وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية كلية الزراعة

قسم علوم التربة والموارد المائية

عنوان البحث

ثأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي في فعالية انزيم الاميديز وخواصه الحركية في تربة رايزوسفير نبات الباقلاء

Effect of Humic Acid and Bio fertilzer on Amidase Activity and kiretic parameters in Rhizosphere of *vicia Faba L*

بحث مقدم الى قسم علوم التربة والموارد المائية كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

في علوم التربة والموارد المائية

اعداد الطلاب

علاء سلمان كاظم **حميد عبد الامير** **تبارك رحيم شبر**

كرار علي كريم **رسل باسم جبير** **حنان حميد محيسن**

بأشراف

أ.ده.لمى صالح الطويل

E_mail:luma.altaweel@qu.edu.iq

1434هـ 2018م

الاهداء

الى ...

- من بعثه الله رسولا ومبشرا ونذيرا محمد صلى الله عليه واله وسلم.
- من حملنا اسمه عرفانا وامتنانا والدنا العزيز قدوتنا في الحياة.

- هالة الحب والحنان ومن وضع الله الجنة تحت قدميها والدتنا الحبيبة.
- سندنا في الحياة لاهلي اخواننا واخواتنا نهدي جهدنا المتواضع.

شكر وتقدير

((لئن شكرتم لازيدنكم))

صدق الله العظيم

الحمد لله الله رب العالمين والصلاة والسلام على رسول الله محمد وعلى اله الطيبين الطاهرين وانا اضع اللمسات الاخيرة على هذا البحث يسرنا ويشرفنا ان نتقدم بالشكر الجزيل والامتنان الى استادتنا الفاضلة الدكتورة لمى صالح الطويل الذي كانت لنصاحهها وتوجيهاتها الاثر الكبير في انجاز البحث .

ومن الوفاء ان اتقدم بالشكر الى استاد و طلبة الدراسات العليا في القسم لما قدموه من عون ومساعدة طيلة فترة البحث ومنهم الاستاد منتظر محمود ابو طبيخ .

كما نتقدم بالشكر الجزيل الى موظفات مكتبة الكلية لما قدموه من مساعدة وعون .

وجزاء الجميع عنا خيرا ...

بسم الله الرحمن الرحيم

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلا قَلِيلا

صدق الله العظيم

سورة الاسراء

الاية(٨٥)

5-الاستنتاجات والتوصيات

5-1الاستنتاجات

1-اظهرت النتائج زيادة فعالية انزيم الاميديز بزيادة المستويات المضافة من السماد والحيوي والعضوي لكن كان تأثير السماد الحيوي في الفعاليه اعلى من العضوي

2-زيادة السرغة القصوى للانزيم مع زيادة مستويات السماد الحيوي وتفوقه على السماد العضوي في ذلك

3-اعلى القيم لثابت ميكالس كانت مع زيادة مستويات السماد العضوي واقلها مع السماد الحيوي

4-ادت معاملات السماد الحيوي والعضوي والتداخل بينهما الى زيادة ارتفاع النبات وعدد الاوراق والتفرعات مع المستويات المضافة منهما

5-2التوصيات

1-استخدام اسمدة حيوية بكتيرية وفطرية مختلفة منتجة لانزيم الاميديز ودراسة تاثيرها في فعالية الانزيم

2-اجراء دراسة حول اضافة اسمدة عضوية اخرى كحامض الفولفيك او اضافة ارضية وتاثير ذلك على النبات

3-دراسة فعالية انزيمات اخرى في التربة بتاثير الاسمدة الحيوية والعضوية

المستخلص Abstract

يهدف البحث الى دراسة تأثير حامض الهيوميك والسماد الحيوي البكتيري Bacillus Subtillus في فعالية انزيم الاميديز وخواصه الحركية في تربة ايزوسفير النبات الباقلاء . اجريت هذه الدراسة في الضلمة الكلية في كلية الزراعة- جامعة القادسية اذ شملت التجربة تم فيها اضافة حامض الهيوميك بثلاث مستويات (0 , 0.2 , 0.4) ملغم – كغم $^{-1}$ تربة واضافة السماد الحيوي Bacillus بمستويين (0 ، اضافة سماد حيوي)

اظهرت النتائج تفوق معاملة السماد الحيوي (اضافة سماد حيوي) على معاملة حامض الهيوميك بجميع مستوياته في تاثيره على انزيم الاميدين من حيث قيم الفعالية والسرعة القصوى وثابن ميكابلسن اذا اعطت معاملة السماد الحيوي اعلى قيم لما ذكر اعلاه اذ بلغت القيم (909198.61) مايكر غرام نيتروجين الامونيوم غم$^{-1}$ تربة. 2 ساعة 18.0519) ملي مولر على التوالي اما بالنسبة للتدخل بين السمادين فبلغ اعلى القيم في معاملة (B1H2) بالنسبة للفعالية والسرعة القصوى وثابت ميكابلسن اما بالنسبة لمؤشرات نمو النبات

ارتفاع النبات ، عدد التفرعات وعدد الاوراق فقد ادت معاملات التدخل الى زيادة تلك المؤشرات وبلغ اعلى ارتفاع وعدد تفرعات وعدد اوراق في معاملة (B1H2) وكان (50.27 Cm) ، (14.00 نبات$^{-1}$) و (27.00 ورقة ساق الريشة) على التوالي

المصادر

المصادر العربية

- الطائي ، زيد عبد الهادي غزال . 2013 ، تاثير بعض العوامل في فعالية عدد من الانزيمات لترب كلسية في مدينة الموصل . اطروحة الدكتوراه كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل.

- دلالي، باسل كامل (1983) فهم الانزيمات. مطابع جامعة الموصل جامعة الموصل (ترجمة).

المصادر الاجنبية:

- ALEXNDER , M . 1997. Introduction to soil microbiology . John Wiely and Sons . New York .
- Badalucco , L ; S.Gego ; S.Dellorco and P. Nannipieri. 1996.Effect of liming on some chemical , Biochemical , and microbiological properties acid sols under spruce (Picea abies L) Biol. Fertile Soils . 14 : 76-83.
- Brownman , M.G. and M.A. Tabatabai .1978 . Phosphdiestrase activity of soils. Soil sci.soc.Am.J.,42 : 284-290.
- 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.
- BURNS , R.G.1982 Enzme activities in soil : location and a possible role in microbial ecology . Soil Bio . Biochem . 14 : 423-427.
- Burns , R.G. ; M.H.EI-Sayed and A.D.Mclaren .1972a .Extraction of an urease-active organio-complex from soil Biol . Biochem .4 : 107-108.
- Chanway , c.p.2002. plant growth promotion by bacillus and relatives .in : Berkeley R,heyndrick M, Logan N , Devos p (eds) .B Subtilis for biocontrol in variety of plants . blakwell , malden , MA ,P:219-235>

- Colombo , c; g.palumbo ; f.sannion and l.gianfreda .2002.chemical and biochemical indicators of managed agriculture soils in :17th world condress of soil science , Bangkok. Thailand . 17402, p: 1-9.
- Dick ,R .1992 . areviw : long-term offects of agricultural systems on soil biochemical and microbiological parameters . agric . Ecosys . environ . 40:25-36.
- Drijber , R.A ; J.W . DORAN ; a.m. parkhurst and D.J.Lyon - 2000.Changes in soil microbial community structure with tillage under long –term wheat –fallow management .soil boil .biochem .32:1419-1430.
- Florkin , M. and E.H. Stotz . 1964 . comprehensive biochemistry Elsevier Amsterdam , 13 : 126-134.
- Frankenberger , W.T.Jr and M.A Tabatabai .1980. Amidase activity in soils : I methods of assay . soil sci .am.j. 44 : 282-287.
- Hesse , P.R.1971 .A text book of soil chemical analysis . William clowes and Sons limited , London , British.
- Martens , D.A: J.B. Johanson and W.T.Jr .Frankenberger .1992 .production persistence of soil enzymes with repeated addition of organic residues. Soil sci . 153:53-61.
- 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.

