Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مجلــة زراعــة الــرافـديـن
Vol. (46) No. (4) 2018 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (46) العدد (4) 2018

دراسة مقارنة بين الكتلة الميكروبية الحية Microbial Biomass المتكونة في تربة كلسية مزروعة بالذرة الصفراء مع تلك المزروعة بفول الصويا

اسامة حسام فاضل العزاوي غياث محمد قاسم
قسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل
Email:Ousamahosam70@gmail.com

الخلاصة

تم اجراء مجموعة من التجارب في المختبرات التابعة لقسم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل بهدف عمل دراسة مقارنة بين تأثير افرازات نباتات ذات جذور وتدية (متمثلة بمحصول فول الصويا كنباتات تابعة للعائلة البقولية) مع نباتات ذات جذور ليفية (متمثلة بمحصول الذرة كنباتات تابعة للعائلة النجيلية) النامية تحت مستويات ملحية مختلفة (ملوحة التربة , 2.5 dS m-1 , و 5 dS m-1) على كمية كاربون الكتلة الميكروبية الحية Microbial Biomass-C (MB-C) المتكونة بعد 40 و 80 يوماً من النمو وذلك باستعمال التصميم العشوائي الكامل وبثلاث مكررات لكل معاملة مع ملاحظة وجود مكررات لسنادين غير مزروعة لكل من مستويات الملوحة لغرض المقارنة. كذلك تم عمل مقارنة بين كاربون الكتلة الميكروبية الحية في منطقة الرايزوسفير مع تلك البعيدة عنها ولكلا المحصولين.شملت التجارب قياس الكتلة الميكروبية الحية بطريقتين وهي الـ(Fumigation- Incubation MethodFIM) , وطريقة الـ(SIRM) Substrate- Induced Respiration Method وذلك من اجل التوصل الى معادلات بسيطة توضح العلاقات الرياضية بين كلا الطريقتين.

من هذه التجارب تم التوصل الى النتائج التالية :-

ان افرازات جذور الذرة وبصورة عامة كانت اقل من افرازات جذور فول الصويا، كذلك قلت بتقدم العمر وقلت بدرجة كبيرة في حالة فول الصويا كنبات بقولي مقارنة مع الذرة كنبات نجيلي.

الكتلة الحية في محصول الذرة كانت متشابهة في كلا المنطقتين (الـRizosphere والـ non-rizosphere) تقريبا مما يدل على انه توزيع جذور النباتات النجيلية كانت متساوية في جميع مناطق تربةالسندانه. على العكس من ذلك لاحظنا ان منطقة الرايزوسفير لجذور نبات فول الصويا كانت الـ MB-C تقريبا الضعف مما يدل على ان البكتريا والفطريات تتوزع حول الجذر الوتدي بكثرة مقارنة بمناطق التربة الاخرى.

بصورة عامة كلما ازدادت ملوحة التربة كلما قلت الكتلة الميكروبية الحية.

كلمات دالة:الكتلة الميكروبية الحية، افرازات الجذور، الرايزوسفير
تاريخ تسلم البحث 2018/6/20 وقبوله 2019/1/21

المقدمة

اضافة الى الوظيفة الرئيسية التي تقوم بها جذور النباتات والتي هي الدعم الميكانيكي وامتصاص الماء والعناصر الغذائية المذابة في محلول التربة فان لها دورا اخر خصوصي الا وهو قابليتها على تركيب وتجميع وافراز مركبات عضوية مختلفة الى محيط التربة,سميت بـإفرازات الجذور (Roots exudates Flores واخرون، 1999). قسم من هذه المركبات يمكن ان تستعمل في جذب بكتريا متخصصة كالرايزوبيوم نحو جذور النباتات البقولية لا تمام عملية تثبيت النيتروجين مثلاًكإفراز مركبات الـ Flavones والـisoflavones وقسم اخر يمكن ان يوثر سلبا على بعض الاجناس البكتيرية والفطرية خصوصا المرضية منها , فيما هناك قسم ثالث يمكن ان يستعمل كغذاء (مصدر كاربون وطاقة للأجناس والانواع المفيدة منها), فتتكاثر وتزداد في العدد وبالتالي تقدم وظائف مهمة للنباتات كإفراز المواد المشجعة للنمو(Plant Growth Pomoting Substances) (PGPS) كالفيتامينات ومنظمات النمو والاوكسينات وحامض الجبرلين , اضافة الى اهمية الكثير منها في التثبيت الحر للنيتروجين الجوي لكي توفر جزء مما تحتاجة النباتات النامية من هذا العنصر الحيوي. البكتريا والفطريات المذيبة للمعادن الفوسفاتية (PDF و PDB) والميكورايزا هي الاخرى يمكن ان يزداد عددها في منطقة الرايزوسفير. لكي توفر جزء مما يحتاجه النبات من عنصر الفسفور. تسمى تربة المنطقة الضيقة المحيطة بالجذور والتي تكون في تماس مباشر معها والمتأثرة بها بمنطقة الرايزوسفيرRhizosphere والمنطقة البعيدة عنها بالـ non-rhisosphere (Bais واخرون , 2001)وتسمى المركبات العضوية التي تفرز الى التربة (منطقة الرايزوسفير) من قبل الجذور ابإفرازات الجذور (Root exudates) ومن خلال هذه الافرازات تتمكن الجذور من تنظيم المجتمع الميكروبيفي التربة لتشجيع العلاقات التعايشيةاضافة الى انها تعمل على تغير

