

تأثير الملوحة والكمبوست في فعالية إنزيم الاميديز في رايزوسفير نباتي الطماطة والفاصوليا الخضراء

راضي كاظم الراشدي
الجامعة الهاشمية / الاردن /
كلية الموارد الطبيعية والبيئة

لمى صالح جبار
كلية الزراعة / جامعة القادسية

E.mail : luma.altaweel@qu.edu.iq

تاريخ استلام البحث : 2016/11/3 تاريخ قبول النشر : 2016/12/23

الخلاصة

بههدف دراسة فعالية إنزيم التربة الخارجي الاميديز في اتجاهات تطور الجذور الافقية والعمودية (5-0)سم و (10-5) 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 *Phseolus vulgaris L* باستخدام تربة مزيجة رملية تحت تأثير مستويات التملح (بدون تملح "ملوحة التربة الطبيعية" ، 6 ، 8 و 10) ديسيسمنز.م¹ ومستويات الكمبوست (0 ، 10 و 20) طن.هكتار¹ وتداخلتهما وقد نفذت التجربة ضمن التصميم التام التعشبية (CRD) وبسته 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.هكتار¹ 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 الفعالية الانزيمية لرايزوسفير نبات الطماطة على رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء .
- 4- فيما يخص نسب التثبيط الاعلى للفعالية الانزيمية كانت عند المستوى الملحي 10 ديسيسمنز.م¹ والأقل عند مستوى التملح 6 ديسيسمنز.م¹ وكذلك زادت نسب التثبيط بالاتجاه العمودي لتطور الرايزوسفير (5-10) سم وكانت أعلى نسب للتثبيط في نبات الطماطة وكان للمستويات المضافة من الكمبوست تباين بالارتفاع والانخفاض في هذه الفعالية وحسب اتجاه تطور الرايزوسفير وموقعه .

الكلمات المفتاحية : الاميديز ، رايزوسفير ، الطماطة ، الفاصوليا الخضراء .

المقدمة

(Hinsinger وآخرون ، 2006) . تحتوي منطقة الرايزوسفير على افرازات الجذور والتي تشجع نمو المجتمعات الاحيائية المجهرية اذ تكون مصدرا للطاقة والكاربون اللازم لنموها ، ومن بين هذه الافرازات هي الاحماض العضوية والاحماض الامينية والكاربوهيدرات وبعض المركبات اللاعضوية مثل CO₂ والايونات اللاعضوية كما تحتوي افرازات الجذور على الانزيمات والتي تطلق الى منطقة الرايزوسفير

(Shulka و Varma ، 2011) . ان الفعالية الانزيمية في منطقة الجذور هي ليست فقط المساهمة من قبل جذور النباتات

تقوم منطقة التربة المتأثرة بالنشاطات الحيوية لجذور النباتات والتي تعرف بالرايزوسفير Rhizosphere بدور مهم في نمو النبات وخصوبة التربة ، اذ أن الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية فيها تختلف عن المنطقة غير المتأثرة بها Bulk soil كدرجة التفاعل مثلا اذ تنخفض قيمته نتيجة لزيادة انتاج CO₂ بسبب تنفس الاحياء المجهرية وجذور النباتات (الراشدي ، 1987) .

بينت الدراسات الحديثة بان هذه المنطقة هي مكان لحدوث أكثر التفاعلات البايولوجية ما بين الاحياء المجهرية ونظام التربة البيئي

التعليب وفي عمل المعجون وغيرها من الصناعات ولها قيمة غذائية مرتفعة.

لقد بينت نتائج Dumitru وآخرون (1996) ان تسميد الاراضي الزراعية بالكمبوست يؤدي الى زيادة المادة العضوية والمغذيات ومحتوى العناصر الصغرى في التربة ويؤدي الى زيادة معنوية في حاصل الطماطة من خلال اضافته بمستويات عالية اكثر من 70 طن هكتار⁻¹.

أما عبد الواحد (2004) فقد وجد علاقة عكسية بين مستوى الملوحة ونسبة الانبات لبذور الطماطة وتزداد صعوبة الانبات عندما تتجاوز الملوحة 8 ديسيسمنز م⁻¹ رغم ان هناك اختلافات في درجة تحمل الملوحة في مرحلة الانبات بين انواع واصناف الطماطة .

تنتمي الفاصوليا الى العائلة Fabaceae والتي تحتوي كل البقوليات المهمة للإنسان اذ انها تعد مهمة في طعام الانسان وتمده بجزء كبير من حاجته من البروتين (Allen و , 1983 Allen) وهي ذات قيمة غذائية عالية ومصدر للبروتين النباتي وتزرع من اجل القرون الخضراء او الجافة وهي كغيرها من المحاصيل البقولية تساعد على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية (مطلوب وآخرون ،1981).

