تأثير نوع التسميد في فعالية انزيمات التحلل المائي Amidohydrolases في رايزوسفير نبات زهرة الشمس *Helianthus annuus*

لمى صالح جبار الطويل
كلية الزراعة / جامعة القادسية
E.mail : Luma.altaweel@yahoo.com

تاريخ استلام البحث : 2016/5/20 تاريخ قبول النشر : 2016/8/10

الخلاصة

بهدف دراسة الفعالية الانزيمية لانزيمات (الاميديز ، اليوريز ، الاسبرجينيز-L ، الكلوتامينيز L ، الاسبرتيز L) في رايزوسفير نبات زهرة الشمس في نسجتين مختلفتين وكذلك بتاثير نوع التسميد (المعدني ، العضوي والحيوي) في هذه الفعالية ، اختير موقعين الأول ذو نسجة غرينية طينية والأخر ذو نسجة مزيجة رملية وسمدت بمستوى واحد لكل نوع من انواع الأسمدة حيث اضيف السماد المعدني على النحو التالي (N160 كغم .ه$^{-1}$ ، أضيف بدفعتين عند الزراعة و التزهير و 80 P_2O_5 كغم .ه$^{-1}$ تضاف عند الزراعة و 80 K_2O كغم.ه$^{-1}$ تضاف عند الزراعة ايضا ، كما اضيف السماد العضوي (مخلفات دواجن) بمقدار 10 طن .ه$^{-1}$ فيما اضيف السماد الحيوي (Mikro-kondi) رشا بمقدار 5 لتر .ه$^{-1}$ بدفعتين الأولى عند ظهور 6-8 ورقة والثانية بعد 4 اسابيع من الدفعة الأولى .

تلخصت النتائج بالتالي :

- زيادة الفعالية الانزيمية لجميع الانزيمات المدروسة في منطقة الرايزوسفير عنها في التربة خارج الرايزوسفير.
- تفوقت الفعالية الانزيمية في النسجة الغرينية الطينية على النسجة المزيجة الرملية في جميع المعاملات السمادية.
- تفوق التسميد العضوي على باقي أنواع التسميد في الفعالية الانزيمية ولجميع الانزيمات المدروسة واخذ التسلسل التالي :

التسميد العضوي > التسميد الحيوي > التسميد المعدني > المقارنة

وكانت اعلى قيم الفعالية الانزيمية لانزيم الاميديز واقلها انزيم الاسبرجينيز –L واخذت التسلسل التالي :

الاميديز > الاسبرتيز –L > اليوريز > الكلوتامينيز-L > الاسبرجينيز –L

الكلمات المفتاحية : الرايزوسفير ، الاميديز ، الاسبرتيز ، اليوريز ، الكلوتامينيز، الاسبرجينيز.

المقدمة

يعد النتروجين من العناصر الأساسية والمهمة في تغذية النبات فهو من العناصر الغذائية الكبرى والتي يحتاجها النبات في بناء انسجته وبناء النموات الجديدة فيه كما انه يدخل في معظم فعالياته الايضية (النعيمي ، 1999) .

تحدث في التربة العديد من التفاعلات الكيميائية فضلا عن الفعاليات الحيوية لأحياء التربة والجذور النباتية ، وتقسم افرازت الجذور الى قسمين رئيسين الاول هو افرازات مختلفة تعتمد على ما يفقد من مواد من الجذور وتكون وظائفها غير معروفة والثاني هو افرازات معقدة تكون ذات وظائف معروفة وان هذه المعقدات المتحررة من الجذور تنتقل خلال غشاء الخلية الى منطقة الرايزوسفير المحيطة بالجذور (Uren, 2000) . جميع التفاعلات الحيوية والكيموحيوية تحفز بواسطة الانزيمات التي هي عوامل مساعدة مكونة من بروتينات ذات خصائص تحفيزية تزيد من سرعة التفاعل دون تغير في خواص الانزيم بعد نهاية التفاعل (Tabatabai , 1994) .

