



Salinity and Compost Amendment Impact on Al-Kaline Phosphate Activity in Rhizosphere of Tomato and Bean plants.

*Luma .S.J.Al-Taweel¹

Radhi.L.Al-Rashidi²

College of Agriculture / University of Al-Qadisiyah/Iraq¹ , Al-Hashimia University of Jordan /
College of Natural Resources & Environmental²

Submission Track

Received : 15/11/2016

Final Revision : 23/12/2016

Keywords

Al-kaline Phosphate ,
Tomato , Bean Plants ,
Rhizosphere

Corresponding

luma.altaweel@qu.edu.iq

Abstract

The aim of this study is to investigate the activity of alkaline phosphatase (extracellular enzyme) in vertical and horizontal developing directions of rhizosphere (0-5 and 5-10) cm . The plots experiment is performed in College of Agriculture / University of Al-Qadisiya for the spring season 2013 ,the sandy loam soil is used to cultivate Tomato (*Lycopersicon Esculentum* mill) and Bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) plants under salinity levels (without salinity , 6 , 8 and 10) dS.m⁻¹ and compost levels (0,10 and 20)T.h⁻¹ , their interactions completely randomized design (CRD) is used with six replicates, and the means of treatments are compared by L.S.D test 5% level .

The results are summarized as :

- 1- The enzyme activity are increased with increasing of the adding compost level 20Ton.h⁻¹ and its interactions with salinity levels .
- 2- The enzymes activity are varied in rhizosphere development directions and the plants are differ in the site of highest activity , the enzyme activity in horizontal rhizosphere development direction is higher than the vertical direction .
- 3- The enzyme activity in bean rhizosphere is higher than in Tomato rhizosphere in activity except of the alkaline phosphatase at all rhizosphere vertical and horizontal directions .
- 4- The high inhibitor percentage of enzyme activity is at the level of 10 dS.m⁻¹ salinity and the lowest is at the 6 dS.m⁻¹ . The inhibition percentage are increased in vertical direction of rhizosphere developing (5-10)cm in tomato plant. The adding compost levels are varied by increasing or decreasing of enzyme activity according to rhizosphere development and it sites .

المقدمة

ان سمك منطقة الرايزوسفير بصورة عامة هو (1-2) ملم ، ولكن منطقة الرايزوسفير تعرف وظيفيا على انها جزء التربة المتأثر فيزيائيا وكيميائيا بنمو وفعالية الجذور ، لذلك فان حدود هذه المنطقة تختلف اعتمادا على كتلة وهندسة جذور النبات (Jones وآخرون 2004 و Hinsinger وآخرون ، 2006) .

بين Joachim وآخرون (2010) في دراستهم لفعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في رايزوسفير نبات الفاصوليا في تجربة حقلية واخرى في البيت الزجاجي بإضافة الموليبيدوم بمستويات (0 ، 6 و 12) غم.كغم⁻¹ بذرة والكلس بمستويات (0 ، 2 و 3) طن.هكتار⁻¹ وكذلك التلقيح بالرايزوبيوم فعند اضافة المستوى 12 غم.كغم⁻¹ بذرة للموليبيدوم والمستوى 3 طن.هكتار⁻¹ للكلس فقد اعطت قيم عالية للفعالية الانزيمية مقارنة مع معاملة السيطرة .

يوجد العديد من العوامل التي تؤثر في فعالية الانزيمات ومجاميع الاحياء المجهرية في التربة وبالتالي تؤثر على جاهزية العناصر فيها وأحد اهم هذه العوامل هي ملوحة التربة ، اذ يوجد عالميا 1000 مليون هكتار من التربة متأثرة بالأملاح (FAO , 2008) منها حوالي 100 مليون هكتار من مساحة الاراضي متأثرة بتراكيز عالية من الاملاح (Lambers, 2003) ، و 20 مليون هكتار متأثرة بالأملاح ايضا في الاراضي المروية (Ghassemi وآخرون ،1995)، وفي العراق فان معظم الاراضي الزراعية المروية تكون متأثرة بهذه الظاهرة حيث بين الزبيدي (1989) ان 75% من اراضي وسط وجنوب العراق تعتبر اراضي متأثرة بدرجات مختلفة من الملوحة . كما تقلل الملوحة الكتلة الحيوية والتنوع الاحيائي وغزارته (Mandeel, 2006)



المواد وطرائق العمل

تم أخذ التربة المستخدمة في هذه الدراسة من أحد الحقول التابعة لكلية الزراعة - جامعة القادسية التي كانت ذات نسجة مزيجة رملية. تم تحضير الأصص البلاستيكية الخاصة بالتجربة، وتهيئة مكانها في الظلة (مكان تنفيذ التجربة) لحين تعبئتها بالتربة وزراعة النباتات فيها. أخذت عينات عشوائية من هذه التربة وعلى عمق 0-30 سم جففت هوائيا ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ومزجت جيدا للحصول على التجانس.