وبحسب الجهاز المركزي للإحصاء ، 2001 فان المساحة المزروعة بالفاصوليا ازدادت من 1076 الى 2983 هكتار للسنوات 1996-2001 ليلبي انتاجها في تلك السنوات 7412 و 8664 كغم هكتار⁻¹ على التوالي وتزرع بموعدين في العراق احدهما ربيعي ابتداء من اذار وتعطي حاصلها في بداية ايار والآخر خريفي تزرع في اواخر اب وبداية ايلول وتعطي حاصلها في تشرين الثاني (الركابي والمشل ، 1981).

في دراسة قام بها Vance (2001) وجد ان متوسط قيمة النتروجين المثبت بواسطة نبات الفاصوليا هو 65 كغم نتروجين /هكتار/ موسم ويعتقد Mckenzie و Seward (2004) ان الكمية المثبتة من النتروجين تمثل 40% على الاقل من متطلبات النبات الكلية منه .

اما Herencia وآخرون (2006) فقد وجدوا في دراسة مقارنة بين الاسمدة العضوية والمعدنية في محتوى نباتي الطماطة والفاصوليا من العناصر الغذائية في ظروف البيوت المحمية ،

ولكن يكون للمجاميع الاحيائية في هذه المنطقة دور في هذه الفعالية . إذ تفرز هذه الاحياء بعض الانزيمات خارج خلاياها الى بيئة التربة وتسمى بالانزيمات الخارجية (Extracellular enzymes) ومن أهم هذه الانزيمات هي انزيمات التحلل المائي (Hydrolysis enzymes) اذ يكون لهذه الانزيمات دور مهم في التحولات الحيوية للعناصر في التربة مثل الكبريت ، الكربون ، النتروجين والفسفور (Fantain و Baront, 2005).

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 الترب متأثرة بالأملاح (FAO, 2008).

اذ تؤثر الاملاح في فعالية الانزيمات في التربة بخفض فعاليتها ويختلف فعل الاملاح على الانزيم حسب نوع الانزيم وطبيعة وكمية الاملاح المضافة ، اما تأثير الاملاح على الاحياء المجهرية في التربة فيأتي بصورة رئيسية من خلال زيادة الجهد الأزموزي والذي يؤدي الى قتل الاحياء الحساسة وراثيا ويغير من التركيب والفعالية للمجتمع الاحيائي ، فضلا عن أن الاحياء سوف يتحدد نشاطها من خلال انخفاض المواد الجاهزة لها من قبل النبات لضعف نموه بسبب تأثير الملوحة عليه (Wichem وآخرون، 2006).

العامل الاخر المؤثر على الاحياء المجهرية والانزيمات في التربة هي المادة العضوية اذ ان اهم وظيفة تقوم بها الاحياء من بكتريا وفطريات في التربة هي تحليل المادة العضوية الى عناصرها المعدنية . اشارت الكثير من الدراسات ان زيادة المادة العضوية في التربة تزيد من نشاط الاحياء المجهرية وبالتالي زيادة النشاط الانزيمي (Gil-Stores وآخرون ،2005).

يعد نبات الطماطة احد محاصيل الخضر المهمة في العراق والعالم حيث تزرع بمساحات واسعة وتتركز اهميتها بقيمتها الغذائية العالية مقارنة بأنواع الخضر الاخرى علاوة على انها تدخل في غذاء الانسان اليومي كما انها تدخل كخليط مع الاكلات الاخرى ، وتدخل في صناعة

وتركت الى اليوم التالي مع تقليب التربة ، بعدها يتم قياس الإيصالية الكهربائية لها وتستمر هذه الطريقة في التملح 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 عبئت في السنادين لحين الزراعة .

استعمل السماد العضوي Compost (تبن الحنطة) الذي تم الحصول عليه من مركز الزراعة العضوية التابع لوزارة الزراعة . اضيف الكمبوست بالمستويات 10 و 20 طن.هكتار¹ وترك المستوى الثالث بدون اضافة (مقارنة) مزج مع التربة المعبئة بالسنادين مزجا جيدا لتهيئتها للزراعة . اخذت عينات من السماد نفسه وجففت عند درجة حرارة 60م° لغرض استعمالها في التحاليل المختبرية بالطرق المتبعة نفسها في تقدير محتوى النبات من المغذيات .

نفذت تجربة عاملية Factorial experiment على وفق التصميم التام التعشبية (CRD) Completely Randomized Design واستخدام البرنامج الاحصائي SAS (2005) في التحليل الاحصائي وبست مكررات وتضمنت التجربة المعاملات الاتية وتداخلاتها .

- اربع مستويات ملحية بدون تملح ، 6 ، 8 ، 10 ديسيمنز.م¹ .
- ثلاثة مستويات من السمادة العضوي بدون اضافة ، 10 ، 20 طن.هكتار¹

نفذت التجربة البيولوجية في اصص بلاستيكية في الظلة التابعة لكلية الزراعة -جامعة القادسية لغرض دراسة تأثير ملوحة التربة والسماد العضوي الـ Compost في الفعالية الانزيمية لانزيم الاميديز ، 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 (46% N) ، سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (46% P₂O₅) وسماد كيريتات البوتاسيوم (50% K₂O) بالكميات (120 كغم N ، 70 كغم P₂O₅ ، 100 كغم K₂O) . هكتار¹ لنبات الطماطة وبالنسبة

فقد لاحظوا ان الاضافات المستمرة للأسمدة العضوية زادت من محتوى الاوراق من العناصر (النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكالسيوم ، المغنيسيوم ، الحديد ، الزنك ، النحاس والصوديوم) مقارنة بالمعاملة بدون تسميد ولكلا النباتين.