ان انزيمات التحلل المائي Hydrolase تحتوي على العديد من المجاميع أهمها مجموعة amidohydrolases والتي يكون ناتجها النهائي ايون الامونيوم Alef و Paolo (1998) واهم الانزيمات التي درست في هذا البحث هي (Amidase , Urease , L-asparaginase L-glutaminase , L-aspartase) .

ان انزيم اليوريز واسع الانتشار في الطبيعة فهو ينتج بواسطة أنواع مختلفة من النباتات والبكتريا والفطريات والطحالب واللافقريات ويوجد بالتربة بشكل انزيمات خارجية تمثل معظم انزيمات التربة Krajewska (2009) فقد وجد klose و Tabatabai (2000) في دراستهما لتربة الطبقة السطحية (0-15) سم لنوعين مختلفين من الترب ان حوالي 46% من النشاط الانزيمي الكلي لانزيم اليوريز يأتي من الانزيم المرتبط بالكتلة الحيوية الميكروبية بينما 54% من النشاط ناتج من اليوريز الخارجي الموجود بالطبيعة .

اما انزيم الاميديز فقد وجدت الطويل (2001) عند دراستها لعشرة أنواع مختلفة الخصائص من الترب شمال ووسط وجنوب العراق ان هناك تغيرا في فعالية الانزيم باختلاف الترب المدروسة ومواقعها وقد تراوحت قيم الفعالية الانزيمية (24.85-712.87) مايكروغرام نتروجين الامونيوم . غم تربة $^{-1}$ .2 ساعة$^{-1}$.

فيما وجدت الطويل (2015) في دراستها لانزيم الاميديز في الاتجاهين الافقي والعمودي لرايزوسفير نباتي الطماطة والفاصوليا الخضراء ان الفعالية الانزيمية تفوقت في الاتجاه الافقي على الاتجاه العمودي وكانت الفعالية لرايزوسفير نبات الطماطة اعلى منها لنبات الفاصوليا الخضراء . اما الانزيم الاسبرجينيز –L فانه يؤدي دورا مهما في تعدن النتروجين اذ يقوم بتحفيز التحلل المائي للحامض الاميني الاسبرجين-L المرتبط بالجزيئات العضوية الذائبة Laxman و Raman (1999) .

اما انزيم الكلوتامينيز –L فانه يعمل على كسر الاصرة C-N للامايدات المستقيمة غير الببتيدية Tabatabai (1994) فيما وجد Bergstrom و Monreal (1998) ان نشاط الانزيم يتأثر بشدة بالعمق وان اكبر نشاط وجد عند الطبقة السطحية للتربة (0-8)سم.

اما انزيم الاسبرتيز-L فانه يقوم بدور كبير في تعدن النتروجين العضوي بالتربة ويسهم في تجهيز الامونيوم للنباتات Snewo و (1996) Tabatabai كما ان نشاطه يتباين باختلاف أنواع المواد العضوية المضافة للتربة (الراوي ، 2000).

ان نشاط انزيمات التربة يمثل مقياس مهم لمعرفة حيوية التربة وذلك لارتباط النشاط الانزيمي بالخواص البايولوجية للتربة ولسهولة قياس النشاط الانزيمي وسرعة تأثر الانزيمات بالتغير في خواص التربة وعمليات ادارتها (Kizilkaya و Bayrrakli (2005) ، Nanniperi واخرون ، 2003) وبناءا على ما ذكر أعلاه ونظرا لأهمية عنصر النتروجين في نمو النبات هدف البحث الى:

1- دراسة الفعالية الانزيمية لانزيمات (اليوريز ، الاميديز ، الاسبرجينيز –L ، كلوتامينيز –L والاسبرتيز –L) في منطقة الرايزوسفير لنبات زهرة الشمس ولتربتين مختلفتي النسجة.
2- دراسة تأثير نوع التسميد (المعدني ، العضوي والحيوي) في الفعالية الانزيمية .