لغرض الحصول على مستويات ملحبة مختلفة وبأكبر نسبة من الأملاح السائدة في التربة المتأثرة بالملوحة، فقد تم تمليح تربة الدراسة صناعيا باستعمال مياه مالحة أخذت من منزل في ناحية سومر - محافظة القادسية، بلغت ملوحتها 13.37 ديسيسمنز م⁻¹، خففت باستعمال مياه الحنفية للحصول على المستويات الملحبة المطلوبة للتربة وهي 6، 8 و 10 ديسيسمنز م⁻¹ وترك المستوى الرابع بدون تمليح (مقارنة). جرت عملية تمليح التربة بفرش التربة على نايلون من البولي إيثيلين وتم إضافة المياه ذات المستويات الملحبة المذكورة في أعلاه إلى التربة وتركت إلى اليوم التالي مع تقليب التربة، بعدها يتم قياس الإيصالية الكهربائية لها وتستمر هذه الطريقة في التمليح إلى أن نصل إلى قيمة الإيصالية الكهربائية المطلوبة للتربة والوصول إلى التوازن الديناميكي. بعد ذلك يتم تجفيف التربة هوائيا وطحنها ومزجها جيدا لحصول التجانس في عينة التربة، بعدها عينت في السنادين لحين الزراعة.

استعمل السماد العضوي **Compost** (تبين الحنطة) الذي تم الحصول عليه من مركز الزراعة العضوية التابع لوزارة الزراعة. أضيف الكمبوست بالمستويات 10 و 20 طن/هكتار⁻¹ وترك المستوى الثالث بدون إضافة (مقارنة) مزج مع التربة المعبئة بالسنادين مزجا جيدا لتهيئتها للزراعة.

نفذت تجربة عاملية **Factorial experiment** على وفق التصميم التام العشوية **Completely Randomized Design (CRD)** واستخدام البرنامج الاحصائي **SAS (2005)** وبست مكررات وتضمنت التجربة المعاملات الآتية وتداخلاتها.

- اربع مستويات ملحبة بدون تمليح، 6، 8، 10 ديسيسمنز م⁻¹.

- ثلاثة مستويات من السمادة العضوية بدون إضافة، 10، 20 طن/هكتار⁻¹.

نفذت التجربة البيولوجية في اصص بلاستيكية في الظلة التابعة لكلية الزراعة - جامعة القادسية لغرض دراسة تأثير ملوحة التربة والسماد العضوي **Compost** في الفعالية الانزيمية لانزيم الفوسفاتيز القاعدي في منطقة الرايزوسفير لنباتي الطماطة **Lycopersicon esculentum Mill** والفاصوليا الخضراء **Phaseolus vulgaris L** بعد تعبئة الاصص البلاستيكية بالتربة وبمعدل 10 كغم تربة / اصيص وبواقع 72 اصيص لكل نبات، سمدت تربة هذه الاصص بسماد اليوريا (N 46%)، سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (P₂O₅ 46%) وسماد كبريتات البوتاسيوم (50%)

تنمو نباتات الطماطة في جميع انواع التربة من الرملية وحتى التربة الطينية الثقيلة بشرط ان تكون جيدة الصرف وخالية من الاملاح او الديدان الثعبانية، ولغرض الانتاج المبكر للمحصول فان التربة الخفيفة (الرملية او المزيجة الرملية) هي المفضلة اما اذا كانت الغاية هي الحصول على انتاج عالي واطالة موسم النمو فان التربة المزيجة او المزيجة الطينية (الثقيلة) والتي تحتفظ بالرطوبة لفترة اطول تكون هي المفضلة وتعتبر نباتات الطماطة متوسطة الحساسية للملوحة (المحمدي وعبد الجبار، 1989).

وهناك اختلافات كبيرة بين الانواع والاصناف في نباتات الطماطة في مدى تأثر الجذور بالملوحة كما تؤدي الملوحة الى اختزال المجموع الخضري حيث تؤدي الى انخفاض في طول النبات والى قلة عدد الاوراق وصغر مساحتها ونقص في الوزن الطري والجاف للنبات (عبد الواحد، 2004).

تتواجد بذور الفاصوليا الخضراء داخل قرون وتوجد عدة بذور بالقرن الواحد وبالمقارنة مع بعض انواع البقوليات مثل البزاليا فان انباتها هوائي بمعنى ان الفلقات تخرج فوق سطح التربة بعد الانبات، وهي من محاصيل الموسم الدافئ واحسن نمو لها في درجات حرارة 20-25 درجة مئوية ولا تتحمل الصقيع في الربيع او الخريف كما انها حساسة للتعرض لدرجات برودة لمدة طويلة اذ يلزمها موسم نمو من 100-120 يوم، كما انها تعتبر من النباتات الحساسة للملوحة (بيتشوب واخرون، 1983).

يعد نبات الفاصوليا من محاصيل الخضر الحساسة جدا للملوحة اذ ان نسبة بسيطة من الملوحة في ماء الري او في التربة تسبب انخفاض شديد للحاصل، وبالرغم من اختلاف مصادر التملح الا انها جميعا تكون ضارة للنبات (الادارة المركزية للإرشاد الزراعي، 2003).

