقة الناجمة من شريط كاسبر في القشرة الداخلية للجذور والتي تعتبر المعوق الرئيسي لمنع انتقال الرصاص من خلال القشرة الداخلية الى انسجة الاسطوانة الوعائية المركزية ويحصل انخفاض واضح في طول المجموع الخضري والوزن الطري الكلي للنبات عند اي مستوى من الرصاص وعادة ما يكون الانخفاض في طول الجذور هو الأقوى مقارنة مع طول المجموع الخضري (20) . وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (21) من ان تعرض نباتات الخيار لمستويات مختلفة من الرصاص على شكل $Pb(NO_3)_2$ وبتراكيز 100 و200 جزء بالمليون ساهم في حصول انخفاض في طول النبات والوزن الطري والجاف للنبات .

جدول – 2 – تاثير مستويات التلوث بالرصاص في صفات النمو لشتلات الباذنجان صنف برشلونة

مستويات التلوث بالرصاص	معدل الصفات									
	ارتفاع النبات سم	طول الجذور سم	الوزن الطري للاوراق غم /نبات	الوزن الجاف للأوراق غم/نبات	الوزن الطري للجذور غم / نبات	الوزن الجاف للجذور غم / نبات	الوزن الطري للمجموع الخضري غم / نبات	الوزن الجاف للمجموع الخضري غم/ نبات	عدد الافرع الثانوية	عدد الاوراق
P0	14.07	17.38	10.42	3.91	4.97	2.61	2.21	1.10	8.77	8.22
P1	9.48	12.21	8.43	2.04	3.37	1.59	1.62	0.37	7.77	6.01
P2	7.55	10.15	7.16	1.32	1.97	0.89	1.01	0.08	6.78	4.96
LSD 0.05	0.39	0.44	0.36	0.22	0.26	0.24	0.18	0.03	0.48	0.42

ومن الجدول -3- يتضح وجود تداخل معنوي بين مستويات الملوحة والمعدن الثقيل حيث كانت أعلى قيم لصفات النمو الخضري عند معاملة تداخل (S0P0) أي معاملة المقارنة لكلا العاملين والتي اختلفت معنويا عن أقل المعاملات تأثيرا وهي معاملة تداخل (S3P2) أي معاملة إضافة 750 جزء بالمليون من NaCl و150 مللغرام من Pb / لكل كغم تربة جافة . وتتفق هذه النتائج مع ما ذهب اليه (16) من ان هناك تداخل معنوي بين مستويات الكوبالت والملوحة في التأثير على العديد من الصفات المدروسة على صنفين من الطماطة , وقد اظهرت الأصناف اختلافات واضحة في مقاومتها للإجهاد الملحي أو الناتج من التعرض لمستويات عالية من العنصر الثقيل .

جدول – 3 – تاثير التداخل بين مستويات الملوحة والتلوث بالرصاص في صفات النمو لشتلات الباذنجان صنف برشلونة

مستويات الملوحة	مستويات التلوث بالرصاص	معدل الصفات									
		ارتفاع النبات سم	طول الجذور سم	الوزن الطري للاوراق غم/نبات	الوزن الجاف للاوراق غم/نبات	الوزن الطري للجذور غم/نبات	الوزن الجاف للجذور غم/نبات	الوزن الطري للمجموع الخضري غم/نبات	الوزن الجاف للمجموع الخضري غم/نبات	عدد الافرع الثانوية	عدد الاوراق
S0	P0	15.75	20.12	12.38	5.05	6.71	3.65	3.33	1.90	9.98	10.85
	P1	10.23	14.68	10.65	2.60	4.63	2.26	2.82	1.08	9.47	7.25
	P2	9.36	12.88	7.70	1.54	2.81	1.12	1.64	0.22	8.11	6.41
S1	P0	14.80	18.50	11.50	4.45	5.71	2.95	2.13	1.24	9.33	8.64
	P1	9.94	12.73	9.05	2.41	3.52	1.33	1.54	0.24	8.11	5.20
	P2	6.78	10.12	8.80	1.76	1.95	0.94	0.96	0.06	7.03	4.08
S2	P0	13.33	16.38	9.96	3.50	4.96	2.08	2.06	1.12	8.26	7.42
	P1	9.08	11.40	8.04	2.04	3.98	1.95	1.23	0.11	8.49	5.80
	P2	7.86	9.37	6.75	1.09	2.08	1.04	0.84	0.04	7.85	5.04
S3	P0	12.42	14.80	7.85	2.65	2.50	1.77	1.35	0.16	7.63	6.66
	P1	8.68	10.06	6.01	1.12	1.35	0.85	0.92	0.05	5.11	5.81
	P2	5.02	8.24	5.42	0.89	1.06	0.46	0.62	0.02	4.25	4.33
LSD 0.05		0.79	0.88	0.73	0.45	0.52	0.48	0.36	0.07	0.96	0.85

المصادر

1 - الكاتب ، يوسف منصور . 2000. تصنيف النباتات البذرية . بغداد . العراق .