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة(Nadi واخرون ,2000). تشكل افرازات الجذور كمعدل وبصورة عامة بين 5%-21% من ماينتجة النبات في عملية التركيب الضوئي والذي يصل الى منطقة الرايزوسفير(1995,Marschner)او اكثر من ذلك والتي بدورها يمكن ان تستعمل كغذاء وطاقة من قبل الكتلة الميكروبية الحيةMicrobial Biomass , فتزداد عددا وكماً. تعرف الكتلة الميكروبيةالحية (Microbial Biomass)بانها كمية الاحياء المجهرية المفيدة من بكتريا وفطريات على وجه الخصوص معبر عنها بالـmg kg-1 تربة اوبوحدة kg ha-1وتقاس الـ MB-C بطرق مختلفة اهمها طريقة التبخير والتحضين(FIM) (Fumigation- Incubation Method) (Jenkinson و 1976,Powlson). تتاثر الـ MB بعوامل كثيرة منها الحرارة والرطوبة ونسبة المادة العضوية وافرازات الجذور والحراثة والملوحة وغيرها من العوامل المهمة,وتعتبر الملوحة من العوامل التي تؤاثر بصورة مباشرة وغير مباشرة على اعداد وانواع الكائنات المجهرية المفيدة في التربة وبالتالي يمكن ان توثر سلبا على كمية كاربون الكتلة الحيةMB-C.

اهداف هذه التجربة هي دراسة :

تأثير نوع المحصول متمثلا بفول الصويا كنبات بقولي وبالذرة كنبات نجيلي وافرازات كل منهما على كمية كاربون الكتلة الميكروبية الحية (MB-C) في التربة تحت مستويات ملحية مختلفة.

تأثير عمر النبات على كمية افرازاته وبالتالي على الكتلة الميكروبية الحية (MB-C) في التربة تحت مستويات ملحية مختلفة.

تأثير التركيز الملحي على نمو النبات وبالتالي على كمية افرازاته وتأثر الـ MB-Cبذلك.

مقارنة بين الـ MB-Cفي منطقة الرايزوسفير ومنطقة الـnon-rhizosphere ومدى تأثرها بالعوامل السابقة (الملوحة وافرازات الجذور).

محاولة قياس الـ MB-C بطرق مختلفة والتوصل الى معادلات حسابية بسيطة للعلاقة بين هذه الطرق.

مواد البحث وطرائقه

جمع عينات التربة وتهيئتها للتجربة :في هذه الدراسة تم استخدام نوع واحد من التربة مأخوذة على عمق0- 10سم من موقع واحد هو موقع القصور التابع لكلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل ، نقلت عينات التربة الى المختبر وجففت وطحنت ونخلت بمنخل يبلغ قطر ثقوبه 4 ملم واستخدمت فيما بعد في التجارب المختبرية في حين اخذت عينات منها لقياس بعض الصفات الكيمياوية والفيزيائية والحيوية (الجدول 1)حسب (Page واخرون, 1982) و(Klute واخرون, 1986) وقد صنفت هذه التربة حسب الاصول الواردة في دليل مسح التربة (Survey Stuff،1990) بانها Aridisols تم تقدير الاعداد الكلية للبكتريا في التربة بطريقة التخافيف المتسلسلة والصب بالأطباق وباستعمال بيئة الاكار المغذي (Nutrient Ager) والموضحة من قبل (1965,Black). وقدرت الاعداد الكلية للفطريات في التربة بالطريقة نفسها المذكورة انفا وباستخدام الوسط الغذائي بيئة مارتن (martin's mediam) وحسب ما جاء بها (1950,Martin).

التجارب الحقلية :تم اجراء مجموعة من التجارب في البيت البلاستيكي التابعة لقسم التربة, الهدف منها دراسة تأثير نوع المحصول وافرازاته على الكتلة الميكروبية الحية Microbial biomss في التربة الكلسية كما هي او تلك المضاف لها تراكيز من الملوحة (0.8 , 2.5 , 5)ديسي سيمنز م-1. المحاصيل المختارة كانت فول الصويا والذرة. تم زراعة كل من الذرة وفول الصويا في سنادين سعة 5 كغم تربة منخوله بتاريخ (2012/7/28) بواقع خمسة نباتات لكل سندانه خففت الى نباتين بعد اسبوع من الزراعة عدد الوحدات التجريبية (السنادين) كانت 42 , وثلاثة تراكيز من الملوحة (0.8، 2.5 ، 5) ديسي سيمنز م-1 وستة مكررات (ثلاثة تحصد بعد 40 يوماً من الزراعة وثلاثة تحصد بعد 80 يوماً من الزراعة) مع ملاحظة وجود 6 سنادين غير مزروعة لكل من مستويات الملوحة لمعرفة التغير في الكتلة الحية من دون وجود نبات وذلك في تجربة استعمل فيها التصميم العشوائي الكامل (CRD). تم اضافة تراكيز ثابتة من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (0.5غم لكل سندانه) ومن ثم ايصال رطوبة التربة الى حوالي 90 % من السعة الحقلية والمحافظة عليها طول فترة التجربة عن طريق الوزن. بعد 40 يوماً تم اخذ نماذج مكررة من كل معاملة ومن منطقتين , المنطقة القريبة جدا من الجذور(Rhizosphere) ومن المنطقة البعيدة عن الجذور(non-rhizosphere) لقياس التغير في الكتلة الميكروبية الحية ومن ثم تكرار ذلك بعد 80 يوماً مع

اخذ وزن الجذور والنمو الخضري الجاف في الحالتين.لقد تم التعامل مع كل محصول كتجربة منفرده لوحدها لغرض التحليل الاحصائي.