ان اضافة المادة العضوية من مصادرها المختلفة تؤثر تأثيرا كبيرا في خواص التربة الكيميائية والفيزيائية اذ ان نواتج تحللها من CO₂ وبعض الاحماض العضوية تزيد من جاهزية المغذيات وكذلك تعمل كمنظم ضد التغيرات في درجة تفاعل التربة فضلا عن حفظها للعناصر الغذائية من الفقد الى الاسفل بعيدا عن منطقة الجذور وذلك لقدرتها على مسك الايونات على سطحها لكبر المساحة السطحية لها (Tisdale واخرون، 1997).

ولاهمية منطقة الرايزوسفير في نمو النبات وخصوبة التربة وخصائص التربة الحيوية بما تحويه من افرازات تحفز نمو الاحياء وفعالية الانزيمات الخارجية فيها والتي لها دور في التحولات البايوكيميائية للعناصر الغذائية في التربة ولقلة المعلومات او الدراسات حول الفعالية الانزيمية في هذه المنطقة هدفت الدراسة الى الاتي:

تقدير فعالية انزيم التربة الخارجية (الفوسفاتيز القاعدي) الذي له دور في التحولات الكيموحيوية للفسفور في النبات تحت تأثير مستويات مختلفة من الملوحة والكمبوست وتداخلاتها وللاتجاهين الافقي والعمودي لجذور نباتي الفاصوليا الخضراء والطماطة.



C×V

$$d_{wt} \times S_w \times t$$

إذ أن :

$$C = \text{تركيز } p\text{-Nitrophenol } (\mu\text{g.m}^{-1})$$

$$V = \text{حجم معلق التربة (مل)}$$

$$d_{wt} = \text{الوزن الجاف لـ 1 غرام تربة رطبة .}$$

$$S_w = \text{وزن نموذج التربة الرطب المستعمل (غم)}$$

$$t = \text{زمن التحضين (1 ساعة)}$$

حسبت النسبة المئوية لتثبيط فعالية الانزيمات في رايزوسفير نباتي الفاصوليا الخضراء والطماطة طبقاً لمعادلة

Frankenberger و Bingham (1982) الآتية:

Percentage inhibition of enzyme activity

$$= (1-B/A) 100$$

إذ أن :

$$A = \text{فعالية الانزيم في معاملة المقارنة}$$

$$B = \text{فعالية الانزيم في معاملة التملح}$$

النتائج والمناقشة

بينت النتائج الواردة في الجدول (1) فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في نبات الفاصوليا الخضراء بتأثير مستويات الملوحة والكمبوست، كانت أعلى القيم لفعالية الانزيم عند الاتجاه الأفقي (0-5) سم إذ بلغت (1165.8 ، 1005.6 ، 234.7 ، 141.8) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة 1 ساعة⁻¹ وأقلها عند الاتجاه العمودي (5-10) سم إذ بلغت (394.7 ، 383.2 ، 90.6 ، 89.3) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة 1 ساعة⁻¹ وكان هذا الانخفاض مع زيادة المستويات الملحية وعند المعاملة بدون إضافة الكمبوست وكانت الفروق معنوية وهذا يتفق مع ما وجدته الطويل (2007) في دراستها لفعالية الانزيم في تربتين أحدهما رملية مزيجة والثانية مزيجة طينية غرينية ، إذ أن زيادة الملوحة إلى 8 ديسيسمنز.م⁻¹ أدت إلى تثبيط فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي .

وإزدادت قيم الفعالية الانزيمية مع زيادة مستويات الكمبوست إلى 20 طن هكتار⁻¹ ولكل مستوى ملحي ، إذ كانت أعلى القيم لفعالية الانزيم عند الاتجاه الأفقي (0-5) سم إذ بلغت (1260.1 ، 1170.3 ، 242.7 ، 189.2) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة 1 ساعة⁻¹، وأقلها عند الاتجاه العمودي (5-10) سم إذ بلغت (420.1 ، 418.5 ، 116.1 ، 99.7) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة 1 ساعة⁻¹ وقد تفوق معنويًا المستوى 20 طن.هكتار⁻¹ على المستوى 10 طن.هكتار⁻¹ في زيادة فعالية الانزيم ، وهذا يتفق مع ما وجدته Ultra و Javier (2013) اللذان وجدوا أن فعالية الفوسفاتيز القاعدي تزداد بإضافة أنواع مختلفة من الكمبوست . كما أشار Dodar و Tabatabai (2003) إلى وجود ارتباط معنوي بين فعالية الفوسفاتيز القاعدي والمادة العضوية بالتربة . أما النتائج الواردة في الجدول (2) فقد بينت فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في رايزوسفير نبات الطماطة وتحت المستويات المذكورة في أعلاه .

بالكميات (K₂O ، 120 كغم N ، 70 كغم P₂O₅ ، 100 كغم K₂O) . هكتار⁻¹ لنبات الطماطة وبالنسبة لنبات الفاصوليا كانت كمية الأسمدة المضافة (40 كغم N ، 40 كغم P ، 70 كغم K) هكتار⁻¹ .