ولأهمية 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 الاميديز الذي له دور في التحولات الكيموحيوية تحت تأثير مستويات مختلفة من الملوحة والكمبوست وتداخلتهما وللاتجاهين الافقي والعمودي لجذور نباتي الفاصوليا الخضراء والطماطة.

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 0-30سم جففت هوائيا ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ومزجت جيدا للحصول على التجانس.

لغرض الحصول على مستويات ملحية مختلفة وبأكبر نسبة من الاملاح السائدة في الترب المتأثرة بالملوحة ، فقد تم تملح تربة الدراسة صناعيا باستعمال مياه مالحة اخذت من مبزل في ناحية سومر - محافظة القادسية ، بلغت ملوحتها 13.37 ديسيمنز.م¹ ، خففت باستعمال مياه الحنفية للحصول على المستويات الملحية المطلوبة للتربة وهي 6 ، 8 و 10 ديسيمنز.م¹ وترك المستوى الرابع بدون تملح (مقارنة) .

جرت عملية تملح التربة بفرش التربة على نايلون من البولي اثيلين وتم اضافة المياه ذات المستويات الملحية المذكورة في أعلاه الى التربة

حرارة 37م لمدة ساعتين ، ثم يضاف 35 مل من محلول كلوريد البوتاسيوم 2.5 مولاري-خلات اليورانيوم 0.005 مولاري -KCl- $UO_2(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$ كمنشط لفعالية الانزيم ، ثم يكمل الحجم الى 50 مل بالمحلول نفسه . يقدر نتروجين الامونيوم الناتج من فعالية الانزيم باستعمال جهاز التقطير البخاري حسب طريقة Bremner (1965) الواردة في Black (1965b) وباستعمال اوكسيد المغنيسيوم و حامض اليوريك.

حسبت النسبة المئوية لتثبيط فعالية الانزيمات في رايزوسفير نباتي الفاصوليا الخضراء والطماطة طبقا لمعادلة Frankenberger و (1982) Bingham) الاتية:

$$\text{Percentage inhibition of enzyme activity} = (1-B/A) 100$$

إذ أن :

A = فعالية الانزيم في معاملة المقارنة

B = فعالية الانزيم في معاملة التمليح

النتائج والمناقشة

تبين النتائج الواردة في الجدولين (1 و 2) فعالية انزيم الاميديز في رايزوسفير نباتي الفاصوليا الخضراء والطماطة تحت تأثير مستويات التمليح (بدون تمليح ، 6 ، 8 ، 10) ديسيسمنزم⁻¹ ، ومستويات الكمبوست (بدون اضافة ، 10 ، 20) طن.هكتار⁻¹، وتداخلتهما وللاتجاهات الافقية للرايزوسفير (0-5 و 5-10) سم والعمودية (0-5 و 5-10) سم وقد يلاحظ من نتائج الجدولين وجود تباين بالفعالية الانزيمية للاميديز في منطقة الرايزوسفير ، أن زيادة مستويات الملوحة قد أدت الى خفض الفعالية الانزيمية بينما أدت زيادة المستويات المضافة من الكمبوست إلى زيادة الفعالية الانزيمية لكلا النباتين بينما تباينت فعالية انزيم الاميديز في الاتجاهات الافقية والعمودية لتربة الرايزوسفير ضمن المستوى الملحي أو مستوى الكمبوست المضاف.

تشير النتائج الواردة في الجدول (1) الى ان اعلى قيم لفعالية انزيم الاميديز في رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء عند مستوى الكمبوست بدون اضافة وللمستويات الملحية (بدون تمليح ، 6 ، 8 ، 10) ديسيسمنزم⁻¹ كانت عند الاتجاه الافقي (0-5) سم اذ بلغت (123.6 ، 114.6

لنبات الفاصوليا كانت كمية الاسمدة المضافة (40 كغم N ، 40كغم P، 70 كغم K) هكتار⁻¹ . زرعت بذور الفاصوليا الخضراء صنف pramira انتاج شركة فرنسية بتاريخ 7-3-2013 (للموسم الربيعي) نعتت البذور لمدة نصف ساعة، من أجل الإسراع في الانبات وبمعدل 6 بذور / اصيص خفت الى 3 بادرات بعد الانبات ، اما نبات الطماطة فقد استعمل صنف ياسمين هجين (Yassamen (TH99802)) انتاج شركة سويسرية ، تم زراعة بذور الطماطة في اطباق الشتل بتاريخ 5-2-2013 (للموسم الربيعي) تم اضافة البتموس في الاطباق وزرعت البذور بواقع 3 بذرات. نقلت الشتلات الى تربة الاصص بتاريخ 20-3-2013 وهي بعمر 45 يوم وبواقع 3 شتلات / اصيص ، تم الحفاظ على مستوى رطوبة التربة للتجربة ضمن حدود الشد 1/3 بار وذلك بتعويض الماء المفقود يوميا وبالطريقة الوزنية باستعمال مياه حنفيه ، مع اضافة متطلبات الغسل للحفاظ على المستويات الملحية للتربة والتي حسبت من خلال المعادلة الاتية :

$$E \times \text{ملوحة التربة} = I \text{ (متطلبات الغسل) - ملوحة التربة - ملوحة ماء الري}$$