الجدول (1) يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية لتربة الدراسة
Table (1) some Physical ,chemical and biological properties for the studied soil

Characters الخصائص	Value القيمة	Unit الوحدة
الرمل Sand	246	(غم/كغم-1) (gm.kg-1) Clay silt
الغرين Silt	258	
الطين Clay	496	
نوع النسجة Texture	طينية غرينية	
السعة الحقلية	20	%
المادة العضوية Organic Matter	19	(غم/كغم-1) (gm.kg-1)
كربونات الكلية Calcium Carbonate	250	
درجة تفاعل التربة pH	8	
التوصيل الكهربائي EC	0.8	(ds/m) دسيسيمنز/م
النتروجين الجاهز Available Nitrogen	19.6	ملغم/كغم-1 (1mg/kg-)
الفسفور الجاهز Available Phosphors	10	
البوتاسيوم الجاهز Available Potassium	230	
اعداد البكتريا Total bacteria number	3.7*108	CFU.غم-1تربة
اعداد الفطريات Total fungi number	2.5*104	

التجارب المختبرية :طريقة التبخير والتحضينJenkinson and powlson(1976)
1- تم وزن 60 غم من تربة كل معاملة وبثلاثة مكررات في علب ابعادها (6.4 * 7 سم) واضيف لها حوالي 5 مل ماء مقطر لإيصالها الى السعة الحقلية حسب ما تم حسابه في المختبر (للتفاوت بين المعاملات في اجراء القياس). وذلك للوصول الى 50 غم تربة جافة تماما.
2- تم وضع العلب في مجفف كبير (large desicater) جدرانه الداخلية محاطة بورق رطب (moist filter papers) ووضع في وسط الـ (desicater) بيكر يحتوي على 50 مل من الكلوروفورم مع حبيبات لمنع الفقاعات (Anti-bumping granules).
3- فتح صنبور الـ(desicater) ومن ثم سحب الهواء باستعمال (vacuum oil) الى ان يبدا الكلوروفورم بالفوران, بعدها تم قفل الصنبور.
4- بعد 24 ساعه تم فتح المجفف بهدوء مع مراعاة عدم التلوث قدر الامكان وسحب البيكر الحاوي على الكلوروفورم مع الاوراق الرطبة وقفل الغطاء وثم سحب بخار الكلوروفورم مع تكرار عملية سحب بخار الكلوروفورم عدة مرات.
5- لقحت تربة كل علبة بحوالي 1غم تربة وحضنت المعاملات المبخرة وغير المبخرة (control) محكمة القفل بوجود 15 مل من NaoH 1M وذلك على درجة 25مْ لمدة 10 ايام.
6- تم حساب كمية CO2-C المتحررة من العينات المبخرة والغير مبخرة بمعايرة NaOH الغير متفاعل مع HCL (واحد مولاري) بعد ترسيب هيدروكسيد الصوديوم الغير متفاعل بواسطة BaCl2 (واحد مولاري) وحسبت كمية الـ MB-C وفق المعادلة التالية

$$\text{Microbial biomass C} = \frac{\text{C mineralized from fumigated soil - C mineralized from non fumigated soil}}{Kc}$$

طريقة(Substrate – induced respiration) Anderson &Domsch 1978
تم وزن 100 غم تربة في علب ابعادها (6.4*7 سم). اضيف 400 ملغم كلوكوز(0.4%). رطبت التربة الى الحد القريب من السعة الحقلية. وضعت انبوبة تحتوي على (10مل) NaOH (واحد مولاري) في وسط العلبة ومن ثم قفلها قفل محكم وحضنت لمدة 4 ساعات على درجة حرارة 2 ± 26 مْ.تمت معايرة الـ NaOH الزائد مع 0.1 HCL مولاري بوجود دليل فينونفثالين.تم حساب كمية CO2 المتحررة وتم تحويل ذلك الى كتلة حية.حسب الباحث(1995,Shinner) حيث قام بحساب الكتلة الحية على اعتبار ان كل 1 مليغرام CO2متحرر من 100 غم تربة جافة لكل ساعة (CO2 / 100 g soil / h-1) = 20.6 ملغم كتلة حية / 100 غرام تربة جافة.