- Nannipieri , p; p.sequi and pfusi . 1996. Humus and enzyme activity . in : piccolo a (ed) humic sumac substances in terrestrial ecoosystems . Elsevier , new york , p. 293-328.
- Sahrawat ,k.l. 1983. Relationship between soil urease activity and other properties of some tropical wetland rice soils . fertilizer research .4 : 145-150.
- Tabatabai ,M.A .1994 .soil enzyme .in. R. W. Weaver ; S. Angle ; P. bottomyley ; D . bezdicek ; s. smith ; m.a . tabatabai and A. wollum (eds) . methods of soil analysis .part2 . microbiological and biochemical properties . soil . sci. am. Inc. usa .
- Tabatabai , M.A. and B.B singh .1979 . kinetic parameters of the rhodanese reaction in soil boil .biochem .,11 : 9-12.
- VISSER , S. and d . Parkinson . 1992 . soil biological criteria as indicators of soil quality : soil microorganisms . Am .J .altern . agric .7 : 33-37.
- Black . c-4: (1965a) . methods of soil araly sis , part1 . physical and mineralogical properties , am . soc . agron . inc . madison . wisconsim , USA .
- Black , c , a (19656) , methods of sail , analy sis , part 2 , chemical and microbiological properties , am , soc . agron. Inc . madison . wisconsim , USA .

- Bashan y , g . itolguin , g and r . lifsitz . (1993) . rhizobacteria . in methals in plant molecular Biology and Biotechology . glick , BR , and thuwpson (eds) crcpress .
- U.S.Salinity laboratory stapp . (1965) . Dignosis and im . provement of saline and alkali soils . u s d a . hand book nu . bo . Washington , d.c .
- From kenberger , w.t.jrand m.a tabtabai . 1980 . amidase . activityin Soils . 1. Methals of assay soi Sci . Soc . Am . 44 : 252 . 257 .

1- المقدمة

Introduction

تعد التربة وسطا للعديد من التفاعلات الكيميائية والحيوية اضافة الى العديد من الفعاليات الحيوية لاحياء التربة وجذور النباتات تحفز جميع التفاعلات الحيوية والكيميوحيوية بواسطة الانزيمات والتي هي عبارة عن بروتينات ذات خصائص تحفيزية تزيد من سرعة التفاعل دون ان تغير خواصه بعد نهاية التفاعل (1994;Tabatabai).

وتعد الانزيمات المفتاح الاساسي لعمليات تحليل المركبات العضوية وتحولات المادة العضوية وجاهزية العناصر الغذائية (Sinsabaugh وآخرون1991) .

يعد انزيم الاميديز من انزيمات التحلل المائي الذي يعمل على تحليل المجاميع الامايدية الموجودة في المركبات العضوية وبذلك يعمل على زيادة جاهزية النتروجين في التربة يله من الشكل العضوي نجد الجاهز الى الشكل المعدني الجاهز المتمثل بالامونيوم. تتواجد الانزيمات في التربة مرتبطة اة تنطلق من الخلايا الحية او المحللة وتوجد بشكل معقد انزيم – مادة عضوية او او ممتزجة على معادن الطين وكذلك ترتبط بالهوميك (Nannipieri , 1994)

يرتبط نشاط انزيمات التربة مع بقايا وافرازات الجذور التي تعمل كمواد خاضعة للعمل الانزيمي وتجهيز الطاقة والمغذيات التي تحتاجها اتلاحياء الدقيقة المنتجة للانزيم وان الاختلافات في بقايا وافرازات الجذور تؤدي الى تغيرات في نشاط الانزيمات الخارجية (Hoopr واخرون 2000)

يتأثر نشاط الانزيمات في التربة بالعديد من العوامل منها كمية ونوع المادة الخافضة ، المادة العضوية ، مجاميع الاحياء المجهرية بأعتبار ان مصدر الانزيم اما ناتج عن الاحياء المجهرية وافرازات وجذور النبات (Fitriatin واخرون 1993)

يعد حامض الهيومك من المواد العضوية التي تضاف الى التربة لتحسين خواصها الفيزيائية كالمسامية والكثافة الظاهرية والكيميائية مثل جاهزية العناصر وخفض الـ pH والحيوية المتمثلة بزيادة نشاط الاحياء بأعتباره مصدر للطاقة والكاربون وكذلك زيادة نشاط الانزيمات (Goyal واخرون، 1993). ان اضافة المادة العضوية تعمل باتجاهين اما بأضافة مواد تعمل عليها انزيمات الاحياء المجهرية لتحللها او تعطي مواد اولية تدخل في التفاعلات الكيميائية لتصنيع الانزيمات من ثم يزداد نشاطها (Triol – Pader عدنان ناصر واخرون 2007)

يعتبر السماد الحيوي هو المنتج الحاوي على احياء مجهرية حية طبيعية خالية من المركبات الكيميائية تستوطن جذور النباتات او تدخل في انسجة النبات وتشجع وتحفز من نموه من خلال قابليتها في تجهيز المغذيات بآليات مختلفة منها خفض الـ pH من خلال افراز المواد العضوية

تعتبر المقاييس الحركية للانزيم وهي السرعة القصوى Vmax وثابت ميكابلس Km من المؤشرات المهمة في كيمياء الانزيمات وان دراستها تساعد في معرفة تغييرات الالفة بين المادة الخاضعة ومدى حساسيتها الى الحرارة اذ ان الحرارة تؤثر على حركة الانزيم والمادة الخاضعة مما ينعكس على قيمة Vmax و Km

(دلالي ,1983)

ولأهمية الانزيمات في التربة ومنها انزيم الاميديز وذلك الدور المهم في دورة وتحولات النيتروجين هدفت الدراسة الى الاتي:

١- تقدير فعالية انزيم الاميديز في التربة رايزوسفير نبات الباقلاء تحت تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي Bacillus Spp
٢- تقدير القيم الحركية Vmax و Km للانزيم
٣- دراسة صفات نمو النبات ، طول النبات ، عدد التفرعات ، عدد الاوراق تحت تأثير معاملات حامض الهيومك والسماد الحيوي