اذ تمثل E : كمية الماء التي يحتاجها المحصول طول فترة النمو ، وكانت متطلبات الغسل بحدود 15-20% . وبعد (60) يوما من الإنبات بالنسبة لنبات الفاصوليا ومن الشتل بالنسبة للطماطة تم اخذ عينات من تربة الرايزوسفير للنباتين للاتجاه العمودي (0-5) 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 وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة من معاملات التجربة ولكلا النباتين، لغرض استعمالها في التقديرات الحيوية في التجربة المختبرية ، حفظت العينات في علب بلاستيكية ونقلت الى المختبر.

قدرت فعالية انزيم الاميديز وفق طريقة Frankenberger و Tabatabai (1980) ، وذلك بتحضير 5 غم تربة مع 0.2 مل من التلويين و 9 مل من محلول THAM buffer ذي تركيز 0.1 مولاري و pH=8.5 و 1 مل من محلول الفورم اميد 0.5 مولاري على درجة

كانت اعلى قيم الفعالية عند الاتجاه الافقي (5-10) سم اذ بلغت (212.4 ، 193.2 ، 131.3 ، 104.2) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ واقلها عند الاتجاه العمودي (5-10) سم اذ بلغت (159.4 ، 141.5 ، 82.4 ، 47.1) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ ، للمستويات الملحية اعلاه على التوالي وهذا يتفق مع ما وجدته الطويل (2001) والجابري (2010) من ان زيادة التملح تؤدي إلى خفض الفعالية لهذا الانزيم في ترب ذات نسجات ومواقع مختلفة من العراق .

وازدادت قيم الفعالية الانزيمية مع زيادة مستويات الكمبوست المضاف الى 20 طن.هكتار⁻¹ ، اذ كانت اعلى القيم لفعالية الانزيم عند الاتجاه الافقي (5-10) سم اذ بلغت (231.5 ، 225.6 ، 144.8 ، 123.6) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ واقلها عند الاتجاه العمودي (5-10) سم اذ بلغت (181.2 ، 155.6 ، 110.6 ، 71.2) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ ، وكانت الفروق معنوية ومن هذه النتائج تبين الدور الكبير للكمبوست في زيادة الفعالية الانزيمية والتقليل من تأثير الملوحة وهذا يتفق مع ما وجدته (Gomah وآخرون، 1990) . ان زيادة المادة العضوية تعمل على تغليف الانزيم وحمايته من المؤثرات الخارجية التي تحد من فعاليته وبذلك تقلل المادة العضوية من التأثير السمي للأملح (Burns, Gomah, 1972a,b) . ان قيم فعالية انزيم الاميديز للاتجاهات الافقية والعمودية لرايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء عند جميع مستويات الملوحة والكمبوست قد اخذت الترتيب التالي :

الاتجاه الأفقي < الاتجاه العمودي < الاتجاه الأفقي < الاتجاه العمودي

(5-0) سم (5-0) سم (5-0) سم (10-5) سم (10-5) سم وقد كانت الفروق معنوية بين قيم الفعالية عند الاتجاهات ، كما ان زيادة المستويات الملحية قد اثرت بشكل واضح في خفض فعالية الانزيم وخاصة عند المستويين (8 و 10) ديسيمنز.م⁻¹ والتي ادت الى موت نبات الفاصوليا الخضراء لكون النبات حساس للملوحة وغير متحمل للملوحة العالية .

69.6 ، 37.2) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ واقل القيم عند الاتجاه العمودي (5-10) سم اذ بلغت (102.7 ، 93.4 ، 41.3 ، 25.1) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ للمستويات الملحية اعلاه على التوالي وكانت الفروق معنوية وهذا يعود الى ان الاملاح تؤثر في التفاعلات الانزيمية من خلال تغيير حالة التوازن لأي خطوة من خطوات التفاعل ، بين Albery (1956) الى حصول تغييرات في ثابت الفعالية للمواد المتفاعلة وكذلك في درجة تأين المجموع الحامضية والقاعدية في جزيئة البروتين الانزيمي بوجود الاملاح وهذه التأثيرات تؤدي الى تسريع او تثبيط الفعالية التحفيزية للانزيم ، وهذا يتفق مع ما وجدته الطويل (2001) من ان زيادة مستويات ملوحة التربة تؤدي الى خفض فعالية انزيم الاميديز في رايزوسفير نباتي الحنطة والباقلاء .