النتائج والمناقشة

كمية كاربون الكتلة الحية MB-C في الترب غير المزروعة: الجدول (2) يبين تأثير التركيز الملحي على كمية كاربون الكتلة الميكروبية الحية MB-C في التربة غير مزروعة, المحضنة لمدة 40 يوماً و 80 يوماً تحت نفس الظروف مقدرة بـ (ملغم.كغم-1)من هذا الجدول يمكن ان نستنتج ان كمية الـ MB-C في ترب المقارنة (1) (التربة الأصلية من دون تبخير) كانت بحدود (448 ملغم.كغم-1), ازدادت الى حوالي (576 ملغم.كغم-1) بعد 40 يوماً من التحضين (مقارنة 2 تربة محضنة ومبخرة) ولكن قلت بعد 80 يوماً من التحضين لتصل الى حوالي (410 ملغم.كغم-1) أي بنسبة انخفاض قدرها حوالي 29 % عنما كانت عليه بعد 40 يوماً من التحضين و8.5 % عن المقارنة (1). ان السبب في هذه الزيادة للـ 40 يوماً الاولى هو تكاثر الاحياء المجهرية بسبب توفر الظروف الملائمة من حرارة ورطوبة وسماد نيتروجيني وفوسفاتي وقلتها في المرحلة الثانية (بعد 80 يوماً من التحضين) هو المنافسة الشديدة فيما بينها على الغذاء (1977,Alexander). اضافة التركيز الملحي الاول (مقارنة 3) زاد قليلا من الـ MB-C بعد 40 يوماً من التحضين بالمقارنة مع عينة التربة الاصلية بحدود (13 ملغم.كغم-1) أي بنسبة زيادة قدرها بحدود 3 % فقط ولكن قل كثيرا عند استمرار التحضين الى حد 80 يوماً ليصل الى فقط (320 ملغم.كغم-1) (أي بنقصان قدرة 128 ملغم.كغم-1 عن المقارنة 1) وهي تعادل نسبة انخفاض قدرها29 %. عند مقارنة التحضين بهذا التركيز الملحي مع التربة المحضنة من دون ملوحة مقارنة (2) نجد ان الانخفاض كان بحدود 20 % و 22 % عند العمر 40 و80 يوماً على التوالي. لقد كان للتركيز العالي من الملوحة 5 دسيسمنز.م-1) تاثير سلبي اكثر حيث وصلت الـ MB-C الى حد (397 ملغم.كغم-1) بعد 40 يوماً من التحضين أي بنسبة نقصان قدرها 11 % عن (المقارنة 1) و 14 % عن التركيز الاوطئ من الملوحة عند عمر 40 يوماً وانخفضت الـ MB-C الى حد (249 ملغم.كغم-1)عند عمر 80 يوماً أي بنسبة انخفاض قدرها 28 % عن (المقارنة 2) وحوالي 4 % عن (المقارنة1) و 8 % عن التركيز الاوطأ من الملوحة , ان هذه النتائج تتماشى مع ما وجده (2005,Sharma و 2004,Choudary) حيث وجدوا ان المستويات العالية من الملوحة يمكن ان تؤثر في صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والتي يمكن ان تنعكس على الكتلة الميكروبية الحية. لقد تم تأكيد هذه النتائج احصائياً حيث قد تبين من الـ L.S.D تحت مستوى احتمال 5% انه هناك فروق احصائية مؤكدة بين المعاملات تحت التراكيز المختلفة من الملوحة مقارنة مع تربة الـ Control(1)

كمية كاربون الكتلة الحية MB-C في الترب المزروعة فول الصويا :الجدول(3) يوضح تأثير التركيز الملحي على كمية كاربون الكتلة الحية الميكروبية (MB-C) في تربة الـ Rizosphere والـ non-rizosphere المزروعة بنبات فول الصويا (soil mg kg-1) بعد 40 و 80 يوماً من الزراعةمن هذا الجدول يتبين لنا ان اعلى كمية كاربون للكتلة الحية (MB-C) كانت في منطقة الرايزوسفير للتربة عندما كانت بملوحتها الطبيعية (0.8) وذلك بعد 40 يوماً من الزراعة حيث بلغت حوالي (1109 ملغم.كغم-1) مقارنة مع (678 ملغم.كغم-1) في تربة منطقة الـ non- rhizosphere من نفس السندانة أي بنسبة زيادة للRhizosphere عن الـ non- rhizosphere كانت بحدود 39 %. عند مقارنة هذه النتيجة مع تربة المقارنة (2) في الجدول (2) (التربة تحت نفس الظروف لكن من دون زراعة) نجد ان الـ MB-C كانت بحدود (576 ملغم.كغم-1) أي كانت نسبة الزيادة حوالي 48% و15 % في المنطقتين على التوالي. اما