ملحق (١) وسط Nutrient/Agar الخاص بالبكتريا

المكونات	الكمية (غم)
Peptonc	6
Yeast extract	1
Beef extract	2
Nacl	5
Agar	17
D.w	1000 ml

يعدل pH الوسط الى 7 ويعقم بالاوتوكليف على درجة حرارة 121م وضغط 15 باوند / انج^2 او لمدة 15 دقيقة

ملحق (٢) وسط Potato dextrose agar extract PDA الخاص بالفطريات

المكونات	الكمية (غم)
Dextrose	20
Potato	200
Agar	20
D.w	1000ml

يعدل pH الوسط الى 4.5 ويعقم بالاوتوكليف على درجة حرارة 121م وضغط 15 باوند / انج^2 او لمدة 15 دقيقة

ملحق (3) تاثير حامض الهيومك والسماد الحيوي في نمو نبات الباقلاء

ملحق (4) تحضير السماد الحيوي

ملحق (5) تقدير فعالية انزيم الاميديز باستعمال جهاز مايكرد كلدال

3- المواد وطرائق العمل Materials and Methal

3-1 التجربة الحقلية (تجربة الاصص)

نفذت هذه التجربة في كلية الزراعة – جامعة القادسية في الظله السلكية بهدف دراسة تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي Bacillus Subtillus في فعالية انزيم الاميديز. جلبت التربة من احد الحقول وعلى عمق (0-30) سم. مزجت جيداً لمجانستها ثم نعمت ومررت خلال منخل قطر فتحاته 4 ملم. عبئت في اصص بلاستيكية بمعدل (10) كغم. واخذت عينات من هذه التربة ومن مواقع مختلفة من الحقل. مزجت جيداً لمجانستها وجففت هوائياً ونعمت ونخلت من خلال منخل قطر فتحاته (2) ملم. لغرض اجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية والبايلوجية (جدول 1)

غسلت بذور الباقلاءالمراد زراعتها بالماء المقطر ثم تم تعقيم البذورلمعاملات التسميد الحيوي باستخدام 1% من هايبوكلورات الصوديوم لمدة خمس دقائق ثم غسلت البذور عدة مرات بالماء المقطر لأزالة المادة العفنة منها. ثم لغمت بالسماد الحيوي مع اضافة 10:1 من الصمغ العربي المعقم لضمان التصاق اللقاح بالبذور ولمدة نصف ساعة (Bashan 1993، واخرون) ونقلت في علب معقمة لزراعتها. اما البذور غير المعاملة بالسماد الحيوي فقد غسلت بالماء المقطر فقط. زرعت البذور بمعدل 18 الاصيص وخففت الى (4) نباتات بعد اسبوع من الانبات.

- معاملات التجربة
- مستويات حامض الهيومك

Ho = من دون اضافة حامض الهيومك

H_1 = اضافة 20 ملغم HA كغم $^{-1}$ تربة

H_2 = اضافة 40 ملغم HA كغم $^{-1}$ تربة

- مستويات السماد الحيوي

BO = من دون اضافة سماد

B1 = اضافة بكتريا Bacillus Subtillus (10 غم سماد حيوي. كغم $^{-1}$ بذور) وبذلك شملت معاملات التجربة على جميع احتمالات التوليفات بين مستويات العاملين مكونة ، معاملات (2X3) وكررت كل معاملة ثلاث مرات لتكون (18) وحدة تجريبية باستعمال التصميم التام التعبئة (CRD). اضيف حامض الهيوميك (على هيئة مسحوق). كما اضيفت التوصية السمادية والمتظمنة سماد سوبر فوسفات الثلاثي 120كغم P_2O. هـ$^{-1}$ اضيف دفعة واحدة عند الزراعة كما اضيفت اليوريا 100كغم N. هـ$^{-1}$ بدفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد ثلاثون يوم من الزراعة واضيف السماد البوتاسي (كبريتات البوتاسيوم) 40 كغم -K_2O. هـ$^{-1}$ عند الزراعة دفعة واحدة . تمت عملية الري بعد الزراعة مباشرة بأضافة الماء للوصول الى السعة الحقلية بعد استنزاف 50% من الماء الجاهز وتم الحفاظ على المحتوى المركزي طيلة موسم النمو وبالطريقة الوزنية. بعد فترة شهر من الانبات تم اخذ عينات من منطقة الرايزوسفير لغرض تقدير فعالية الانزيم في التربة.

2-3 تحاليل التربة

1-2-3 التحاليل الكيميائية

تم تحضير مستخلص1:1 وقدرت الصفات التالية حسب الطرق الواردة في U.S.D.A.Hand Book No,60,1954

2-2-3 درجة تفاعل التربة(PH) :

قدر في مستخلص التربة باستخدام جهاز (ph-meter)

3-2-3 التوصيل الكهربائي (EC):

قدر في مستخلص التربة باستخدام جهاز (EC -meter)

4-2-3 الايونات الذائبة السالبة والموجبة:

الكالسيوم Ca^{+2} والمغنيسيوم Mg^{+2} : بالتسحيح مع محلول الفرسنين

الكلور-Cl : بالتسحيح مع نترات الفضة 0.005 عياري

3-2-5 المادة العضوية :

قدرت بطريقة Walkley-Black الواردة في 1965,Black. وذلك بوزن 1غم تربة متحولة يضاف لها 10 مل دايكرومات البوتاسيوم KCr_2O_7 (1عياري) و 20 مل حامض الكبريتيك المركز يحرك المحلول ويترك لمدة نصف ساعة ثم يضاف الية 200 مل ماء مقطر و 10مل من حامض النفورمك المركز ثم يضاف عشر قطرات من كاشف داي فتيل امين ثم تسحح مقابل كبريتات الحديدوز الامونياكية (0.5عياري) حتى يتحول اللون الازرق الى اللون الاخضر بحسب الكاربون العضوي من المعادلة الاتية :

$$\%0.C = \frac{(a-b)\times N\times 0.003\times 100}{w}$$

وتحسب المادة العضوية من المعادلة:

$$\%0.\mu = \%0.C \times 1.724$$

- النتروجين الكلي: حضر عن طريق حضم عينة التربة بحامض الكبريتيك المركز ثم يقدر النتروجين باستخدام جهاز التقطير البخاري Micro,Kjeldahl.