زرعت بذور الفاصوليا الخضراء صنف pramira إنتاج شركة فرنسية بتاريخ 7-3-2013 (للموسم الربيعي) نقتع البذور لمدة نصف ساعة، من أجل الإسراع في الانبات وبمعدل 6 بذور / اصيص خفت إلى 3 بادرات بعد الانبات ، أما نبات الطماطة فقد استعمل صنف ياسمين هجين (Yassamen (TH99802)) إنتاج شركة سويسرية ، تم زراعة بذور الطماطة في أطباق الشتل بتاريخ 5-2-2013 (للموسم الربيعي) تم إضافة البتموس في الأطباق وزرعت البذور بواقع 3 بذرات. نقلت الشتلات إلى تربة الأصص بتاريخ 20-3-2013 وهي بعمر 45 يوم وواقع 3 شتلات / اصيص (ملحق 2) ، تم الحفاظ على مستوى رطوبة التربة للتجربة ضمن حدود الشد 1/3 بار وذلك بتعويض الماء المفقود يوميًا وبالطريقة الوزنية باستعمال مياه حنفية ، مع إضافة متطلبات الغسل للحفاظ على المستويات الملحية للتربة والتي حسبت من خلال المعادلة الآتية :

$$I = \text{متطلبات الغسل} \times \text{ملوحة التربة} \times E$$

ملوحة التربة - ملوحة ماء الري

إذ تمثل E : كمية الماء التي يحتاجها المحصول طول فترة النمو ، وكانت متطلبات الغسل بحدود 15-20% . وبعد (60) يومًا من الإنبات بالنسبة لنبات الفاصوليا ومن الشتل بالنسبة للطماطة تم أخذ عينات من تربة الرايزوسفير للنباتين للاتجاه العمودي (5-0) سم و (5-10) سم والأفقي (0-5) سم و (5-10) سم من خلال تتبع اتجاه حركة الجذور للاتجاهين اعلاه بأخذ التربة الملاصقة لها وواقع ثلاث مكررات لكل معاملة من معاملات التجربة ولكلا النباتين، لغرض استعمالها في التقديرات الحيوية في التجربة المختبرية ، حفظت العينات في علب بلاستيكية ونقلت إلى المختبر.

تم أخذ عينات من تربة الرايزوسفير لنبات الطماطة والفاصوليا وواقع ثلاث مكررات من كل وحدة تجريبية ، إذ تم أخذ عينة التربة للاتجاه العمودي (0-5) سم و (5-10) سم والأفقي (0-5) سم و (5-10) سم . حفظت العينات في المجمدة لحين إجراء التقديرات الخاصة بالنشاط الإنزيمي .

تم تقدير فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي حسب طريقة Eivazi و Tabatabai (1977) بوضع 1 غم تربة في دورق حجمي سعة 50 مل اضيف له 0.2 مل من التلوين و 4 مل من المحلول المنظم Modified Universal Buffer (MUB) (حامض البوريك ، الستريك ، المالك ، هيدروكسيد الصوديوم و THAM) ذو pH=11 ثم اضيف له 1 مل من محلول p-Nitrophenyl phosphate كمادة خاضعة للإنزيم ، بعد ذلك تحضن التربة على درجة حرارة 37م لمدة ساعة واحدة ، بعد التحضين يضاف 1 مل من محلول كلوريد البوتاسيوم 0.5 مولاري و 4 مل من هيدروكسيد الصوديوم 0.5 مولاري . يرشح معلق التربة وتقدر فعالية الانزيم بكمية P-Nitrophenol المتحررة ويتم القياس بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 420 نانوميتر وتحسب فعالية انزيم الفوسفاتيز من المعادلة الآتية :

$$P\text{-Nitrophenol } (\mu\text{g.g}^{-1} d_{wt} . h^{-1}) =$$



الانزيم عند الاتجاه الافقي (5-10)سم اذ بلغت (390.6، 359.3، 156.3، 116.6) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة. 1 ساعة¹ وأقلها عند الاتجاه العمودي (5-10) سم اذ بلغت (269.4، 224.1، 65.4، 36.3) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة. 1 ساعة¹ وكان الفرق في قيم الفعالية عند الاتجاهين معنوي وهذا ما اشار اليه **El-Shakweer** وآخرون (1998) من ان اضافة المادة العضوية تزيد الكتلة الحيوية وفعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي. كما بين **Lakhdar** وآخرون (2010) زيادة فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في تربة ملحية معاملة بالكمبوست مقارنة بمعاملة المقارنة ، وهذا يشير الى دور الكمبوست في تقليل التأثير السمي للاملاح على الانزيم .
أما بالنسبة للاتجاهات الأفقية والعمودية لنبات الفاصوليا الخضراء فقد اخذت الترتيب الآتي :

الاتجاه الافقي < الاتجاه العمودي
سم (10-5) سم (10-5)

فقد كانت أعلى القيم لفعالية الانزيم عند الاتجاه الافقي (5-10)سم ولمستويات الملوحة (بدون تملح ، 6 ، 8 و 10) ديسيسمنز.م⁻¹ ومستوى الكمبوست بدون اضافة اذ بلغت (301.6 ، 286.3 ، 146.3 ، 102.3) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة. 1 ساعة¹ وأقلها عند الاتجاه العمودي (5-10)سم اذ بلغت (211.6 ، 203.4 ، 52.5، 27.3) مايكروغرام بارا نيتروفينول.غم⁻¹ تربة. 1 ساعة¹ للمستويات الملحية اعلاه على التوالي وكانت الفروق معنوية ، وهذا يبين تأثير الاملاح السلبي في خفض فعالية الانزيم ويتفق هذا مع ما وجدته **Frankenberger** و **Bingham** (1982) و **Al-Ansari** وآخرون (1999) الذين بينوا انخفاض فعالية الفوسفاتيز القاعدي عند زيادة ملوحة التربة من (3 الى 6 ، 12 و 24) ديسيسمنز.م⁻¹ .