عند مقارنة الـ MB-C في هذه التربة مع المقارنة 1 (تربة اصلية من دون تبخير) المذكورة في جدول (2) فقد كانت نسبة الزيادة بحدود 60 % و40 % على التوالي. الزيادة في الـ MB-C في منطقة الـ Rhizosphere عن الـ non- rhizosphere وعن المقارنة كان سببها افرازات الجذور (Root exudates) حيث بين Fan ,2001 ان لإفرازات الجذور اهمية كبيرة في تحسين بيئة التربة خصوصا في منطقة الـ Rhizosphere حيث توفر للأحياء المجهرية ماتحتاجه من الكاربون والطاقة والعناصر الضرورية لنموها كالنيتروجين والفسفور والحديد). اضافة التركيز الاوطأ من الملوحة (2.5 دسيسمنيز.م-1) ادى الى التأثير السلبي على الـ MB-C بدرجة كبيرة ليصل الى حدود (352 ملغم.كغم-1) و (365 ملغم.كغم-1) عند منطقة الـ Rhizosphere و الـ non- rhizosphere في التربة بعد 40 يوماً من الزراعة. عند مقارنة ذلك مع التربة بملوحتها الاصلية نجد ان نسبة الانخفاض كانت بحدود (68 % و 46 % على التوالي). لقد كان للتركيز الثاني من الملوحة (5 ديسيسيمنز م-1) على الـ MB-C نفس التاثير ولكن كانت الـ MB-C اعلى بقليل (397 ملغم.كغم-1) في كلا المنطقتين. عندما نقارن تاثير التركيز الأوطأ من الملوحة على الـ MB-C مع تربة المقارنة 2 جدول رقم (2) لوجدنا انها قد قلت بنسبة حوالي 39 % و37 % في منطقة الرايزوسفير والـ non- rhizosphere. وعندما نقارن التركيز الاعلى مع المقارنة 2 جدول (2) نجد ان نسب الانخفاض كانت 31% على التوالي. بالمقارنة مع الـ MB-C في التربة الاصلية (المقارنة 1) في جدول (2) لوجدنا انه كانت هناك نسبة انخفاض بحدود 21 % عند التركيز الملحي الاوطأ وحوالي 11.4 % عند التركيز الاعلى من الملوحة. امتداد عمر النبات الى 80 يوماً قلل الـ MB-C بشكل ملحوظ وفي كل المعاملات عدا في التربة المزروعة بالتراكيز الملحية الواطئة حيث لاحظنا زيادة قليلة في منطقة الرايزوسفير لتصل الـ MB-C الى (435 ملغم.كغم-1) مقارنة مع (352 ملغم.كغم-1) عند العمر 40 يوماً وكانت بنفس الكمية تقريبا في منطقة الـ non- rhizosphere . لقد كان النقصان في الـ MB-C في التربة المعاملة بالتركيز الملحي العالي اعلى بكثير حيث وصل الى حدود (103 ملغم.كغم-1).في منطقتين الـ Rhizosphere و الـ non- rhizosphere أي بنسبة انخفاض كلية قدرها بحدود 26 %. لقد كان نمو نبات فول الصويا ضعيف جدا عند التركيز الملحي الواطي ولم نحصل على أي نمو في التركيز العالي من الملوحة والذي انعكس على افرازات الجذور التي كانت قليلة جدا او معدومة وهذا واضح من التأثيرات السلبية لكل من افرازات الجذور والملوحة على الكتلة الميكروبية الحية التي كانت اقل بكثير من تربة الـ Control (جدول 2). من الجدول (3) يمكن ان نستنتج ان افرازات جذور فول الصويا يمكن ان تقل بشكل كبير بتقدم العمر. لقد بين Bvimecombe (2001) ان افرازات الجذور تقل بتقدم العمر وقد يكون سبب ذلك هو التغير في العمليات الفسلجية داخل النبات.

الجدول (2) تـأثير التركيـز الملحـي فـي كميـة كـاربون الكتلـة الميكروبيـة الحيـة MB-C فـي التـرب الغيـر مزروعة المحضنة لمدة 40 يوماً و 80 يوماً تحت نفس الظروف

Table (2) Effect of salinity level on microbial biomass in the uncultivated soil incubated for 40 and 80 days under the same conditions

average متوسطات المستويات	soil microbial biomass كاربون الكتلة الحية mg kg^{-1}		المعاملات Treatment
	يوماً من الزراعة day from planting		
	80	40	
448	448	448	Control مقارنة(1)
494	410	576	Control مقارنة(2)
390	320	461	Control مقارنة(3)
345	294	397	Control مقارنة(4)
	368	470	متوسطات المدة average

5% L.S.D (للمعاملاتtreatment) :104 (المدة age) :104.75

مقارنة (1)تعني التربة الاصلية بملوحتها (0.8 دسيسمنز. م-1) من دون تبخير.

مقارنة (2) تعني التربة الاصلية بملوحتها (0.8 دسيسمنز. م-1) مبخرة ومحضنة.

مقارنـة (3) تعنـي التربـة المضـاف لهـا المسـتوى الملحـي الاول لتصـبح (2.5 دسيسمسـنز. م-1) مبخـرة ومحضنة.

مقارنـة (4) تعنـي التربـة المضـاف لهـا المسـتوى الملحـي الثـاني لتصـبح (5 دسيسمسـنز. م-1) مبخـرة ومحضنة.

الجـدول(3) تـأثير التركيـز الملحــي فــي كميــة كــاربون الكتلــة الحيــة الميكروبيــة MB-C فــي تربــة الــ Rizosphere والـ non-rizosphere المزروعة بنبات فول الصويا بعد 40 و 80 يوماً من الزراعة

Table (3) Influence of salinity level on the microbial biomass in the rhizososphere and the non- rhizososphere soils cultivated with soy bean after 40 and 80 days of sowing

average متوسطات المعاملات	soil (mg kg^{-1}) soil microbial biomass كاربون الكتلة الحية				salinity level مستوى الملوحة dS.m^{-1}
	يوماً من الزراعة day from planting				
	80		40		
	non-rizosphere	Rizosphere	non-rizosphere	Rizosphere	
667.50	401	482	678	1109	Salt soil ملوحة التربة 0.8
378.75	365	435	365	352	2.5
345.50	294	294	397	397	5
	378.28		549.56		average متوسطات المدة
	416.50	511.33	416.50	511.33	average متوسطات القريبة والبعيدة عن الجذر