المواد وطرائق العمل

تم اختيار تربتين من مدينة الديوانية / قضاء عفك احدهما ذات نسجة غرينية طينية والأخرى ذات نسجة مزيجة رملية مزروعة بنبات زهرة الشمس ومسمدة وفقا لانواع وكميات الأسمدة المدرجة ادناه .

- معاملة المقارنة : بدون تسميد
- معاملة التسميد المعدني : N 160 كغم.ه$^{-1}$ تضاف بدفعتين عند الزراعة وعند التزهير و P_2O_5 80 كغم.ه$^{-1}$ تضاف دفعة واحدة عند الزراعة و K_2O 80 كغم.ه$^{-1}$ تضاف دفعة واحدة عند الزراعة (0-15)سم .
- معاملة التسميد العضوي (مخلفات دواجن) : اضيفت بمقدار 10 طن.ه$^{-1}$ خلط بالطبقة السطحية من التربة .
- معاملة التسميد الحيوي (Mikro- Kondi) : اضيف بمقدار 5 لتر .ه$^{-1}$ رشا على اوراق النبات بدفعتين الاولى عند ظهور (6-8) ورقة والثانية بعد أربعة أسابيع من الدفعة الأولى.

بعد مرور 70 يوم من الانبات ثم اخذ عينات من رايزوسفير النبات ومن تربة خارج الرايزوسفير وبثلاثة مكررات لغرض تقدير الفعالية الانزيمية لإنزيمات التحلل المائي المدروسة (بعد تجفيف وطحن ونخل التربة بمنخل قطر فتحاته 2 ملم) وكما في الطرائق الواردة ادناه .

- الاميديز : حسب طريقة Franken Berger و Tabatabai (1980) من خلال اخذ 5 غرام تربة وتحضينها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة ساعتين مع التلوين والمحلول المنظم Tham المعدل الى pH=8.5 واضافة محلول الفورم امايد كمادة خاضعة .

- اليوريز : حسب طريقة Tabatabai و Bremner (1972) من خلال اخذ 5 غرام تربة وتحضينها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة ساعتين مع التلوين والمحلول المنظم Tham المعدل الى pH=9 واضافة اليوريا كمادة خاضعة .
- اسبرجينيز L– : حسب طريقة Franken berger و Tabatabai (1991a) من خلال اخذ 5 غرام تربة وتحضينها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة ساعتين مع التلوين والمحلول المنظم Tham المعدل الى pH=10 واضافة محلول الحامض الاميني اسبرجين L– كمادة خاضعة .
- كلوتاميناز L– : حسب طريقة Franken berger و Tabatabai (1991b) من خلال اخذ 5 غرام تربة وتحضينها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة ساعتين واضافة محلول الحامض الاميني الكلوتامين L– كمادة خاضعة.
- الاسبرتيز L– : حسب طريقة Senwo و Tabatabai (1996) من خلال اخذ 5 غرام تربة وتحضينها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة مع التلوين والمحلول المنظم Tham المعدل الى pH=8.5 واضافة محلول الحامض الاميني الاسبرتيت L– كمادة خاضعة .

بعدها تم تقدير الفعالية الانزيمية بهيئة نتروجين الامونيوم باستخدام جهاز المايكروكلدال وحسب طريقة Bremner (1965) الموصوفة في (1965b , Black) .

تم تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للترب المدروسة وحسب الطرائق الموضحة في الجدول (1).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب الدراسة

الصفة		وحدة القياس	التربة		طريقة التقدير
			غرينية طينية	مزيجة رملية	
EC		ديسيسيمنز.م$^{-1}$	5.32	4.24	Page واخرون (1982)
pH		-	7.61	7.72	
معادن الكاربونات		غم.كغم$^{-1}$	389.1	344.8	Page واخرون (1982)
المادة العضوية		غم.كغم$^{-1}$	12.3	7.4	(1965b) Black
ECE		سنتمول شحنة.كغم$^{-1}$	23.7	18.6	Papanicolou (1976)
الكثافة الظاهرية		ميكاغرام.م$^{-3}$	1.21	1.36	Black (1965a)
التوزيع الحجمي لمفصولات التربة	طين	غم.كغم$^{-1}$	446.6	102.3	Black (1965a)
	غرين		416.3	328.2	
	رمل		137.1	569.5	