- التوزيع الحجمي لمفصولات التربة:

قدر باستخدام طريقة المكثاف الواردة في 1965 b,Black تم غسل التربة ثلاث مرات للتخلص من الاملاح بعدما تم تثبيت النموذج باستخدام محلول الكالكون يضاف 100 مل منه بعدما تنقل الى الخلاط الميكانيك وترج لمدة 5 دقائق بعد ذلك ينقل المحلول الى اسطوانة مدرجة سعة 1 لتر ويتم القياس بالمكثاف وتؤخذ القراءة الاولى بعد 40 ثانية والقراءة الثانية بعد مرور 2 ساعة وتحسب المفصولات من العلاقة التالية :

$$\text{Silt + clay} = \frac{\text{القراءة المصححة بعد } \mathbf{40} \text{ ثانية}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100$$

$$\text{clay} = \frac{\text{القراءة المصححة بعد } \mathbf{2} \text{ ساعة}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100$$

Silt = (silt + clay) – clay

Sand = 100 – (silt + clay)

- الكثافة الظاهرية :

قدرت بطريقة core sample الواردة في 1965 b,Black

3-3 الصفات الاحيائية :

تم تقدير البكتريا والفطريات الكلية في عينة التربة باستخدام طريقة التخفيف والعد بالاطياف اذ تم وزن 10 غم تربة وضعت في قنينة تحتوي 90 مل ماء مقطر ومعقم للحصول على التخفيف الاول وهو 10^{-1} ، استمرت عملية التخفيف وصولا الى التخفيف 10^{-6} ، اخذت التخافيف 10^{-4},10^{-5},10^{-6} . لغرض تقدير البكتريا التي زرعت على وسط الاكار المغذي (Nutrient Agar) ملحق (١) حسب ما ورد في 1965 b,Black ولتقدير الفطريات اخذت 10^{-4},10^{-5},10^{-6} وزرعت على وسط (Potatodextrose Agar) ملحق (٢) . حضنت الاطباق بدرجة حرارة 28م° وبعد مرور 5-7 يوم اخرجت الاطباق واجريت عملية عد المستعمرات النامية في الاطباق.

الصفة		القيمة	الوحدة
$EC_{1:1}$		1.32	$Ds.m^{-1}$
$PH_{1:1}$		7.21	-
الايونات الذائبة	Ca^{+2}	2.28	$C\ mole.\ Kg^{-1}soil$
	Mg^{+2}	3.60	
	Cl^{-}	3.01	
الكاربون العضوي		7.31	$gm.\ Kg^{-1}soil$
المادة العضوية		12.60	
النيتروجين الكلي		0. 37	
مفصولات التربة	الرمل	230	$gm.\ Kg^{-1}soil$
	الغرين	350	
	الطين	420	
النسجة		مزيجيه طينية	-
الكثافة الظاهرية		1.41	$Mg.m^{-3}$
البكتريا الكلية		$10^{6}\times3.06$	$CFU.g^{-1}soil$
الفطريات الكلية		$10^{3}\times1.21$	

جدول (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والاحيائية لتربة الزراعة

4- النتائج والمناقشة Result and discussion

4-1 فعالية انزيم الاميديز في التربة.

يبين جدول (٢) تاثير حامض الهيوميك والسماد الحيوي في فعالية انزيم الاميديز ، ونلاحظ من النتائج ان اضافة معاملات السماد (العضوي والحيوي) ينتج عنها اختلاف في فعالية انزيم الاميديزفي التربة . اذ ادى اضافة السماد الحيوي الى زيادة فعالية الانزيم اذ بلغ متوسط الفعالية (189.61) مايكروغرام نتروجين الامونيوم.غم$^{-1}$ تربة. 2ساعة$^{-1}$. وان السبب في زيادة الفعالية يرجع الى كون بكتريا Bacillus subtillus هي احد انواع البكتريا التي تفرز انزيم الاميديز (كما نجد) من الجدول. انه بزيادة منسوبات حامض الهيوميك المضافة ازدادت الفعالية وبلغ اعلى متوسط الفعالية في معاملة (H2) وبلغ (187.55) مايكروغرام نتروجين الامونيوم . غم$^{-1}$ تربة.2ساعة$^{-1}$ ويرجع سبب ذلك الى ان اضافة المادة العضوية سوف تؤدي الى زيادة الكتلة الحية الميكروبية من خلال كونها مصدر للطاقة والكاربون للاحياء وبالتالي يزداد افراز الانزيم (1990,Perycci) ولكن عند مقارنة تاثير المادة العضوية بتاثير السماد الحيوي نجد ان السماد الحيوي تاثر اكثر وذلك لكون السماد الحيوي المضاف هو نفسه مصدر افراز الانزيم.كما نلاحظ تاثير التداخل بين تاثير السماد الحيوي والعضوي كان اكثر في فعالية انزيم ، وكانت اعلى فعالية للانزيم عند معاملة (B_1Ho_{-4}) وبلغت (230.00) مايكروغرام نتروجين الامونيوم.غم$^{-1}$.تربة.ساعة$^{-1}$ ويرجع سبب ذلك ان باضافة السماد العضوي والحيوي سوف يزداد تجهيز الانزيم في التربة كون المادة العضوية تزيد من نشاط الاحياء المجهرية وتعمل على زيادة معنوية في نشاط الانزيمات المختلفة في التربة وبالتالي تعمل على زيادة تخزين الطاقة الحيوية و الانزيمية في التربة اضافة الى ذلك ان السماد الحيوي المضاف هو مصدر للانزيم كما انه (اي السماد الحيوي) يحتوي بالاساس على نشاط يعمل على تحلل المادة العضوية وهذا التحلل ينتج عنه افراز انزيمات وهذه الانزيمات ستؤثر بالنتيجة على النشاط الانزيمي في التربة المضاف لها المادة العضوية (الطائي، ٢٠١٣ ; Fred , Ray , 2005).

السماد الحيوي	حامض الهيوميك			المتوسط للسماد الحيوي
	Ho	H1	H2	
Bo	192.21	137.40	145.10	137.24
B1	167.33	198.50	230.00	198.61
المتوسط للسماد العضوي	148.27	167.95	187.55	

L.S.D	B	H	H X B
%5	0.054	0.066	0.093

جدول(2) تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي في فعالية انزيم الاميديز مايكروغرام نتروجين الامونيوم.غم$^{-1}$ تربة. 2ساعة$^{-1}$

2-4 القيم الحركية السرعة القصوى Vmax وثابت ميكالسن Km لانزيم الاميديز

يظهر الجدول (3 و 4) قيم الثوابت الحركية لانزيم الاميديز

سيتاثر السماد العضوي والحيوي . نلاحظ من الجدول (3) زيادة السرعة القصوى للانزيم عند اضافة السماد الحيوي اذ بلغ اعلى متوسط في معاملة التسميد الحيوي (B1) (90.88) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم غم$^{-1}$ تربة. 2ساعة$^{-1}$. ويرجع السبب في ذلك الى زيادة الفعالية الاولية للانزيم في التربة (جدول2) كما نجد بزيادة مستويات المادة العضوية زادت السرعة القصوى اذ بلغت اعلى متوسط لها في معاملة (H2) (87.61) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم غم$^{-1}$ تربة. 2ساعة$^{-1}$ وان

التداخل بين السماد العضوي والحيوي ادى الى زيادة اعلى في فعالية الانزيم وبلغت اقصى فعالية في معاملة ($B1Ho_{-4}$) وكانت قيمتها (112.13) مايكروغرام. نتروجين الامونيوم غم$^{-1}$ تربة. وسبب ذلك هو ارتفاع الفعالية الاولية للانزيم في التربة (جدول2) . ونلاحظ ان تاثير السماد الحيوي كان اعلى من حامض الهيومك في فعالية الانزيم وان ذلك يرجع الى كون ان الانزيمات تمتز على سطح المواد العضوية او ترتبط بها مما يقلل احيانا من نشاطها وتاثير التداخل كان اعلى كون حتى وان قيد الانزيم من قبل المادة العضوية فان مصدر التجهيز له موجود وهو السماد الحيوي (Zaman, واخرون ,1999)