تظهر نتائج الجدول دور المادة العضوية في زيادة فعالية الانزيم اذ ان زيادة مستوى الكمبوست المضاف الى (10 و 20) طن.هكتار⁻¹ ادى الى زيادة معنوية في فعالية الانزيم ، اذ كانت اعلى القيم لفعالية الانزيم عند مستوى الكمبوست 20 طن .هكتار⁻¹ وعند الاتجاه الافقي (5-0) سم اذ بلغت (182.1 ، 170.2 ، 107.2 ، 61.2) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ ، واقلها عند الاتجاه العمودي (5-10) سم اذ بلغت (167.4 ، 145.4 ، 87.9 ، 36.2) مايكروغرام نتروجين الامونيوم .غم⁻¹ تربة .2ساعة⁻¹ للمستويات الملحية (بدون تملح ، 6 ، 8 ، 10) ديسيمنز.م⁻¹ على التوالي وهذا يشير الى دور المادة العضوية في التقليل من تأثير الاملاح على الانزيم وهذا يتفق مع ما وجدته Gomah وآخرون (1990) . كما بين Gracia وآخرون (1994) ان السبب في زيادة الفعالية الانزيمية عند الاضافات العضوية هو اضافة خلايا احيايية او انزيمات والتي تستطيع ان تقلل من التأثير السمي لبعض المركبات ومنها الاملاح .

تبين النتائج الواردة في الجدول (2) فعالية انزيم الاميديز في رايزوسفير نبات الطماطة وتحت المستويات الملحية والعضوية ، فعند مستوى الكمبوست بدون اضافة والمستويات الملحية (بدون تملح ، 6 ، 8 ، 10) ديسيمنز.م⁻¹

جدول (1) تأثير الملوحة والكمبوست في فعالية انزيم الاميديز $\mu\text{gN} - \text{NH}_4^+ . \text{g}^{-1} \text{soil} . 2\text{h}^{-1}$ لاتجاه تطور رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء

مستويات الكمبوست طن.هكتار ⁻¹			اتجاه الرايزوسفير (سم)	مستويات الملوحة $\text{dS} . \text{m}^{-1}$
20	10	0 (بدون اضافة)		
182.1	153.3	123.6	الاتجاه الافقي 5-0	بدون تمليح (ملوحة التربة الاصلية 1.20)
174.3	140.1	114.2	الاتجاه الافقي 10-5	
175.2	142.8	116.7	الاتجاه العمودي 5-0	
167.4	137.6	102.7	الاتجاه العمودي 10-5	
170.2	131.4	114.6	الاتجاه الافقي 5-0	6
164.2	122.6	110.8	الاتجاه الافقي 10-5	
166.3	124.2	111.2	الاتجاه العمودي 5-0	
145.4	113.6	93.4	الاتجاه العمودي 10-5	
107.2	71.2	69.6	الاتجاه الافقي 5-0	8
93.6	65.3	62.2	الاتجاه الافقي 10-5	
101.4	67.6	64.5	الاتجاه العمودي 5-0	
87.9	51.6	41.3	الاتجاه العمودي 10-5	
61.2	46.8	37.2	الاتجاه الافقي 5-0	10
58.2	40.2	30.1	الاتجاه الافقي 10-5	
59.4	41.6	32.7	الاتجاه العمودي 5-0	
36.2	25.4	25.1	الاتجاه العمودي 10-5	

L.S.D 0.05	الملوحة	0.61	الملوحة × الكمبوست	6.65
	الكمبوست	0.53	الاتجاهات × الملوحة	19.33
	الاتجاهات	0.61	الكمبوست × الاتجاهات	6.65
			الملوحة × الكمبوست × الاتجاهات	21.26

جدول (2) تأثير الملوحة والكمبوست في فعالية انزيم الاميديز $\mu\text{gN} - \text{NH}_4^+ . \text{g}^{-1} \text{soil} . 2\text{h}^{-1}$ لاتجاه تطور رايزوسفير نبات الطماطة

مستويات الكمبوست طن هكتار ⁻¹			اتجاه الرايزوسفير (سم)	مستويات الملوحة $\text{dS} . \text{m}^{-1}$
20	10	0 (بدون اضافة)		
202.6	185.4	176.2	الاتجاه الافقي 5-0	بدون تمليح (ملوحة التربة الاصلية 1.20)
231.5	224.2	212.4	الاتجاه الافقي 10-5	
198.4	182.2	171.5	الاتجاه العمودي 5-0	
181.2	174.8	159.4	الاتجاه العمودي 10-5	
200.1	184.0	170.3	الاتجاه الافقي 5-0	6
225.6	201.3	193.2	الاتجاه الافقي 10-5	
183.2	173.2	168.1	الاتجاه العمودي 5-0	
155.6	149.1	141.5	الاتجاه العمودي 10-5	
141.6	139.2	123.2	الاتجاه الافقي 5-0	8
144.8	142.4	131.3	الاتجاه الافقي 10-5	
139.4	131.9	128.4	الاتجاه العمودي 5-0	
110.6	102.3	82.4	الاتجاه العمودي 10-5	
116.2	105.3	101.2	الاتجاه الافقي 5-0	10
123.6	109.5	104.2	الاتجاه الافقي 10-5	
111.5	108.2	102.4	الاتجاه العمودي 5-0	
71.2	59.1	47.1	الاتجاه العمودي 10-5	