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (2) فعالية انزيم الاميديز في تربة خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير لنبات زهرة الشمس اذا كانت فعالية الانزيم في تربة الرايزوسفير اعلى من قيم الفعالية الانزيمية في التربة خارج الرايزوسفير في جميع المعاملات للتربتين الغرينية الطينية والمزيجة الرملية وكانت اعلى القيم عند التسميد العضوي اذ بلغت (234.3 و 207.2) و (112.4 و 56.1) مايكروغرام نتروجين الامونيوم.1 غم$^{-1}$ .2ساعة$^{-1}$ واقلها عند معاملة المقارنة اذ بلغت (183.9 و 146.3) و (92.3 و 31.6) مايكروغرام نتروجين الامونيوم. 1 غم$^{-1}$. 2ساعة$^{-1}$ وهذا يتفق مع ما وجدته الطويل (2015) في دراستها عن فعالية الانزيم في رايزوسفير تربة مزيجة رملية ولنباتي الطماطة

والفاصوليا الخضراء بتأثير مستويات مختلفة من الكمبوست .
كما كانت الفعالية الانزيمية بالتربة الغرينية الطينية اعلى منها في التربة المزيجة الرملية وفي جميع معاملات التسميد المدروسة وللتربتين خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير وهذا يتفق مع ما وجدته الطويل (2001) في دراستها عن فعالية انزيم الاميديز في عشرة ترب مختلفة النسجة فقد وجدت ان زيادة المحتوى الطيني ادى الى زيادة فعالية الانزيم واتفقت مع ما وجدته الطويل (2006) في دراستها عن تأثير نوع مجموعة الامايد في فعالية انزيم الاميديز .

جدول (2) فعالية انزيم الاميديز (مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$) في تربة خارج الرايزوسفير والرايزوسفير بتاثير انواع مختلفة من التسميد .

المعاملات	التربة خارج الرايزوسفير		تربة الرايزوسفير	
	غرينية طينية	مزيجة رملية	غرينية طينية	مزيجة رملية
المقارنة	146.3	31.6	183.9	92.3
تسميد معدني	169.7	49.3	188.6	98.4
تسميد عضوي	207.2	56.1	234.3	112.4
تسميد حيوي	198.5	51.2	211.1	105.9

يبين الجدول (3) فعالية انزيم اليوريز في تربة خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير لنبات زهرة الشمس اذ كانت فعالية الانزيم في تربة الرايزوسفير اعلى منها في تربة خارج الرايزوسفير في جميع المعاملات للتربتين الغرينية الطينية والمزيجة الرملية وكانت اعلى القيم عند التسميد العضوي اذ بلغت (92.1 و 47.3) و (72.6 و 31.5) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$ واقلها عند معاملة المقارنة اذ بلغت (71.9 و 28.8) و (46.9 و16.5) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$ وقد كانت قيم الفعالية الانزيمية مقاربة لما وجدته الجابري (2010) في دراستها على ترب من جنوب العراق. كما كانت الفعالية الانزيمية لليوريز في التربة الغرينية الطينية اعلى منها في التربة المزيجة الرملية السالم (1997) و (1999) Tabatabai , Klose ، واتفقت ايضا مع نتائج الطويل (2015) في دراستها على فعالية الانزيم في رايزوسفير التربة المزيجة الرملية لنباتي الطماطة والفاصوليا الخضراء وتتفق مع دراسة Ai (2012) على انزيم اليوريز في رايزوسفير وخارج رايزوسفير نبات الحنطة ودراسة Aswathy و Jose (2013) في دراستهما على رايزوسفير وخارج الرايزوسفير لنبات الرز بإضافة معاملات من الكمبوست .