2- Hussain J.; N. Ur Rehman; A.L.Khan ; M.Hamayun ; S. M. Hussain and Z. K. Shinwar . 2010. Proximate and essential nutrients evalution of selected vegetables species from Kohat region .Pakistan . Pak. J. Botany . 42 (4) : 2847 – 2855.

3 - Gregory P. 2006. Plant Root growth activity and interaction with soil . Black well publishing. UK

4 - Yetisir H. and V. Uygur . 2009 . Plant growth and mineral element content of different gourd species and watermelon under salinity stress . Turk. J. Agric . For. 33: 65 – 77 .

5 - Gama P. B. S. ; Inanaga S. ; Tanaka , K. and Nakazawa R. 2007 . Physiological response of common been (***Phaseolus vulgaris*** L.) Seedling to salinity stress . African J. of Biotechnology . 6 (2):79-88.

6 - Akinci , I. E. ; S. Akinci ; K. Yilmaz and H. Dikici .2004. Response of eggplant varieties (***Solanum melongena***) to salinity in germination and seedling stages . New Zealand J. of Crop and Hort. Sci. (32).193-200.

7 – Yildirim E. and I. Guvenc . 2006 . Salt tolerance of pepper cultivars during germination and seedling growth . Turk. J. Agric. For. 30:347-353.

8 - Turan M. A. ; A. H. A. Elkarim ; N. Taban and S. Taban . 2010. Effect of salt stress on growth and ion distribution and accumulation in shoot and root of maize plant . African J. of Agric. Res. 5(7):584-588.

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

10 – Kabir M. ; M. Z. Iqbal ; M. Shafiq and Z. R. Farooq . 2010. Effects of lead on seedling growth of ***Thespssia populnea*** L. Plant Sci. Environment . 56 (4) : 194 – 199 .

11 -Pal M . ; E. Horvath ; T . Janda ; E. pallid and G. Szalai . 2006 . physiological changes and defens mechanisms induced by cadmium stress in maize . J. Plant Nutr. Soil. Sci. 169:239 – 246.

12 - النعيمي، سعد الله نجم عبد الله، 2000، مبادئ تغذية النبات (مترجم) جامعة الموصل، العراق .

13 – Unlukara A. ; A. Kurunce ; G. D. Kesmez ; E. Yurtseven and D. L.Suarez. 2010 . Effect of salinity on eggplant (***Solanum melongena*** L.) growth and evapotranspiration . Irrig. And Drain. 59 :203 – 214.

14 - Yokas I. ; A. L. Tuna ; B. Burun ; H. AL-Tunlu ; F. Altan and C. Kaya . 2008 . Response of the tomato ***(Lycopersicon esculuntum*** Mill.) plant to exposure to different salt forms and rates . Turk. J. Agric. For 32 :319 – 329.

15 -Hajer A. S. ; A. A. Malibari ; H. S. AL-Zahrani and O. A. Almaghrabi . 2006 Response of three tomato cultivars to sea water salinity 1. Effect of salinity on the seedling growth . African J. of Biotech. 5(10):855-861.

16 – EL – Gamal I. M. 2000. Interaction between Cobalt and salinity on the plant growth . Cairo. Univ. Egypt . 525 – 533.

17 - Barret – Lennard E. G. 2003 . The interaction between water logging and salinity in higher plants ; causes , consequences and implications . Plant and Soil . 253: 35 – 54 .

18 - Opeolu B. O. ; O. O. Adenuga ; P. A. Nddakidemi and O. O. Olujimi . 2010 . Assessment of phyto – toxicity potential of lead on tomoto (***Lycopersicon esculuntum*** L.) planted on contaminated Soils . Inter . J . of Physical Sci. 5 (2) : 068 – 073.

19 – Khan A. S. and N. Y. Chaudhry . 2010 . Florigenic effects of IAA for improving pistillate and staminate flowering in some cucurbits under Pb stress . Pak. J. Botany. 42 (3 0 : 1835 – 1840 .

20 - 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 M. R. C. Schetinger . 2009 . Response of ***Cucumis sativus*** L. seedling to Pb exposure . Braz. J. Plant Physiol . 21(3) : 175 – 186 .

21 - 10-Hassan A. and N. Y. Chuadhry . 2004. Effect of growth hormones i. e GA_3 and kinetin and heavy metals i. e. $Pb(NO_3)2$ on the seedlings of ***Cucumis sativus*** L. Pak. J. of Biol. Sci. 7 (8) :1453 – 1462