وازدادت قيم الفعالية الانزيمية مع زيادة مستويات الكمبوست المضاف الى 20 طن.هكتار⁻¹ ، اذ كانت اعلى القيم لفعالية

الاتجاه الافقي < الاتجاه العمودي <
سم (5-0) سم (5-0)



جدول (1) تأثير الملوحة والكمبوست في فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي $\mu\text{g p-nitrophenol.g}^{-1} \text{soil.1h}^{-1}$ لاتجاه تطور رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء

مستويات الكمبوست طن.هكتار ⁻¹			اتجاه الرايزوسفير(سم)	مستويات الملوحة dS.m^{-1}
20	10	0 (بدون اضافة)		
1260.1	1213.2	1165.8	الاتجاه الافقي 5-0	بدون تمليح (ملوحة التربة الاصلية 1.20)
531.2	498.3	463.1	الاتجاه الافقي 10-5	
652.3	621.5	578.1	الاتجاه العمودي 5-0	
420.1	411.2	394.7	الاتجاه العمودي 10-5	
1170.3	1130.7	1005.6	الاتجاه الافقي 5-0	6
489.2	477.1	446.3	الاتجاه الافقي 10-5	
583.2	501.2	460.1	الاتجاه العمودي 5-0	
418.5	405.3	383.2	الاتجاه العمودي 10-5	
242.7	239.4	234.7	الاتجاه الافقي 5-0	8
211.2	201.5	196.2	الاتجاه الافقي 10-5	
231.8	225.1	211.2	الاتجاه العمودي 5-0	
116.1	109.2	90.6	الاتجاه العمودي 10-5	
189.2	151.7	141.8	الاتجاه الافقي 5-0	10
150.6	106.9	1.6.5	الاتجاه الافقي 10-5	
168.1	125.3	122.4	الاتجاه العمودي 5-0	
99.7	90.2	89.3	الاتجاه العمودي 10-5	

L.S.D 0.05	الملوحة	217.89	الملوحة×الكمبوست	412.44
	الكمبوست	188.70	الاتجاهات×الملوحة	435.70
	الاتجاهات	217.89	الكمبوست×الاتجاهات	412.44
			الملوحة×الكمبوست×الاتجاهات	754.79



جدول (2) تأثير الملوحة والكمبوست في فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي $\mu\text{g p-nitrophenol.g}^{-1} \text{ soil.1h}^{-1}$ لاتجاه تطور رايزوسفير نبات الطماطة

مستويات الكمبوست طن.هكتار ⁻¹			اتجاه الرايزوسفير(سم)	مستويات الملوحة dS.m^{-1}
20	10	0 (بدون اضافة)		
320.6	300.2	287.6	الاتجاه الافقي 5-0	بدون تمليح (ملوحة التربة الاصلية 1.20)
390.6	365.1	301.6	الاتجاه الافقي 10-5	
269.1	251.2	231.7	الاتجاه العمودي 5-0	
269.4	241.3	211.6	الاتجاه العمودي 10-5	
295.2	281.4	263.2	الاتجاه الافقي 5-0	6
359.3	313.7	286.3	الاتجاه الافقي 10-5	
252.3	241.2	216.1	الاتجاه العمودي 5-0	
224.1	214.3	203.4	الاتجاه العمودي 10-5	
102.6	98.8	93.3	الاتجاه الافقي 5-0	8
156.3	151.7	146.3	الاتجاه الافقي 10-5	
141.1	132.0	131.4	الاتجاه العمودي 5-0	
65.4	61.3	52.5	الاتجاه العمودي 10-5	
76.4	71.1	68.7	الاتجاه الافقي 5-0	10
116.6	105.1	102.3	الاتجاه الافقي 10-5	
89.3	80.4	79.6	الاتجاه العمودي 5-0	
36.3	33.5	27.3	الاتجاه العمودي 10-5	

L.S.D 0.05	الملوحة	2.83	الملوحة×الكمبوست	30.34
	الكمبوست	2.45	الاتجاهات×الملوحة	18.89
	الاتجاهات	2.83	الكمبوست×الاتجاهات	30.34
			الملوحة×الكمبوست×الاتجاهات	97.87

لكون النبات حساس للملوحة وهذا يتفق مع ما وجدته الادارة المركزية للإرشاد الزراعي (2003). كما لوحظ ان زيادة مستويات الكمبوست زادت من الفعالية الانزيمية حتى في المعاملات التي ادت الى موت النبات وهذا قد يرجع الى زيادة نمو وفعالية الاحياء المجهرية الموجودة في منطقة