L.S.D 5% : (المعاملات * المدة * الموقع): 115.08 (للمعاملات): 71.953 (للمدة): 77.25 (للموقع): 58.75

كمية كاربون الكتلة الحية (MB-C) في الترب المزروعة ذرة صفراء :الجدول(4) يوضح تأثير التركيز الملحــي علــى كميــة كــاربون الكتلــة الحيــة الميكروبيــة MB-C فــي تربــة الــ Rizosphere والــ non-rizosphere المزروعة بنبات الذرة الصفراء معبرا عنه بـ(ملغم.كغم-1) بعد 40 و 80 يوماً من الزراعة يتبين من هذا الـجدول ان الـ MB-C في منطقة الـرايزوسفير للتربة الاصلية (بملوحتها) الـمزروعة ذرة بعمر 40 يوماً كانت مشابهة تقريبا لتربة الـ non- rhizosphere (827 و823 ملغم.كغم-1) , قل قليلا عند عمر 80 يوماً , وايضا كانت الـ MB-C عند هذا الـعمر قريبة من بعضها في كلا الـمنطقتين (Rhizosphere و non- rhizosphere) حيث كانت بحدود704 و708 ملغم.كغم-1 على التوالي. لقد كانت الـ MB-C في منطقة الـرايزوسفير لنبات الذرة عند عمر 40 يوماً اقل بكثير من ما لاحظناه في فول الصويا عند نفس العمر حيث كانت الـ MB-C بحدود 1109 ملغم.كغم-1 (جدول 5) أي بنسبة انخفاض قدرها حوالي 25 % والعكس كان في منطقة الـ non- rhizosphere حيث كانت الـ MB-C في التربة الـمزروعة ذرة عند عمر 40 يوماً اعلى بنسبة حوالـي 32 % ان سبب زيادة الـ MB-Cفي منطقة الـرايزوسفير المزروعة فول الصويا عن الذرة عند عمر 40 يوماً (ان السبب في ذلك هو كون نبات فول الصويا يمتلك جذراً وتدياً رئيسيا تتفرع منه جذور ثانوية اخرى , من المحتمل ان افرازات الجذور تتركز في منطقة الرايزوسفير (حول الجذر الوتدي) فزادت ال MB-C بدرجة ملحوظة. اما جذور نبات الذرة فهي كما معلوم ليفية قد تكون افرازات جذورها قد توزعت على تربة السندانه ككل فكانت الافرازات متشابهة في كلا المنطقتين (Rhizosphere و non- rhizosphere). زراعة محصول الـذرة بعمر 40 يوماً ضاعف

تقريبا من الكتلة الحية MB-C مقارنة مع التربة الاصلية مقارنة الجدول (2) وكانت الزيادة بنسبة 85 % و84 % في كلا المنطقتين (Rhizosphere و non- rhizosphere) على التوالي. اما عند مقارنة الـ MB-C في منطقتي (Rhizosphere و non- rhizosphere) عند عمر40 يوماً مع

التربة المحضنة تحت نفس الظروف (مقارنة 2) الجدول (2) فنجد ان نسبة الزيادة كانت 44 % و 43 % على التوالي وهذه الزيادة هي نتيجة افرازات الجذور. امتداد عمر نبات الذرة الى 80 يوماً ادى الى التقليل من نسبة الزيادة هذه حيث كانت بحدود 58 % وقريب منها 57 % في كلا منطقتين

الجدول (4) تأثير التركيز الملحي في كمية كاربون الكتلة الحية الميكروبية MB-C في تربة الـ Rizosphere والـ non-rizosphere المزروعة بنبات الذرة الصفراء بعد 40 و 80 يوماً من الزراعة

Table: (4) Influence of salinity level on the microbial biomass in the rhizososphere and the non- rhizososphere soils cultivated with corn after 40 and 80 days of sowing

average متوسطات المعاملات	كاربون الكتلة الحيةsoil microbial biomass (mg kg-1)soil				salinity level مستوى الملوحة dS.m-1
	يوماً من الزراعةday from planting				
	80		40		
	non-rizosphere	Rizosphere	non-rizosphere	Rizosphere	
765.50	704	708	823	827	Salt soil ملوحة التربة 0.8
497.83	461	525	448	559	2.5
435.17	393	469	422	456	5
	553.33		579		average متوسطات المدة
	551.78	580.56	551.78	580.56	average متوسطات القريبة والبعيدة عن الجذر

L.S.D 5 % : (المعاملات * المدة * الموقع): 230.84 (للمعاملات): 110.8 (للمدة): 90.465 (للموقع): 90.465

(Rhizosphere و non- rhizosphere) على التوالي وذلك مقارنة مع الترب الاصلية (مقارنة 1) جدول (2). عند مقارنة ذلك مع التربة المحضنة (مقارنة 2) في الجدول (2) نجد ان هذه الزيادة كانت بحدود 23 % و27 % في كلا المنطقتين على التوالي. لقد كانت نسبة انخفاض الـ MB-C في هذه التربة عند هذا العمر مقارنة بالعمر 40 يوماً بحدود 14.4 % و14.5 % في المنطقتين على التوالي. اضافة الملوحة بتركيز 2.5 ديسي سيمنز الى المعاملات المزروعة ذرة عند عمر 40 يوماً قللت الـ MB-C بشكل ملحوظ مقارنة مع تلك الغير مضاف لها الملوحة حيث وصلت الى (559 و 448 ملغم.كغم-1) في