L.S.D 0.05	الملوحة	69.33	الملوحة × الكمبوست	120.44
	الكمبوست	60.04	الاتجاهات × الملوحة	138.86
	الاتجاهات	69.33	الكمبوست × الاتجاهات	120.44
			الملوحة × الكمبوست × الاتجاهات	240.18

الاحياء المجهرية المتحملة للملوحة والموجودة في منطقة الرايزوسفير .
اما بالنسبة للاتجاهات الافقية والعمودية في رايزوسفير نبات الطماطة فقد اخذت الترتيب التالي :

كما ان زيادة المستويات المضافة من الكمبوست قد زادت من الفعالية الانزيمية حتى في المعاملات التي ماتت النباتات فيها نتيجة زيادة الملوحة وهذا قد يرجع الى زيادة نمو وفعالية

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

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للوسط المسامي وظروف ادارة التربة والمياه (توفيق، 1996) مما ادى الى زيادة نسبة التثبيط . وكانت نسبة التثبيط لانزيم الاميديز في رايزوسفير الفاصوليا الخضراء قد ازدادت مع زيادة مستويات الكمبوست المضافة الى 10 طن.هكتار⁻¹ وانخفضت عند مستوى الإضافة 20 طن.هكتار⁻¹ في مستويي الملوحة (6 و 8) ديسيسمنز.م⁻¹ ولجميع الاتجاهات فيما انخفضت نسبة التثبيط عند مستوى الملوحة 10 ديسيسمنز.م⁻¹ مع زيادة مستويات الاضافة من الكمبوست وبفروق قليلة ما عدا الاتجاه العمودي (5-10) سم فكانت نسبة التثبيط تصاعديا .

يبين الجدول (4) نسبة التثبيط لانزيم الاميديز في رايزوسفير نبات الطماطة تشير النتائج الى ان اعلى نسبة تثبيط كانت عند المستوى الملحي 10 ديسيسمنز.م⁻¹ ، واقلها عند المستوى الملحي 6 ديسيسمنز.م⁻¹ كما تباينت الاتجاهات الافقية والعمودية في نسب التثبيط وكانت اعلى نسبة تثبيط هي بالاتجاه العمودي (5-10)سم ولجميع مستويات الملوحة وكانت نسبة تثبيط في اتجاهها العام مرتفعة مع زيادة مستوى الكمبوست المضاف الى 10 طن.هكتار⁻¹ عدا الاتجاه الافقي (5-0)سم عند مستوى الملوحة (6 و 8) ديسيسمنز.م⁻¹ والاتجاه العمودي (5-10)سم عند مستوى الملوحة (8 و 10) ديسيسمنز.م⁻¹ والاتجاه الافقي (5-10)سم عند مستوى الملوحة (8) ديسيسمنز.م⁻¹ وتتناقص مع زيادة مستوى الكمبوست الى 20 طن.هكتار⁻¹ في جميع المستويات الملحية ولجميع الاتجاهات ، ما عدا الاتجاه العمودي (5-0)سم عند مستوى الملوحة (6 ، 8 و 10) ديسيسمنز.م⁻¹ والذي ارتفعت فيه نسبة التثبيط مع زيادة مستوى الكمبوست المضاف وان ذلك قد يعود الى كون هذا الاتجاه محيط بالجذر الرئيسي الوتدي للطماطة ، او ابعاد الاملاح للاتجاه الابعد نتيجة السقي والذي يؤدي الى تقليل نسبة التثبيط ، وكذلك انخفضت عند الاتجاه الافقي (5-0)سم عند مستوى الملوحة (6 و 8) ديسيسمنز.م⁻¹ والاتجاه الافقي (5-10)سم عند مستوى الملوحة 8 ديسيسمنز.م⁻¹ .

ومن نتائج الجدول نلاحظ بصورة عامة ان نسب التثبيط في رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء

وكان هذا الترتيب في القيم عند جميع المعاملات من مستويات ملحية وكمبوست وادت زيادة المستويات الملحية (8 ، 10) ديسيسمنز.م⁻¹ الى موت النبات في معاملة بدون اضافة كمبوست اضافة الى معاملة الكمبوست 10 طن.هكتار⁻¹ وتداخله مع مستوى الملوحة 10 ديسيسمنز.م⁻¹ وان ذلك يعود الى كون النبات غير متحمل للمستوى الملحي الاعلى من 7 ديسيسمنز.م⁻¹ ، فيما لم يمت النبات عند تداخل المستويات الملحية مع مستوى الكمبوست 20 طن.هكتار⁻¹ . وان زيادة مستويات الكمبوست المضاف قد قللت من تأثير المستوى الملحي العالي (8 و 10) ديسيسمنز.م⁻¹ ، وبالتالي ادت الى زيادة تحمل النبات لها .