في مستويات الملوحة جميعها ومستويات الكمبوست وتداخلتهما، كما ان زيادة المستويات الملحية قد اثرت معنويا في فعالية الانزيم في رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء وادت الى خفضها بصورة واضحة عند المستويين الملحيين (8 و 10) ديسيمنز.م⁻¹ التي أدت الى موت النبات



اما بالنسبة للاتجاهات الافقية والعمودية في نبات الطماطة فقد اخذت الترتيب التالي :

الاتجاه العمودي < الاتجاه العمودي
(5-0)سم (10-5)سم

عند الاتجاه العمودي (5-0)سم ، اما عند المستوى 8 ديسيسمنز.م¹ فكانت اقل نسبة تثبيط عند الاتجاه الافقي (5-0)سم و اعلاها عند الاتجاه الافقي (5-0)سم . اما مستوى الملوحة 10 ديسيسمنز.م¹ فكانت اعلى نسبة تثبيط عند الاتجاه الافقي (5-0)سم واقل نسبة تثبيط تباننت بين الاتجاهات عند مستويات الكمبوست (بدون اضافة ، 10 و 20) طن هكتار¹ . يبين الجدول (4) نسبة التثبيط لانزيم الفوسفاتيز القاعدي في رايزوسفير نبات الطماطة وظهرت النتائج ان اعلى نسبة تثبيط كانت عند المستوى الملحي 10 ديسيسمنز.م¹ ، واقلها عند المستوى الملحي 6 ديسيسمنز.م¹ وان ذلك يعود الى تأثير زيادة المستويات الملحية على الفعالية الانزيمية ، والتي ادت الى موت النبات خاصة عند المستويات العالية من الملوحة (8 و 10) ديسيسمنز.م¹ وبذلك قلت من فعالية الانزيم ، كما تباننت الاتجاهات الافقية والعمودية في نسب التثبيط عند المستويات الملحية .

وبصورة عامة كانت نسب التثبيط في معظمها في رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء اعلى منها في رايزوسفير نبات الطماطة وتباين مقدار هذا التثبيط بالاتجاهات الافقية والعمودية للرايزوسفير وان ذلك قد يعود الى ارتفاع قيم الفعالية للإنزيم في النباتات البقولية وذلك لحاجتها العالية للفسفور في تثبيت النتروجين وعليه يكون تأثيرها بالعوامل التثبيطية اكبر وهذا يتفق مع ما ذكره Yadav و (2001) (Tarafdar) .

الرايزوسفير لتوفر مصدر غذاء وطاقة لها من المادة العضوية وربما تكون هذه الاحياء من المتحملة للملوحة.

الاتجاه الافقي < الاتجاه الافقي
(10-5)سم (5-0)سم

في جميع معاملات الملوحة ومستويات الكمبوست ، واختلف هذا الترتيب عما وجد في الفاصوليا الخضراء، وهذا ما اشار اليه Tarafdar و Jungk (1987) في دراستهما لفعالية الفوسفاتيز القاعدي في رايزوسفير عدد من النباتات من ان فعالية الانزيم كانت عالية في منطقة الرايزوسفير واختلفت حسب نوع النبات وعمره ، ادت زيادة المستويات الملحية (8 و 10) ديسيسمنز.م¹ في معاملة بدون اضافة كمبوست الى موت نبات الطماطة اضافة الى تداخل المستوى (10 و 10) ديسيسمنز.م¹ و 10 طن هكتار¹ فيما لم يموت النبات عند التداخل الملحي للمستويات اعلاه مع مستوى الكمبوست 20 طن هكتار¹ ، وان زيادة مستويات الكمبوست المضاف قد قلت من تأثير المستوى الملحي العالي (8 و 10) ديسيسمنز.م¹ ، وبالتالي ادت الى زيادة تحمل النبات لها . كما بقيت الفعالية الانزيمية عالية حتى في المعاملات التي ماتت النباتات فيها بسبب الملوحة العالية وهذا ناتج عن دور المادة العضوية في خفض تأثير الاملاح السليبي .

يبين الجدول (3) نسبة التثبيط لانزيم الفوسفاتيز القاعدي في نبات الفاصوليا الخضراء فقد اظهرت النتائج ان اعلى نسب تثبيط كانت عند المستوى الملحي 10 ديسيسمنز.م¹ واقلها عند المستوى الملحي 6 ديسيسمنز.م¹ ، كما تباننت الاتجاهات الافقية والعمودية في نسب التثبيط وعند مستويات الكمبوست الثلاثة فعند مستوى الملوحة 6 ديسيسمنز.م¹ كانت اقل نسبة تثبيط لفعالية الانزيم عند الاتجاه العمودي (10-5)سم واعلاها



جدول (3) نسب التثبيط (%) لفعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي لاتجاه تطور رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء

مستويات الكمبوست طن هكتار ¹⁻			اتجاه الرايزوسفير (سم)	مستويات الملوحة dS.m ⁻¹
20	10	0 (بدون اضافة)		
—	—	—	الاتجاه الافقي 5-0	بدون تمليح (ملوحة التربة الاصلية 1.20)
—	—	—	الاتجاه الافقي 10-5	
—	—	—	الاتجاه العمودي 5-0	
—	—	—	الاتجاه العمودي 10-5	
7.13	6.80	13.74	الاتجاه الافقي 5-0	6
7.91	4.26	3.63	الاتجاه الافقي 10-5	
10.59	19.36	20.41	الاتجاه العمودي 5-0	
0.38	1.43	2.91	الاتجاه العمودي 10-5	
80.74	80.27	79.86	الاتجاه الافقي 5-0	8
60.24	59.56	57.63	الاتجاه الافقي 10-5	
64.46	63.78	63.47	الاتجاه العمودي 5-0	
72.36	73.44	77.05	الاتجاه العمودي 10-5	
84.99	87.75	87.84	الاتجاه الافقي 5-0	10
71.65	78.55	77.00	الاتجاه الافقي 10-5	
74.23	79.84	68.99	الاتجاه العمودي 5-0	
76.27	78.06	77.38	الاتجاه العمودي 10-5	



جدول (4) نسب التثبيط (%) لفعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي لاتجاه تطور رايزوسفير نبات الطماطة

مستويات الكمبوست طن هكتار ¹			اتجاه الرايزوسفير (سم)	مستويات الملوحة dS.m ⁻¹
20	10	0 (بدون اضافة)		
—	—	—	الاتجاه الافقي 5-0	بدون تمليح (ملوحة التربة الاصلية 1.20)
—	—	—	الاتجاه الافقي 10-5	
—	—	—	الاتجاه العمودي 5-0	
—	—	—	الاتجاه العمودي 10-5	
7.92	6.26	8.48	الاتجاه الافقي 5-0	6
8.01	14.08	5.07	الاتجاه الافقي 10-5	
6.24	3.98	6.73	الاتجاه العمودي 5-0	
16.82	11.19	3.88	الاتجاه العمودي 10-5	
67.99	67.09	67.56	الاتجاه الافقي 5-0	8
59.98	58.45	51.49	الاتجاه الافقي 10-5	
47.57	47.45	43.29	الاتجاه العمودي 5-0	
75.72	74.60	75.19	الاتجاه العمودي 10-5	
76.17	76.32	76.61	الاتجاه الافقي 5-0	10
70.15	71.21	66.08	الاتجاه الافقي 10-5	
66.82	67.99	65.65	الاتجاه العمودي 5-0	
86.53	86.12	87.09	الاتجاه العمودي 10-5	

المحمدي ، فاضل مصلح وعبد الجبار جاسم المشعل. 1989 .
انتاج الخضر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
- كلية الزراعة - جامعة بغداد .
بينشوب ، اولكلاسل ، لامارك كارتر ، ستيفان تشايمان
وليان بينت . 1983 . علم المحاصيل وانتاج الغذاء
، دار ماركوهيل للنشر - المملكة العربية السعودية -
الرياض . ص ب 10720 ، ترجمة أ.د محمد خيرى
السيد - كلية الزراعة - جامعة القاهرة - جمهورية
مصر العربية .
عبد الواحد ، حامد عبد الكريم . 2004 . تاثير البوتاسيوم
وتكيف الشتلات بمياه مالحة والتداخل بينهما في
تقليل اضرار الملوحة على الطماطة . اطروحة

المصادر

الادارة المركزية للارشاد الزراعي . 2003 . انتاج الفاصوليا
النشرة رقم 77 . مركز البحوث الزراعية - وزارة
الزراعة - جمهورية مصر العربية .
الزبيدي ، احمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة الاسس النظرية
والتطبيقية . وزارة التعليم والبحث العلمي - جامعة
بغداد - مطبعة بيت الحكمة .
الطويل ، لى صالح . 2007 . دراسة بعض الخصائص
الحركية لانزيمي اليوريز والفوسفاتيز (القاعدي
والحامضي) تحت تاثير درجة الحرارة والملوحة .
مجلة القادسية للعلوم الصرفة - المجلد 12 - العدد
1 .