اما جدول (٤) فيظهر قيم ثابت ميكالسن Km للانزيم ويمثل هذا الثابت الالفة بين المادة الخاضعة والانزيم ونلاحظ من النتائج ان اعلى متوسط لهذا الثابت كان في معاملة (Ho) وبلغ (35.47) ملي مولر واقل متوسط له كان في معاملة (H2b1) وبلغ (18.05) ملي مولر . ان القيم الواطئة من Km تعني ان الالفة بين انزيم الاميديز والمادة الخاضعة عالية اي يحتاج الانزيم اي يحتاج الانزيم الى كمية اقل من المادة الخاضعة الوصول الى السرعة القصوى له وهذا نجده في معاملة السماد الحيوي (Bo) في حين ان القيمة العالية منه تعني ان الالفة واطئة بين الانزيم والمادة الخاضعة له ويحتاج الى كمية اعلى من المادة الخاضعة للوصول الى السرعة القصوى وهذا نجده في معاملة (Ho) بدون اضافة مادة عضوية . وقد وجد Zaman آخرون (1991) ان كمية المادة العضوية في التربة تؤثر على المادة الخافضة او انتشار الانزيم وبالتالي تؤثر على قيمة Km. اما التداخل بين السماد العضوي والحيوي (H2B1) الى خفض قيمة Km. اي معناه زيادة الالفة بين الخافضة المطلوبة لتشبيع المواقع الفعالة بالانزيم والوصول الى السرعة القصوى (دلالي ,1983)

السماد الحيوي	حامض الهيوميك			المتوسط للسماد الحيوي
	Ho	H1	H2	
Bo	50.18	58.72	63.09	57.33
B1	73.52	87.00	112.13	90.88
المتوسط للسماد العضوي	61.85	72.86	87.61	

L.S.D	B	H	H X B
%5	0.024	0.029	0.042

جدول(3) تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي في قيم السرعة القصوى Vmax مايكروغرام نتروجين الامونيوم.غم$^{-1}$ تربة. 2ساعة$^{-1}$

السماد الحيوي	حامض الهيوميك			المتوسط للسماد الحيوي
	Ho	H1	H2	
Bo	46.12	30.15	26.70	34.32
B1	24.82	19.00	10.34	18.05
المتوسط للسماد العضوي	35.47	24.58	18.52	

L.S.D	B	H	H X B
%5	0.397	0.049	0.069

جدول(4) تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في قيم ثابت التاين Km(ملي مولر) لانزيم الاميديز

3-4 صفات نمو النبات

1-3-4 ارتفاع النبات (سم)

تبين نتائج جدول (٥) ارتفاع نبات الباقلاء بتاثير معاملات السماد العضوي والحيوي. نلاحظ من النتائج ان زيادة مستويات الحامض العضوي ادى الى زيادة في ارتفاع نمو النبات اذ بلغ اعلى متوسط له في معاملة (H2) هو (46.14) سم . واقل متوسط في معاملة (HO) بلغ (32.12)سم . والسبب يرجع الى ان حامض الهيوميك له دور في تحفيز نمو النبات من خلال اغنائه في العناصر الغذائية وبالتالي سوف ينعكس ذلك على ارتفاع النبات (Ertan,2007)

اما بالنسبة لتاثير السماد الحيوي فقد كان له تاثير ايجابي في ارتفاع النبات كون ال Bacillus تعمل على تحسين جاهزية العناصر الغذائية ومنها النتروجين والفسوفور نتيجة قدرتها على تحليل المواد العضوية .

ونجد ان التداخل بين السماد العضوي والحيوي كان تاثيره في ارتفاع النبات اكثر تفوقا من معاملة السماد العضوي والحيوي بشكل مفرد . وذلك كون ان اضافة العناصر الغذائية سوف يزداد من خلال المادة العضوية والسماد الحيوي وبالتالي سوف ينعكس ذلك على المجموع الجذري والخضري (Black more,2000)

السماد الحيوي	حامض الهيوميك			المتوسط للسماد الحيوي
	Ho	H1	H2	
Bo	30.55	33.17	42.00	35.24
B1	33.66	40.81	50.27	-41.58
المتوسط للسماد العضوي	32.12	36.99	46.14	

L.S.D	B	H	H X B
%5	0.018	0.022	0.031

جدول(5) تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)

يظهر الجدول (٦) عدد التفرعات في نبات الباقلاء بتاثير معاملة السماد العضوي والحيوي والتداخل بينهما كما نجد ان بزيادة مستويات الحامض العضوي المضافة الى التربة قد ادى الى زيادة عدد التفرعات وبلغ اعلى متوسط لعدد التفرعات في معاملة(H2) وكان (13.16) وقد يرجع ذلك الى كون الحامض العضوي قد ادى الى زيادة ارتفاع النبات وبالتالي زيادة عدد التفرعات . اذن للحامض العضوي دور مهم في خفض درجة تفاعل التربة الذي له الاثر الواضح في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وبالتالي زيادة الممتص منها هذا من جهة ، ومن جهة اخرى فان السماد العضوي يقوم بتجهيز العناصر الغذائية المختلفة وبالتالي زيادة الممتص منها من قبل الجذور (Barakat,2012) اما بالنسبة للسماد الحيوي فقد ادى ايضا الى زيادة عدد التفراعات كونه يعمل على زيادة بعض العناصر مثل النتروجين والفسفور وفي معاملات التداخل بين السمادين كان له الاثر الواضح في زيادة عدد التفرعات وهذا ينعكس من زيادة ارتفاع النبات .

السماد الحيوي	حامض الهيوميك			المتوسط للسماد الحيوي
	Ho	H1	H2	
Bo	9.11	10.23	12.31	10.55
B1	13.33	14.00	14.00	13.77
المتوسط للسماد العضوي	11.22	12.12	13.16	

L.S.D	B	H	H X B
%5	0.002	0.003	0.004

جدول(6) تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في عدد التفرعات في النبات

4-3-2عدد الاوراق/ الساق الرئيسية

يشير جدول (٧) الى تاثير معاملتي حامض الهيوميك والسماد الحيوي Bacillus Subtillus في عدد اوراق نبات الباقلاء . اذ نجد ان تاثير المادة العضوية اي الحامض كان واضحا اذ بزيادة المستويات المضافة منه زاد عدد الاوراق وبلغ اعلى متوسط لعدد الاوراق في معاملة (H2) وكان (23.21) وزيادة عدد اللاوراق ناتج من زيادة ارتفاع النبات وعدد التفرعات . كما ان السماد الحيوي قد ادى ايضا الى زيادة عدد الاوراق وذلك بسبب زيادة بامترية العناصر الناتج من فعل الاحياء (Havlin واخرون ,2005) . ان التداخل بين حامض الهيوميك والسماد الحيوي قد ادى ايضا الى زيادة عدد الاوراق وبلغ اعلى عدد اوراق في معاملة (BoH2) وكان (27.00) واقل عدد اوراق كان في معاملة (BoHo) وبلغ (15.00) وان زيادة ارتفاع النبات وعدد التفرعات قد انعكس على زيادة عدد الاوراق وان التداخل بين المعاملتين قد زاد من العناصر الغذائية المضافة كالنتروجين والفسفور اللذان يعملان على زيادة المجموع الخضري والجذري على التوالي اذ ان السماد الحيوي Bacillus Subtillus يساهم بتجهيز النتروجين والفسفور اضافة الى ان الحامض العضوي يضيف عناصر غذائية اخرى اضافة الى العنصرين اعلاه .