يوضح الجدول (3) نسبة التثبيط لانزيم الاميديز في رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء تحت تأثير مستويات الملوحة والكمبوست ويلاحظ من النتائج ان اعلى نسب تثبيط كانت عند المستوى الملحي 10 ديسيسمنز.م⁻¹ واقلها عند المستوى الملحي 6 ديسيسمنز.م⁻¹ وهذا ناتج عن تأثير الملوحة في فعالية الانزيم كما وضح سابقا .

كما تباينت نسب التثبيط في فعالية انزيم الاميديز عند الاتجاهات الافقية والعمودية فقد كانت اقل نسب تثبيط عند الاتجاه الافقي (5-0)سم في مستويي الملوحة (8 و 10) ديسيسمنز.م⁻¹ في معاملة بدون اضافة كمبوست وعند الاتجاه الافقي (5-10)سم في مستوى الملوحة 6 ديسيسمنز.م⁻¹ وكانت نسبة التثبيط الاعلى عند الاتجاه العمودي (5-10)سم وفي المستويات الملحية جميعها وان ذلك قد يعود الى الابتعاد عن سطح التربة هذا من جهة واعادة توزيع الاملاح في الاصيص نتيجة لعمليات الري من جهة اخرى كما ذكر سابقا ، وهذا يتفق مع ما وجدته Chichester و Victor (1991) من ان التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة ازداد مع العمق وعزيا ذلك الى غسل الاملاح بسبب الري وانتقالها الى الطبقات تحت السطحية اذ يكون الماء الناقل الرئيسي للمذابات والاملاح في التربة والذي عن طريقه يتم ازاحتها من مقد التربة او المنطقة الجذرية (القيسي، 2000 و Fahad وآخرون، 2001) ويتم حركة المواد المذابة بفعل اليات الجريان الكتلّي والانتشار والتشتت الهايدروديناميكي وتختلف اهمية سيادة هذه الاليات على

كانت اعلى منها في رايزوسفير نبات الطماطة وخاصة في المستويات الملحية العالية .

جدول (3) نسب التثبيت (%) لفعالية انزيم الاميديز 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	
6.53	14.29	7.28	الاتجاه الافقي 5-0	6
5.79	12.49	2.98	الاتجاه الافقي 10-5	
5.08	13.03	4.71	الاتجاه العمودي 5-0	
13.14	17.44	9.05	الاتجاه العمودي 10-5	
41.13	53.55	43.69	الاتجاه الافقي 5-0	8
46.30	53.39	45.53	الاتجاه الافقي 10-5	
42.12	52.66	44.73	الاتجاه العمودي 5-0	
47.49	62.50	59.79	الاتجاه العمودي 10-5	
66.39	69.47	69.90	الاتجاه الافقي 5-0	10
66.61	71.31	73.64	الاتجاه الافقي 10-5	
66.10	70.87	71.98	الاتجاه العمودي 5-0	
81.36	81.51	75.56	الاتجاه العمودي 10-5	

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

مستويات الكميوست 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	
1.23	0.75	3.35	الاتجاه الافقي 5-0	6
2.55	10.21	9.04	الاتجاه الافقي 10-5	
7.66	5.15	1.98	الاتجاه العمودي 5-0	
14.13	14.70	11.23	الاتجاه العمودي 10-5	
30.11	24.92	30.08	الاتجاه الافقي 5-0	8
37.45	36.48	38.18	الاتجاه الافقي 10-5	
29.74	27.77	25.13	الاتجاه العمودي 5-0	
38.96	41.48	48.13	الاتجاه العمودي 10-5	
42.65	43.20	42.56	الاتجاه الافقي 5-0	10
46.61	51.16	50.94	الاتجاه الافقي 10-5	
43.80	40.74	40.29	الاتجاه العمودي 5-0	
60.71	66.19	70.45	الاتجاه العمودي 10-5	

المصادر

الترب العراقية . رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
القيسي ، محمد خضير . 2000 . كفاءة غسل الترب الملحية باستخدام مياه مالحة وعلاقتها بالجزء المتحرك وغير المتحرك من محلول التربة . رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
توفيق ، حسام الدين احمد . 1996 . تأثير بعض الخصائص الفيزيائية على ازاحة الكلوريد في التربة . رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

الجابري ، ميعاد مهدي . 2010 . الفعالية والمقاييس الحركية والثرموديناميكية لانزيمات الـ amidohydrolases في بعض ترب الاهوار وترب جنوبي العراق . اطروحة دكتوراه - قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة البصرة .
الراشدي ، راضي كاظم . 1987 . احياء التربة المجهرية . كلية الزراعة - جامعة البصرة .
الطويل ، لمى صالح . 2001 . فعالية انزيم الاميديز وخواصه الحركية في بعض