جدول (3) : فعالية انزيم اليوريز (مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$) في تربة خارج الرايزوسفير والرايزوسفير بتاثير أنواع مختلفة من التسميد.

المعاملات	التربة خارج الرايزوسفير		تربة الرايزوسفير	
	غرينية طينية	مزيجة رملية	غرينية طينية	مزيجة رملية
المقارنة	28.8	16.5	71.9	46.9
تسميد معدني	36.7	22.9	83.6	51.2
تسميد عضوي	47.3	31.5	92.1	72.6
تسميد حيوي	41.2	28.8	85.4	62.5

يبين الجدول (4) فعالية انزيم الاسبرجينيز –L في تربة خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير لنبات زهرة الشمس اذ كانت الفعالية الانزيمية في تربة الرايزوسفير اعلى منها في التربة خارج الرايزوسفير في جميع المعاملات للتربتين الغرينية الطينية والمزيجة الرملية كانت اعلى القيم عند

التسميد العضوي وبلغت (38.6 و 23.1) و (26.2 و 15.6) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$ واقلها في معاملة المقارنة وبلغت (19.8 و 11.1) و (14.3 و 8.4) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$. وهذا يتفق مع ما ذكره Blank (2004) بان فعالية انزيمات مجموعة Amidohydrolases تؤثر بصورة مباشرة على عملية التعدن وبالتالي تأثيرها في زيادة جاهزية النتروجين وتتفق أيضا مع ما ذكره Tabatabai (1994) بان هذه الانزيمات تعمل على النتروجين العضوي الموجود بالتربة او المضاف اليها . وكانت الفعالية الانزيمية في التربة الغرينية الطينية اعلى منها في التربة المزيجة الرملية وفي جميع المعاملات المدروسة وللتربتين خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير وهذا يتفق مع ما وجده (Badalucco واخرون 1996) .

جدول (4) فعالية انزيم الاسبرجينيز –L (مايكروغرام. نتروجين الامونيوم.1 غم$^{-1}$.2 ساعة$^{-1}$) في تربة الرايزوسفير وخارج الرايزوسفير بتاثير أنواع مختلفة من التسميد.

المعاملات	التربة خارج الرايزوسفير		تربة الرايزوسفير	
	غرينية طينية	مزيجة رملية	غرينية طينية	مزيجة رملية
المقارنة	11.1	8.4	19.8	14.3
تسميد معدني	17.8	10.3	26.1	18.8
تسميد عضوي	23.1	15.6	38.6	26.2
تسميد حيوي	21.7	11.7	31.9	21.7

يبين الجدول (5) فعالية انزيم اكلوتامينيز –L في تربة خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير لنبات زهرة الشمس اذ كانت الفعالية الانزيمية في تربة الرايزوسفير اعلى منها في التربة خارج الرايزوسفير في جميع المعاملات للتربتين الغرينية الطينية والمزيجة الرملية اذ كانت اعلى القيم عند التسميد العضوي وبلغت (38.2 و 36.6) و (27.8 و 24.4) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$ واقلها في معاملة المقارنة وبلغت (23.4 و 18.6) و (19.6 و 16.5) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$. وهذا يتفق مع Bergstrom واخرون (1998) الذين وجدوا ان هناك تثبيط لفعالية انزيمي الاسبرجينيز-L والكلوتامينيز –L بوجود تركيز عالي من ايون الامونيوم في التربة او عند إضافته على شكل سماد نتروجيني معدني . وكانت الفعالية الانزيمية في التربة الغرينية الطينية اعلى منها في التربة المزيجة الرملية وفي جميع المعاملات المدروسة وللتربتين خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير وهذا يتفق مع ما وجده (Badalucco واخرون 1996) .

جدول (5) فعالية انزيم كلوتامينيز –L (مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 2 ساعة$^{-1}$) في خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير بتاثير أنواع مختلفة من التسميد.