منطقتـين (Rhizosphere و non- rhizosphere) أي بنسـبة انخفـاض قـدرها 32 % و 46 % علـى الـتوالـي. زيادة الـملوحة الـى 5 ديسي سيمنز ادى الـى زيـادة هذا الـانخفاض حيث وصـل الـى 45 % و49 % على الـتوالـي. امتداد الـعمر الـى 80 يوماً قلل ذلك الـى نسبة 34 % و 44 % بالـمقارنة مع نفس الـعمر من نبات الـذرة الـنامي فـي الـتربة من دون ملوحـة (بملوحتها الاصـلية). ان النتـائج التـي تم الحصـول عليها تتماشى مع ما ذكره الباحث Lauchli ,1990حيث بين سبب قلـة الكتلـة الحيـة فـي منطقـة الرايزوسفير والـ non- rhizosphere هو الجهد الازمـوزي والتسمم الايوني اللذان يؤثران سلبا علـى الاحيـاء المجهريـة. كذلك وجد Rietz ,2003 ان هناك علاقة سلبية بين MB-C وملوحـة التربـة حيث قلت بشكل كبير بزيـادة الملوحة. ان نتـائج التحليل الاحصـائي (L.S.D 5%) تؤيد ان هنـاك فروقـاً احصـائية مهمـة بين المعـاملات المختلفة وبين عمر النبات.

الـعلاقة بين الـ MB-C والـنمو الـخضري والـجذر :-

مـن دون ملوحـة :الجـدول(5) يوضـح العلاقـة بـين كميـة الــMB-C (soil mg.kg-1) فـي منطقـة الـRizosphere و الوزن الجاف الخضري والجذري بعد 40 و 80 يوماً من الزراعة لكل من (فول الصـويا (A) والذرة الصفراء (B) على التوالي. من هذا الجدول يتبين لنـا ان الـعلاقة بين كميـة الـ MB-C فـي منطقة الـرايزوسفيير مع الـمجموع الـخضري والـجذري في الـتربة من دون ملوحـة كانت علاقة طرديـة مع الـعمر لكـلا الـمحصولين مـع بعـض حيـث كانـت الـ MB-C فـي الـرايزوسفير لكـلا الـنباتين بحـدود (550ملغم.كغـم-1) عنـد عمـر 40 يومـاً زادت الـى (721 ملغم.كغـم-1), وكـان هـذا متماشـي مـع الـنمو الـخضري لكليهما حيث كان 7.1 غم عند عمر 40 يوماً زاد الـى حدود 18 غم بعد 80 يوماً وهذا يدل على ان الـزيادة فـي إفرازات الـجذور لكـلا الـمحصولين كانت كلمـا تقدم الـعمر, وانعكس تاثيرها علـى كميـة الـ MB-C. كذلك يتضح من الـجداول ايضـا بـان الـعلاقة بين الـ MB-C والـنمو الـخضري والـجذري فـي حالـة وجود كل نبـات لوحدة كانت عكسية وليست طرديـة كمـا لاحظنـا عند وجود كلاهمـا مـع بعض, ففـي الـوقت الـذي كانت الـ MB-C في الـتربة الاصلية الـمزروعة بفول الـصويا عند عمر40يومـاً فـي منطقـة الـرايزوسفير حوالـي (1109 ملغم.كغم-1) وكـان وزن الـنبات لايتجـاوز الـ 1.6غم والـجذري لا يتجـاوز 0.22 غم , قلت الـى الـنصف تقريبا (482 ملغم.كغم-1) عندما كان عمر الـنبات 80 يومـاً ووزنـه الخضـري كان 4.2 غم تقريبـا والـجذري حوالـي 0.5 غم , معنـى ذلك ازداد الـمجموع الـخضري والـجذري فقلت الـ MB-C بتقدم الـعمر. بالـنسبة لمحصول الـذرة سلك نفس الـسلوك ولكن بدرجة اقل حيث كانـت الـ MB-C عند عمر 40 يوماً بحدود (827 ملغم.كغم-1) ووزن الـنبات الـخضري كان 6.2 غم والـجذري حوالـي 2 غم قلـت الـى حـدود (708 ملغم.كغـم-1) بعـد 80 يومـاً بينمـا الـمجموع الـخضري زاد الـى حوالـي 12.4غـم والـمجموع الـجذري الـى حوالـي 4 غم, معنى ذلك ايضا انه كلمـا زاد الـنمو الـخضري والـجذري كلمـا قلت الـ MB-C عند وجود كل نبات لوحدة بينما الـعكس عند وجودهما معا.

الجدول(5) العلاقة بين كمية الـ MB-C (mg kg-1 soil) في منطقة الـRizosphere و الوزن الجاف الخضري والجذري بعد 40و80 يوماً من الزراعة لكل من (فول الصويا(A) والذرة الصفراء (B).