- affected by the supply of rhizobium , lime and molybdenum in *phaseolas vulgaris* L.Aus.J.Crop .Sci . 4(8) : 590-597.
- Jones , D.L; A.Hodec and Y .kuzyakov. 2004. Plant and mycorrhiza regulation of rhizodepotion. New Phytol .163: 459-480.
- Lakhdar , A; R. Scelzai ; R . Scotti ; M.A. Rao ; N. Jedidi ; L. Gianfreda and C.Abdelly .2010 . The effect of compost and sewage sludge on soil biologic activities in salt affected soil . R.C Suelo Nutr. 10 (1) : 40-47.
- Mandeel , Q.A.2006 . Biodiversity of the genus *Fusarium* in Salin soil habitats . Journal of Basic Microbiology .vol.46 (6) : 280-494 . ISSN .
- Tarafdar , J.D and A . Jungk. 1987. Phosphatase activity in rhizosphere and its relation to the depletion of soil organic phosphorus . Biol . Ferti .Soils 3 : 199-204.
- Tisdale , S.L ; W.L.Nelson ; J.D. Beaton and J.L.D .Halin . 1997. Soil fertility and fertilizers . Ed 5th Macmillan Publ . Co . New York , NY. U.S.A .
- Ultra , V.U. Jr and E . Javier . 2013. Influence of long term organic fertilization on the soil microbial community functional structure and enzyme activities in paddy soil .Eur .J. Agron .34 : 1-11 .
- Yadav , R.S and J.G . Tarafdar .2001. Influence of organic and inorganic phosphorous supply on the maximum secretion of acid phosphatise by plants . Biol Fertile Soils .34 :140-143.
- دكتوراه - قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة البصرة .
- Al-Ansari . , A. M .S ; M.A . Abdul Kareem and L.A. Omar . 1999 . Characteristics of enzymes in recently reclaimed land : II Alkaline and acid phosphatases activity . Iraqi .Agric .Sci . 30 (2): 563-572 .
- Dodar , D. E and M .A . Tabatabai , 2003 . Effect of cropping systems on phosphates in soils . J. pland Nutr . Soil Sci . 166 : 7-13 .
- Eivazi , F and M.A . Tabatabai . 1977 . Phosphatases in soils . Soil Biol . Biochem .9: 167-172.
- El-Shakweer , M.H.A ; E.A. El-Sayad and M.S.A. Ewees . 1998. Soil and plant analysis as a guide for interpretation of the improvement efficiency of organic conditions added to different soil in Egypt . Comm . Soil Sci . Plant Anal . 29 : 2067 -2088 .
- FAO . 2008 .Land and plant nutrition management service. Available at <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush> .
- Frankenberger , W.T. Jr and F.T . Bingham . 1982. Influence of salinity on soil enzyme activities soil .Sci.Soc. Am .J.46 : 1173-177.
- Hinsinger , P;C. Plassard and B.Jallard .2006. The rhizosphere: anew frontier in soil biochemistry .J. Geochem. Explor. 88 :210-213.
- Joachim , H.J.R ; M.S , Bambara and P.A .Nadakidemi . 2010 . Rhizosphere phosphatase enzyme activities and secondary metabolites in plants as of



تأثير الملوحة والكمبوست في فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في رايزوسفير نباتي الطماطة والفاصوليا الخضراء

*لمى صالح جبار¹ راضي كاظم الراشدي²
كلية الزراعة / جامعة القادسية¹ ، الجامعة الهاشمية / الاردن / كلية الموارد الطبيعية والبيئة²

الخلاصة

يهدف دراسة فعالية إنزيمات التربة الخارجي (الفوسفاتيز القاعدي) في اتجاهات تطور الجذور الافقية والعمودية (0-5) سم و (5-10) سم ، نفذت تجربة اصص في الظلة العائدة الى كلية الزراعة / جامعة القادسية للموسم الزراعي الربيعي 2013 ، تم زراعتها بنباتي الطماطة *Lycopersion esculentum Mill* والفاصوليا الخضراء *Phaseolus vulgaris L* باستخدام تربة مزيجة رملية تحت تأثير مستويات التملح (بدون تملح "ملوحة التربة الطبيعية" ، 6 ، 8 و 10) ديسيمنز.م⁻¹ ومستويات الكمبوست (0 ، 10 و 20) طن.هكتار⁻¹ وتداخلتهما وقد نفذت التجربة ضمن التصميم التام التعشبية (CRD) وبسنة مكررات وقورنت المتوسطات حسب اختبار **L.S.D** على مستوى احتمال 5% .

تلخصت النتائج بالاتي :

- 1- زيادة الفعالية الانزيمية مع زيادة كميات الكمبوست المضاف وكانت اعلى القيم عند مستوى الكمبوست 20 طن.هكتار⁻¹ وتداخلاته مع مستويات الملوحة والذي كان له دورا ايجابيا في التقليل من التأثير السلبي للملوحة وقد ادى الى زيادة الفعالية حتى في المعاملات التي ادت الى موت النبات .
- 2- تباينت الفعالية الانزيمية في اتجاهات تطور الرايزوسفير واختلف النباتان في موقع الفعالية الأكبر في الرايزوسفير ، وكانت الفعالية الانزيمية باتجاه تطور الجذور الأفقي اعلى منها في الاتجاه العمودي.
- 3- تفوق انزيم الفوسفاتيز القاعدي في رايزوسفير الفاصوليا الخضراء وفي جميع الاتجاهات الافقية والعمودية للرايزوسفير على الفعالية الانزيمية لرايزوسفير نبات الطماطة .
- 4- فيما يخص نسب التثبيط الاعلى للفعالية الانزيمية كانت عند المستوى الملحي 10 ديسيمنز.م⁻¹ والأقل عند مستوى التملح 6 ديسيمنز.م⁻¹ وكذلك زادت نسب التثبيط بالاتجاه العمودي لتطور الرايزوسفير (5-10) سم وكانت أعلى نسب للتثبيط لانزيم الفوسفاتيز القاعدي في نبات الفاصوليا الخضراء، وكان للمستويات المضافة من الكمبوست تباين بالارتفاع والانخفاض في هذه الفعالية وحسب اتجاه تطور الرايزوسفير وموقعه.

الكلمات المفتاحية : الفوسفاتيز القاعدي ، رايزوسفير ، الطماطة ، الفاصوليا الخضراء .