المعاملات	التربة خارج الرايزوسفير		تربة الرايزوسفير	
	غرينية طينية	مزيجة رملية	غرينية طينية	مزيجة رملية
المقارنة	18.6	16.5	23.4	19.6
تسميد معدني	26.4	19.1	28.2	21.2
تسميد عضوي	36.6	24.4	38.2	27.8
تسميد حيوي	31.1	21.2	29.4	22.4

يبين جدول (6) فعالية انزيم الاسبرتيز -L في تربة خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير لنبات زهرة الشمس اذ كانت الفعالية الانزيمية في تربة الرايزوسفير اعلى منها في التربة خارج الرايزوسفير في جميع المعاملات للتربتين الغرينية الطينية والمزيجة الرملية اذ كانت اعلى القيم عند التسميد العضوي وبلغت (127.1 و 96.7) و (113.7 و 91.3) مايكروغرام. نتروجين

الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 24 ساعة$^{-1}$ واقلها في معاملة المقارنة وبلغت (91.9 و 71.8) و (82.1 و 68.3) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 24 ساعة$^{-1}$. وهذا يتفق مع ما ذكره (2004) Blank . وكانت الفعالية الانزيمية في التربة الغرينية الطينية اعلى منها في التربة المزيجة الرملية وفي جميع المعاملات المدروسة وللتربتين خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير وهذا يتفق مع ما وجده الراوي (2000) بان للمحتوى الطيني تاثيرا معنويا موجبا في فعالية هذا الانزيم وفسر ذلك بزيادة اعداد الاحياء المجهرية في التربة ذات المحتوى الطيني العالي .

جدول (6) فعالية انزيم الاسبرتيز –L (مايكروغرام. نتروجين الامونيوم .1 غم$^{-1}$. 24 ساعة$^{-1}$) في خارج الرايزوسفير وتربة الرايزوسفير بتاثير أنواع مختلفة من التسميد.

المعاملات	التربة خارج الرايزوسفير		تربة الرايزوسفير	
	غرينية طينية	مزيجة رملية	غرينية طينية	مزيجة رملية
المقارنة	71.8	68.3	91.9	82.1
تسميد معدني	86.9	76.2	115.3	91.6
تسميد عضوي	96.7	91.3	127.1	113.7
تسميد حيوي	89.4	84.1	122.2	106.4

ومن النتائج أعلاه نجد ان التسميد يؤدي الى زيادة الفعالية الانزيمية ولجميع الانزيمات المدروسة كما نجد ان التسميد العضوي تفوق على باقي أنواع التسميد في زيادة الفعالية الانزيمية ولجميع الانزيمات المدروسة ويعود ذلك الى تحسينه لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية إضافة الى ما يضيفه من مغذيات تزيد من فعالية الاحياء المجهرية وبالتالي تحسين نمو النبات وزيادة فعالية ونمو الجذور وافرازاتها مما يزيد من الفعالية الانزيمية. واخذت الفعالية الانزيمية التسلسل التالي :

التسميد العضوي > التسميد الحيوي > التسميد المعدني > المقارنة

كما نجد ان زيادة المحتوى الطيني عمل على زيادة الفعالية الانزيمية (جدول 1) اذ تفوقت التربة الغرينية الطينية على التربة المزيجة الرملية وفي جميع المعاملات لتربة الرايزوسفير وخارج الرايزوسفير ولجميع قيم الفعالية للانزيمات . ان فعالية الانزيمات تتفاوت في قيمها من انزيم لآخر وكان اعلى الانزيمات فعالية هو انزيم الاميديز واقلها انزيم اسبرجينيز –L واخذت التسلسل التالي :

الاميديز > الاسبرتيز –L > اليوريز > كلوتامينيز –L > اسبرجينيز-L

المصادر

الجابري ، ميعاد مهدي . 2010 . الفعالية والمقاييس الحركية والثرموديناميكية لإنزيمات الـ amidohydrolases في بعض ترب الاهوار وترب جنوبي العراق . اطروحة دكتوراه - قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة البصرة .