السماد الحيوي	حامض الهيوميك			المتوسط للسماد الحيوي
	Ho	H1	H2	
Bo	9.11	10.23	12.31	10.55
B1	13.33	14.00	14.00	13.77
المتوسط للسماد العضوي	11.22	12.12	13.16	

L.S.D	B	H	H X B
%5	0.005	0.007	0.009

جدول(7) تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في عدد الاوراق / الرئيسية

المحتويات

الموضوع	الصفحة
المستخلص	
1- المقدمة	١
2- مراجعة المصادر	٣
1-2 انزيمات التربة	٣
2-2 انزيم الاميديز	٤
3-2 الرايزو سفير	٦
4-2 تاثير حامض الهيوميك في نشاط الاحياء المجهرية	٧
5-2 السماد الحيوي	٩
7-2 بكتريا الباسلس Bacillus	١٠
8-2 نبات الباقلاء	١١
3- المواد وطرائق العمل	١٢
1-3 اخذ العينات	١٢
1-2-3 تحاليل التربة	١٣
2-2-3 التحاليل الكيميائية	١٣
3-2-3 التحاليل الفيزيائية	١٤
3-3 تقدير فعالية انزيم الاميديز في التربة	١٥
4-3 تقدير قيم الثوابت الحركية لانزيم الاميديز	١٥
5-3 صفات النمو	٢٢
1-5-3 طول النبات	٢٢
2-5-3 عدد الاوراق	٢٤

قائمة الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والاحيائية لتربة الزراعة	١٦
2	تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي في فعالية انزيم الاميديز مايكروغرام نتروجين الامونيوم.غم$^{-1}$ تربة. 2 ساعة$^{-1}$	١٩
3	تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي في قيم السرعة القصوى Vmax مايكروغرام نتروجين الامونيوم.غم$^{-1}$ تربة. 2ساعة$^{-1}$	٢١
4	تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في قيم ثابت التاين Km(ملي مولر) لانزيم الاميديز	٢١
5	تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)	٢٢
6	تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في عدد التفرعات في النبات	٢٣
7	تأثير حامض الهيومك والسماد الحيوي والتداخل بينهما في عدد الاوراق / الرئيسية	٢٤

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	وسط Nutrient/Agar الخاص بالبكتريا	٢٦
2	وسط Potato dextrose agar extract PDA الخاص بالفطريات	٢٦
3	تحضير السماد الحيوي	٢٧
4	تاثير حامض الهيومك والسماد الحيوي في نمو نبات الباقلاء	٢٧
5	تقدير فعالية انزيم الاميديز باستعمال جهاز مايكرد كلدال	٢٨

2- مراجعة المصادر heterter Reviw

2-1 انزيمات التربة Soil enzymes

تحدث في التربة العديد من التفاعلات الكيميائية بما فيها الفعاليات الحيوية لاحياء التربة والجذور النباتية ، اذ ان جميع التفاعلات الحيوية والكيموحيوية تحفز بواسطة الانزيمات التي هي عوامل مساعدة مكونة من بروتينات ذات خصائص تحفيزية تزيد من سرعة التفاعل دون تغير بخواص الانزيم بعد نهاية التفاعل (1994 Tabatabai 1994) تحفز فعالية الانزيمات بوجود احد المكونات غير البروتينية الذي يطلق عليه بالعامل المرافق اشار Alexander 1977 الى ان الانزيمات ذات تخصص دقيق سواء من ناحية التأثير على مادة معينة او القيام بعملية معينة فهي عادة تعمل على تحليل مركب واحد او مجموعة من المركبات المتشابهة. ذكر دلالي 1983 انه يتوجب وجود ما لا يقل عن ثلاث نقاط لربط الانزيم بالمادة الخاضعة ولكل نقطة من هذه النقاط وظيفة خاصة اما لربط المادة الخاضعة او للمساعدة في تحليلها

اشار (Tabatabai 1994) الى ان الانزيمات تؤدي عملها حسب طبيعة المجاميع الفعالة التي ترتبط مع المادة الخاضعة التي يعمل عليها الانزيم بطريقة خاصة تؤدي الى تغيير الترتيب الالكتروني حول الاصرة التي تهاجم من قبل الانزيم فيصبح من السهل تحليل المركب

بين Sahrawat 1983 ان زيادة نسبة النيتروجين في التربة تؤدي الى زيادة الفعالية الاحيائية اذ ان النيتروجين هو احد العناصر الاساسية بتكوين البروتين والاحماض الامينية التي يتكون منها الانزيم

وانه احد العناصر الاساسية لمعظم الاحياء المجهرية التي بدورها تفرز الانزيمات الى التربة تحدث عملية امتصاص المغذيات من قبل النباتات خلال الرايزوسفير نتيجة لفعالية المجتمع الاحيائي فيها والتي لها اهمية كبيرة في نمو النباتات

ان فعالية الانزيمات في الرايزوسفير تعتمد على موقع الانزيمات في خلايا الجذر

2-2 انزيم الاميديز

الانزيمات هي منشطات متخصصة ترتبط مع المادة الخاضعة Substrate للتفاعل بطريقة معينة فتسبب التبدلات او التغيرات للترتيب الالكتروني حول الاواصر Tabatabai and Singh 1979 and Tabatabai ، 1978 Browman وبينوا ان هذه التفاعلات اسرع من التفاعلات غير المحفزة انزيمياً لأنها تحتاج الى طاقة تنشيطية اقل من الاخرى وتتأثر طبيعة الانزيمات بعوامل الحرارة المرتفعة والـ pH المتطرف التي تعد محور التأثير في التفاعلات الحيوية، كما ان هناك عوامل اخرى تؤثر في الانزيمات مثل القوة الايونية ووجود او غياب المثبطات او المنشطات.

واشار Skujins 1978 الى ان التربة بوصفها نظاماً خاصاً ذا تفاعلات حيوية معقدة يحتوي على المواد العضوية والمعدنية التي تعمل على تمثيل الانزيمات حيث تثبت بواسطة شبكة من الاوزان الجزيئية الكبيرة.

انزيم الاميديز (EC : 3.5.1.4) يعمل على تحليل الاميدات مائياً الى امونيا وحامض كاربوكسيلي Frankenberger and Tabatabai, 1980a ، حسب المعادلة الاتية:

$$R.CONH_2 + H_2O \longrightarrow NH_3 + R.COOH$$

وانزيم الاميديز متخصص بالعمل على الامايدات الاليفاتية ولا يعمل على الامايدات الاروماتية كمواد خاضعة له Kelly and Clarke ،1962 Florkin and Stotz ، 1964.