- FAO . 2008.Land and plant nutrition management service. Available at <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush> .
- Frankenberger , W.T. Jr and M.A Tabatabai . 1980 . Amidase activity in soils : I methods of assay .Soil Sci . Am.J. 44 : 282-287.
- Garcia –Gil , J.C ; C.Plaza ; N.Senesi and G. Brunetti .2004 . Effects of sewage sludge amendment on humic acids and microbiological properties of a semiarid Mediterranean soil . Biol Fertil Soils .39: 320-328.
- Gil –Stores , F ; G.Trasar –Cepeda ; MC. Leiros and S. Seoane . 2005. Different approaches to evaluating soil quality using biochemical properties . Soil Bio. and Biochem . 37 :877-887.
- Gomah , A.m ; S.I . A-Nahidh and H.A . Amer . 1990 . The amidase and urease activity in soil as affected by sludge , salinity and wetting and drying cycles . Journal of Publication : Z. Pflanzenderndhr. Bodenk . 153 : 213-218.
- Herencia , J.F .C. Ruiz –Porras ; S.Melero ; P.A. Garcia –Galavis ; E.Morillo and C.Maqueda. 2006. Comparison between organic and mineral fertilization for soil fertility levels crop macronutrient concentration and J.of Agronomy 99 : 973-983.
- Hinsinger , P;C. Plassard and B.Jallard .2006. The rhizosphere: anew frontier in
- عبد الواحد ، حامد عبد الكريم .2004 . تأثير البوتاسيوم وتكيف الشتلات بمياه مالحة والتداخل بينهما في تقليل اضرار الملوحة على الطماطة . اطروحة دكتوراه - قسم البستنة – كلية الزراعة –جامعة البصرة .
- Alberty , R.A. 1956 . Enzyme kinetics . Adv. Enzymol. Relat . Subj . Biochem. 17 : 1-64.
- Black , C. A. 1965a . Methods of soil analysis . Part 1 . Physical and Mineralogical Properties . Am . Soc . Agron . In : Publisher , Madison , Wisconsin , USA .
- Burns , R.G. 1972a Enzyme activities in soil : location and a possible role in microbial ecology . Soil Bio . Biochem.14: 423-427.
- Burns , R.G ; A.H .Pukite and A.D .1972b .Concerning the location and persistence of soil urease .Soil Sci .Soc . Am.Proc . 36 : 308-311.
- Chichester , F.W. and L.H . Victor . 1991 . Change in chemical properties of constructed mine soils developing under forage grass management soil . Sci . Soc . Am . J.55 : 451-459 .
- Dumitru , M ; C . Rauta ; E. Gament ; M. Damian and E. Dumitru . 1996 Influence of municipal waste compost on soil and crop production . Analele. institului. decetar . pentru. peclologie – si Agrochimie (Romania). 52: 295-305.
- Fahad , A. A; H. A . Tawfeek and A. Mahdi . 2001 . Transport of non –interacting solute in disturbed and undisturbed alluvial soils . Dirasat , Agri Sci . 28 (1) : 14-23 .

- Research Unit , Department of Agronomy and Plant Genetics , University of Minnesota , St.Baul , Mn, 55108 , USA.
- Wichern , J; F. Wichern and R.G. Joergensen .2006 . Impact of salinity on soil microbial communities and the decomposition of maize in acidic soils *Geoderma* .137: 100-108.
- soil biochemistry .J. *Geochem. Explor.* 88 :210-213.
- Shulka , G. and A. Varma .2011 . *Soil Enzymology , Soil Biology* 22 .DOI , Springer –Verlag Berlin Heidelberg . Chapter 8:149 -166.
- Vance , C.P.2001 . *Agronomy and ecology of nitrogen fixation – Unitedstate . Department of Agriculture , Agricultural Research Service Plant Science*

Salinity and Compost Amendment Impact on Amidase Activity in Rhizosphere of Tomato and Bean plants.

Luma .S.J.Al-Taweel
College of agriculture
University of Al-Qadisiyah/Iraq

Radhi.L.Al-Rashidi
Al-Hashimia University of
Jordan / college of natural
resources & Environmental

Abstract

The aim of this study was to disclosed the activity of extracellular enzyme (amidase) in vertical and horizontal developing directions of rhizosphere (0-5 and 5-10) cm . The plots experiment was performed in Agriculture college / Al-Qadisiyah University for the spring season 2013 ,the sandy loam soil was used and 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 , and their interactions completely randomized design (CRD) was used with six replicates, and the means of treatments were compared by L.S.D test 5% level .

The results were summarized as :

- 1- The enzyme activity were increased with increasing of the adding compost level 20Ton.h⁻¹ and its interactions with salinity levels .
- 2- The enzymes activity were varied in rhizosphere development directions and the plants were differed in the site of highest activity , the enzyme activity in horizontal rhizosphere development direction was higher than the vertical direction .
- 3- The enzyme activity in tomato rhizosphere was higher than bean rhizosphere in all rhizosphere vertical and horizontal directions .
- 4- The high inhibitor percent of enzyme activity was at the level of 10 dS.m⁻¹ salinity and the lowest was at the 6 dS.m⁻¹. The inhibition percent were increased in vertical direction of rhizosphere developing (5-10)cm in tomato

plant. The adding compost levels were varied by increasing or decreasing of enzyme activity according to rhizosphere development and it sites .

Keywords : Amidase , Tomato , Bean plants , Rhizoshere.