الراوي ، علي عبد الهادي عبد المجيد . 2000 . تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وتجهيز النتروجين من مواد عضوية مختلفة مضافة للتربة . رسالة ماجستير . قسم التربة –كلية الزراعة – جامعة بغداد.

السالم ، هتاف عبد الملك احمد . 1997 . تحلل اليوريا وفعالية انزيم اليوريز في الترب المعاملة بالنفط الاسود ومبيد الاتزازين . رسالة ماجستير –قسم التربة – كلية الزراعة . جامعة بغداد.

الطويل . لمى صالح . 2001 فعالية انزيم الاميديز وخواصه الحركية في بعض الترب العراقية . رسالة ماجستير . قسم التربة –كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الطويل . لمى صالح جبار . 2006 . تاثير مجموعة الامايد للمبيدات في فعالية انزيم الاميديز . مجلة القادسية للعلوم الصرفة . مجلد 1 : 21 -29.

الطويل ، لمى صالح . 2015 . تاثير ملوحة التربة والكمبوست في الكتلة الحيوية الميكروبية

وفعالية بعض الانزيمات في المنطقة الجذرية للفاصوليا والطماطة ، اطروحة دكتوراه . قسم التربة الموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

النعيمي ، سعد الله نجم . 1999 . الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل.

Ai , C ; G . Liang ; J. Sun ; X . Wang and W.Zhou . 2012 Responses of extra cellular enzyme activities and microbial community in both the rhizosphere and bulk soil to long-term fertilization practices in a fluvoaquic soil Geoderma . 330-338 .

Alef , K and P. Nannipieri . 1998 . Methods is applied soil microbiology and biochemistry . Academic press . har cout Brace and company , Publisher , London San Digo New york Boston Sydney Tokyo Toronto . Second printing .

Aswathy , K.G and V. Jose .2013 Effect of induced amendments on microbial enzyme activity in the rhizosphere of rice . Int .J. curr . microbial . App . Sci. 2 (11) . 242-246 .

Badalucco , L ; S.Grego ;S.Dellorco and P. Nannipieri . 1996. Effect of liming on some chemical , Biochemical , and microbiological properties acid soils under spruce (*Picea abies* L) Biol. Fertile Soils. 14: 76-83.

Bergstrom , D.W ; C.M. Monreal and D.J . King . 1998. Sensitivity of soil enzyme activities to conservation practices . Soil sci.soc. Am .J., 62 : 1286-1295.

Bergstrom , D.W and C.M . Monreal . 1998 . Increased soil enzyme activities under two row crops . Soil. Sci.Soc . Am . J , 62 : 1295-1301.

Black , C. A. 1965a . Methods of soil analysis . Part 1 . Physical and Mineralogical Properties . Am . Soc . Agron . In : Publisher , Madison , Wisconsin , USA .

Black , C.A. 1965b . Methods of soil analysis . Part 2. Chemical and Microbiological Properties .Am.Soc . Agron . Inc . Publisher , Madison , Wisconsin , USA.

Blank ,R. R. 2004 .Enzyme activity in temperate desert soils : influence of microsite , depth and grazing .USDA Forest service proceedings RMRS .P.31 :51-53.

Frankenberger , W.T . Jr and M.A. Tabatabai . 1991a . L-asparaginase activity of soils . Biol. Fert . Soils, 11 : 6-12.

Frankenberger , W.T . Jr and J.B Tabatabai . 1991b . L-glutaminase activity of soils . Soil Biol . Biochem . 23: 869-874.

Frankenberger , W.T. Jr and M.A Tabatabai . 1980 . Amidase activity in soils : I. Methods of assay .Soil Sci . Am.J. 44 : 282-287.

Kizilkaya , R and B. Bayrrakli .2005 . Effects of N-enriched sewage sludge on soil enzyme activities . Appl. Soil .Ecol. 30 : 192-202.