ذكر Segel 1975 ان انزيم الاميديز يحتوي على مجاميع من السلفاهايدريل (SH) ومجاميع من الفا-امين في مواقع التحفيز الفعال وبين ان مجاميع الفا-امين في نهاية السلسلة الببتيدية هي احدى المجاميع التي تساهم في الفعل التحفيزي لانزيم

ينتشر انزيم الامديز بصورة واسعه في الطبيعة اذ في العديد من الاحياء الدقيقة والحيوانات Johi and Handler 1949، والبكتريا Clarke 1970, والفطريات، hynes 1975، 1970 .

كما اكتشف انزيم الاميديز في اوراق العديد من النباتات منها الذرة Zea mays L وفول الصويا Giycine max L.والبريسم Medicago SATIVA l Frankenberger and Tabatabai, 1980a g وقد اضهر العديد من الدراسات ان الاحياء الدقيقة يمكنها الاستفادة من الامايدات كمصادر نيتروجينية وان انزيم الاميديز يستحدث من قبل بعض المواد الخاضعة له Draper, 1967 وClarke,1970. كما يوجد انزيم الاميديز في التربة ممثلا خارج الخلايا ويثبت بواسطة شبكة من الاوزان الجزيئية الكبيرة من معقدات الطين والدبال (Mclaren, 1975)

3-2 الرايزوسفير (Rhizospher)

اكتشف العالم الالماني Hilter(1904) الرايزوسفير منطقة المحيط الجذري وعرفها بأنها التربة التي تتأثر بأفرازات جذور النباتات وتشخص هذه المنطقة من خلال فعالية ونشاط عدد كبير من الاحياء المجهرية والتي تعتمد على بعدها من منطقة افراز جذور النبات والتي تمثل مصدراً للطاقة ولنمو الاحياء المختلفة اذ تحوي هذه المنطقة على اعداد كبيرة من الاحياء تشمل الفطريات والبكتريا وهنالك عوامل كثيرة تؤثر في نشاط وفعالية هذه الاحياء مثل نوع التربة ونسبة الرطوبة والـ pH التربة ودرجة الحرارة وعمر النبات وتؤثر الكتلة الحيوية في منطقة الرايزوسفير في عملية معدنة وتحطيم الاواصر الفوسفاتية التي تشكل المركبات الفوسفاتية العضوية وغير العضوية وللاحياء دورين اساسيين في هذا المجال اذ انها تدخل في دورات المغذيات في التربة كما انها تتداخل مع جميع الاحياء المستوطنة بما في ذلك النباتات تتركز معظم فعالية هذه الاحياء في منطقة الرايزوسفير والتي تمثل التربة المحيطة بشعيرات الجذرية اذ تظهر حالة التعايش بين الاحياء المجهرية وجذور النبات والفعاليات البايلوجية والتي تؤثر في نمو النبات وتزداد نشاط هذه الاحياء في الطبقة السطحية من التربة لتوافر مصادر الطاقة ويقل نشاطها مع عمق التربة ويتركز نشاط الاحياء المجهرية في منطقة الرايزوسفير اذ تتوزع بشكل كامل حول الجذور ان افرازات الجذور مع افرازات الاحياء المجهرية تخلق بيئة ملائمة لنمو النبات وجاهزية معظم المغذيات وان حركة الاحياء المجهرية لا تتحدث في منطقة الرايزوسفير وانما تتحرك خارج هذه المنطقة معتمدة بذلك على حركة الماء ونوع التربة ولذا التعريف لا يشمل بمنطقة الرايزوسفير انها المنطقة المحاذية او التربة المحاذية للشعيرات الجذرية والحاوية على اعداد هائلة من الاحياء المجهرية المتعايشة مع بعضها او المتنافسة على الغذاء اذ تشكل البكتريا اكثر عدداً من الاحياء الموجودة في هذه المنطقة وتكون ذات تأثير ايجابي

4-2 تأثير حامض الهيومك في بعض خصائص التربة

لحامض الهيومك دور مهم في تحديد خصائص المادة العضوية وتأثيراتها الفيزيائية والكيميائية في التربة وأن اضافة حامض الهيومك الى الترب ذات pH المرتفع تحسن من تجهيز الفسفور من خلال خلب ايون الكالسيوم ومنع الفوسفات من التفاعل المؤدي الى تكوين فوسفات الكالسيوم لحامض الهيومك تأثير في تجمعات لدقائق التربة من خلال ارتباط المجاميع الكاربوكسيلية او الفينولية سالبة الشحنة بحواف حبيبات الطين ذات الشحنة الموجبة وتساعد هذه العملية في سهولة تغلغل الجذور في التربة كما تساعد في زيادة قدرة التربة للاحتفاظ بالماء وان التربة ذات المحتوى العالي من الهيومك تقل فيها مشكلة غسل النترات وذلك لزيادة كفاءة استخدام الاسمدة المضافة وهذا احد اهداف الزراعة وتقليل كميات الاسمدة المضافة للتربة بين التأثيرات المباشرة والغير مباشرة لحامض الهيومك في صفات التربة اذ تظهر هذه التأثيرات المباشرة من خلال تحسين صفات التربة مثل تجمع الحبيبات النفاذية التهوية قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء ام التأثيرات الغير مباشرة فتظهر من خلال حاجة النبات لأمتصاص المواد الهيوميكية الى الداخل النسيج النباتي فينتج عنه مختلف التأثيرات الكيميوحيوية اشار العالم Rajpar واخرين (2001) الى فائدة اضافة حامض الهيومك الى الترب ذات المحتوى الخصوبي المنخفض ولاسيما الترب القاعدية / الكلسية اذ ادت الاضافة الى تحسين بعض خصائصها من خلال استخدام مستويات متباينة من حامض الهيومك في مرحلة البذار للمحاصيل كما يؤثر حامض الهيومك في نقل المغذيات الصغرى (Tan،2003) ويعمل حامض الهيومك في تقليل من مشاكل الملوحة الزائدة في التربة والتي تؤثر في نمو النبات ولذا يكون للأحماض النباتية دور مهم في الترب الكلسية في المناطق الجافة وشبه الجافة المتأثرة بالاملاح فأن اضافة المواد الدبالية تحسن من خصائص التربة الخصوبية الناجمة من تحسين خصائص الكيميائية والفيزيائية والبايلوجية للتربة (Leytem واخرون،2005وLi 2005 واخرون) فضلا عن تحسين نوعية الحاصل لبعض المحاصيل

2-5تأثير حامض الهيومك

اشار Finneran (2002) واخرون و Sellamthu و Govindawany، (2003) الى ان المواد الدبالية زادت من اعداد وسرعة نمو الاحياء المجهرية حول جذور النبات وزادت من فعالية الانزيمات مثل انزيم الكاتاليز والفوسفوتيز تعمل المادة الدبالية في زيادة معدل نمو ونشاط الاحياء المجهرية المفيدة الهوائية والغير هوائية وزيادة نشاطها في افراز الانزيمات عبر young واخرون (2006) عن اهمية الاحماض الدبالية في قدرتها في زيادة مدة بقاء وخزن لقاح الرايزوبكتريا المشجعة للنمو (PGPR) للاستعمالات المستقبلية للمحاصيل للمواد الهيوميكية اهمية كبيرة في قدرتها في تخفيض التأثيرات السمية للعناصر والمركبات الكيميائية الاخرى على الاحياء المجهرية من خلال اختزال واكسدة هذه المركبات بواسطة الاحياء المجهرية الهوائية وغير الهوائية (WANG 2009) تشير الكثير من الدراسات الى قدرة المادة الدبالية في تثبيت نمو البكتريا المرضية وتحفز من نمو البكتريا المفيدة اذ ان زيادة تركيز حامض الهيومك والفولفك يخفض من نشاط الاحياء المرضية للنبات