Klose , S and M. A. Tabatabai . 1999. Urease activity of microbial biomass in soils . Soil Biol .Biochem . 31 :205-211.

Klose , S. and M.A. Tabatabai .2000 . Urease activity of microbial biomass in soil as affected by cropping system .Biology and Fertility of Soils . 31 : 191-199 .

Krajewska ,B. 2009.Urease 1 , functional , catalytic and kinetic properties : Areview .J. Molec .Cata .B.Enzymatic . 59 :9-21 .

Laxman Reddy , M.S.R and S. Raman . 1994 . Effected of moisture and heavy metals on the activity of L-asparaginase in al fisols and vetrisols . Journal of the Indin society of soil science .47 : 58-62.

Nannipieri , P; J.Ascher ; M.T . Ceccherini ; L.Landi ; G.pietramellara and G.renella .2003 . Microbial diversity and soil functions . Eur J. Soil Sci.45 :653-670.

Page , A.L . ; R.H .Miller and D.R . Kenney . 1982 .Methods of soil analysis . Part2 . Chemical and Microbiological Properties 2nd ed .Am.Soc. Madison, Wisconsin , USA .

Papanicolaou , E. P. 1976 . Determination of cation exchange capacity of calcareous soils and their percent base saturation. Soil Sci.121 : 65-71.

Senow , Z. N and Tabatabai , M. A. 1996 . Asparatase activity of Soil . Sci Soc . Am . J. 60 : 1416-1422.

Tabatabai , M. A- 1994 . Soil enzyme . In R.W. weaver ; S. Angle ; P.Bottomyle ; D.bezdicek ; S. Smith ; M.A. Tabatabai and A. Wollum (eds) . Methods of soil analysis . part 2 . Microbiology and Biochemical properties Soil Sci. Am . Inc . USA.

Tabatabai , M.A and J.M . Bremner . 1972. Assay of Urease activity in soils .Soil Bio. Biochem.4 : 471-487.

Uren , N.C.2000. Types , amounts and possible functions of compounds released into the rhizosphere by soil –grown plants . In the rhizosphere : Biochemistry and organic substances at the soil interface , ed. R.Pinton,Z.Varanini , P. Nannipieri .P.19-40.New York .

The Effect of Fertilizers in Amidohydrolases enzymes in sunflower (*Helianthus annuus*) Rhizoshper

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

Abstract

To study the enzymes activity for (Amidase , Urease , L-Asparaginase , L-Glutaminase and L-Aspartase) in sunflower plant rhizosphere in two different textures and the effect of the fertilizers kinds (mineral fertilizer , organic fertilizer and biofertilizer) in enzymes activity , two sites were chosen , the first was clayey silt texture and the second was sandy loam texture were fertilized in one level for every kind of fertilizers . The mineral fertilizer (160N $kg.h^{-1}$ were added in two times before the cultivated and the second before flowering and 80 kg. P_2O_5 $kg.h^{-1}$ were added before cultivated and 80kg K_2O kg h^{-1} were added before cultivated). Organic fertilizer (poultry manure) was added as one level 10 $Ton.h^{-1}$ and the bio fertilizer (Mikro-kondi) were added spraying 5 $letter.h^{-1}$ in two times when start of vegetation about (6-8) leaves and the second spray before flowering about 4 weeks after the first treatment .

The results were summarized as :

- Increasing of enzyme activity for all enzymes in rhizosphere than the bulk soil.
- The enzymes activity in clayey silt texture were increased than the enzymes activity in sandy loam texture in all fertilized treatments.
- The organic fertilizer has high values than the author fertilizer kinds in enzymes activities and it arranged as follow :

Organic fertilizer > biofertilizer > mineral fertilizer > control

The highest enzymes activities values were in Amidase and the lowest were in L-Asperginase and it arranged as follow :

Amidase > L-Aspartase > Urease > L-Glutaminase > L-Asparaginase

Keywords : Rhizosphere , Amidase , L-Aspartase , Urease ,L-Glutaminase , L-Asparaginase.