6-2السماد الحيوي Biofertilizer

اتجهت البحوث مؤخراً ومنذ اربعة عقود تقريباً الى استخدام تقنيات حديثة هدفها زيادة الانتاج الزراعي والتقليل من التلوث البيئي. الاتجاه الى مايسمى بتكنلوجيا الزراعة الطبيعية او ماتسمى الزراعة العضوية الحيوية والتي تستخدم فيها الاسمدة العضوية والكائنات الحية الدقيقة المفيدة من اجل توفير الغذاء الصحي والامن والانتاجية العالية من المحصول الزراعي وانخفاض في التلوث البيئي يكون بديلاً جزئياً او كلياً مع الزمن عن الاسمدة الكيميائية هنالك عاملان مؤثرات في الانتاج الزراعي هما التسميد والمبيدات ويمثل التسميد الغذاء للنبات وتمثل المبيدات دواء للنبات والتسميد الحيوي يمكن ان يعد التقنية التي تقوم بهذا الدور ولذلك يوصف السماد الحيوي بالمنتج الحاوي على احياء مجهرية حية طبيعية خالية من المركبات الكيميائية تستوطن جذور النبات او تدخل في انسجة النبات وتشجع وتحفز من نموه من خلال قابليتها في تجهيز المغذيات ومقاومتها لظروف بيئية معينة اذ يساعد التسميد الحيوي في جاهزية المغذيات مختلفة منها خفض درجة تفاعل التربة وحماية النبات من الامراض البكتريا والفطرية وتساعد في تجديد عناصر غذائية من خلال العمليات الطبيعية المختلفة في التربة وتزيد من قابلية النبات في مقاومة الامراض

هنالك اسمدة حيوية مختلفة منها:

- الاحياء المثبتة للنيتروجين: Nitrogen Fixing Microorganism

مثل Azospirillmu و Azotobacter

- البكتريا المذيبة للفوسفات: Phosphate Solubilizing Bacteria (PSB)

وذلك لدور الاحياء في تحفيز نمو النبات اما من خلال توفير المغذيات بشكل مباشر او من خلال توفير الظروف المناسبة لزيادة جاهزية النبات ومن ثم نمو النبات وسيتم التركيز هنا عن الاحياء المذيبة للفوسفات كونها محور الدراسة

7-2 بكتريا الباسلس Bacillus

اكتشفت هذه البكتريا في عام 1884 وتوصف كونها موجبة لصبغة كرام عصوية الشكل هوائية تمتاز هذه البكتريا لتكوينها بسبورات داخلية تمكنها من العيش لمدة زمنية طويلة اذ تقيها وتبقيها سليمة حين تعرضها الى ظروف غير طبيعية مثل التطرف في درجات الحرارة او الى الظروف القاعدية الشديدة او الحامضية الشديدة (Toder ،2003) تظهر خلايا هذه البكتريا بشكل سلاسل وترتبط هذه السلاسل مع بعضها بالسكريات المتعددة في جدار الخلية هذه التركيبات تساعدها في مقاومة الظروف المختلفة والعيش في بيئات مختلفة

ان ميكانيكية اذابة الفوسفات المعدني بفعل البكتريا المذيبة للفوسفات ترتبط بأفرازات احماض عضوية ذات اوزان جزئية منخفضة من خلال عدة تجارب اجراها بعض الباحثين (Kim 1997 واخرون) اغلب انواع بكتريا الباسلس متباينة التغذية الكيمائية تستمد طاقتها من تحلل المادة العضوية ويمكن ان توجد في منطقة الرايزوسفير او داخل انسجة الجذور وان معدل اعدادها في التربة $10x5^{7}$ CFU (وحدة تكوين مستعمرة) غم/تربة واستعملت هذه البكتريا لأذابة الفوسفات من خلال اضافتها للتربة لتحسين نمو النبات تستفاد هذه البكتريا من مصادر الكاربون في التربة ومن افرازات الجذور التي تتضمن الاحماض العضوية والانزيمات اذ تفرز بكتريا الباسلس الاحماض العضوية مثل Lactic Acid و gluconic Acid و citric Acid و succinic Acid الانزيمات التي تساعد في اذابة الفوسفات المترسبة لتحولها الى صورة جاهزة بواسطة المجاميع الكاربوكسيل والهايدروكسيل لهذه الاحماض وتخلب الايونات ولاسيما الكالسيوم من فوسفات الكالسيوم وتحول الفسفور الى صورة جاهزة ومن جهة اخرى فأن افراز الاحماض العضوية لها دور معنوي في خفض الـ pH التربة لتسرع ذوبان الفسفور وسهولة امتصاصه من النبات لبكتريا الباسلس القدرة في انتاج احماض غير عضوية مثل Nitric و Sulphuric الا انها فعاليتها اقل كفاءة في اذابة الفسفور من الاحماض العضوية التي تفرزها هذه الاحياء تحت الظروف نفسها من الـ pH

2-8نبات الباقلاء

الباقلاء .Vicia Fabu L من المحاصيل البقولية الشتوية الاساسية التي تمتاز بمحتواها العالي من البروتين مما جعلها تعد احد المصادر البروتين الاخضر وبذلك فهي تشكل جزء مهم في غذاء الشعوب وخاصة ذات الدخل المحدود ، فضلا عن اهميتها في تحسين خواص التربة الخصوبية من خلال عملية تثبيت النتروجين في التربة (2005,Shinha) تنتشر الباقلاء كمحصول غذائي مهم في منطقة الشرق الاوسط وتدخل الى جانب الاستخدام البشري في صناعة علائق الحيوانات كما تستخدم كسماد عضوي اخضر في التربة الفقيرة ، فضلا عن التاثير الحيوي الناتج من نشاط بكتريا الرايزوبيا (2007,Okasha,Shaaban)

تعد ملوحة التربة من العوامل المؤثرة في انتاج هذا النبات وباقي النباتات الاخرى من خلال تاثيراتها الازموزية التي تقلل من جاهزية الماء للنبات فضلا عن تاثيراتها الاخرى (1999,Sun)

تؤثر المادة العضوية في حالة اضافتها للتربة في تحسين خواص التربة الفيزيائية من جهة كالمسامية وتحسين علاقة التربة بالماء والنبات ومن حهة ثانية فانها توفر العناصر الغذائية للنبات وتعمل على تحررها ببطئ مما يعزز نمو النبات كارتفاع النبات وعدد الاوراق وعدد التفرعات والوزن الجاف للنبات.