Table (5)The relationships between the microbial biomass (mg kg-1 soil)in the rhizosphere and the roots and shoots dry weight after 40 and 80 days , for soy bean (A) and corn (B)

average متوسطات المعاملات	A						salinity level مستوى الملوحة dS.m-1
	day from planting يوماً من الزراعة				MB-C mg kg-1		
	80		40				
	النمو الجذري Root growth	النمو الخضري short growth	النمو الجذري Root growth	النمو الخضري short growth	يوماً من الزراعة		
	g / pot		g / pot		80	40	
795	0.45	4.2	0.22	1.60	482	1109	Salt soil

							ملوحة التربة 0.8
393.50	0.15	1.2	0.1	0.42	435	352	2.5
345.50	-	-	-	-	294	397	5
					403.44	619.22	Average متوسطات المدة

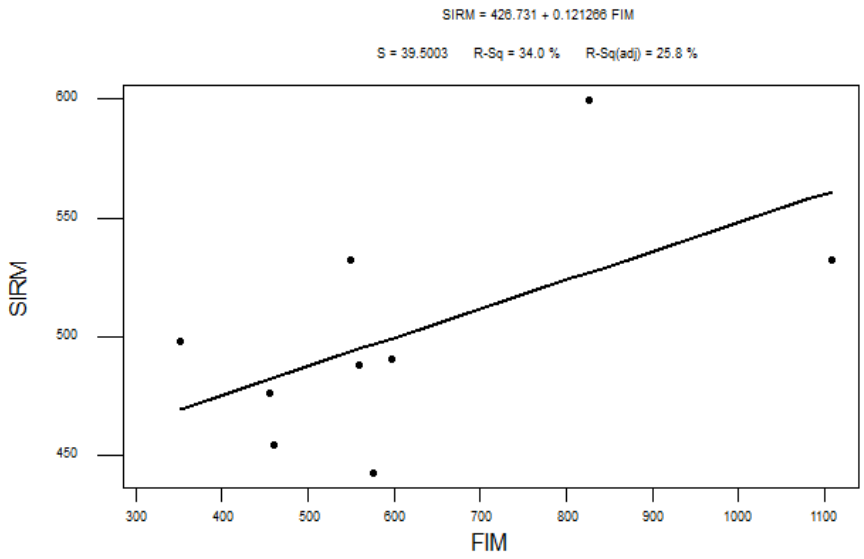
L.S.D 5% : (للمعاملات): 76.517 (للمدة): 62.476

average متوسطات المعاملات	B						salinity level مستوى الملوحة dS.m-1
	day from planting يوماً من الزراعة				MB-C mg kg-1		
	80		40				
	النمو الجذري Root growth	النمو الخضري short growth	النمو الجذري Root growth	النمو الخضري short growth	يوماً من الزراعة day from planting		
	g / pot		g / pot		80	40	
767.67	3.96	12.4	2.13	6.2	708	827	Salt soil ملوحة التربة 0.8
511.67	5	11.48	1.95	4.9	461	448	2.5
426.33	7.13	9.23	1.4	1.95	469	456	5
					567.11	594	average متوسطات المدة

L.S.D 5%: (للمعاملات): 171.45 (للمدة): 139.99

بوجود الـملوحة :لقد أثرت الـملوحة بشكل واضـح علـى كـلا الـنباتين سواء لوحدهما أو بوجود كليهمـا مـع بعض فإضـافة الـملوحة بالـتركيز الـواطئ 2.5 ديسـي سيمنز قللت الـ MB-C إلـى الـثلث تقريبـا فـي رايزوسفير فول الـصويا لوحدة (352 ملغم.كغم-1) عند عمر 40 يومـاً مقارنـة مـع الـمعاملة من دون ملوحـة التي نلاحظ انها قد زادت قليلا فاصبحت (435 ملغم.كغم-1) عند عمر 80 يومـاً. ان سبب ذلك قد يعود إلـى الـضعف الـشديد في نمو نبات فول الـصويا تحت هذا الـمستوى من الـملوحة (0.42غم للوزن الـخضري فقط و 0.1غم للمجموع الـجذري بعد 40 يومـاً من الـعمر زاد قليلا بعد عمر 80 يومـاً ليصـل الـى فقط 1.2 و 0.15 غم علـى الـتوالـي). علـى الـرغم من ان الـعلاقة طرديـة (أي زادت الـكتلة الـحية وزاد معهـا الـنمو

الـخضري والـجذري بتقدم الـعمر) أي انه ضعف الـنمو الـخضري والـجذري ادى الـى قلة افرازات الـجذور وانعكس ذلك على الـ MB-C . اما في الـتراكيز الـعالية من الـملوحة فقد كانت MB-C مشابهة تقريبا للـ (مقارنـة 3) بسبب عدم نمو نبات فول الـصويا تحت هذا الـمستوى من الـملوحة. يتبين لنا من الـنتائج ان محصول الـذرة لم يتاثر كثيرا بـالتركيز الـواطئ للملوحة حيث كانت الـ MB-C في منطقة الـرايزوسفير بحدود (448 ملغم.كغم-1) عند عمر 40 يوماً ازدادت قليلا لتصل الـى (461 ملغم.كغم-1) بعد 80 يوماً وكان الـوزن الـخضري 4.9 و11.5غم و 2 و 5 غم للمجموع الـجذري على الـتوالـي , مما يدل على ان الـعلاقة طردية أي ازدادت الـ MB-C بتقدم الـعمر رافقها زيادة عالـية في نمو الـنبات بينما الافرازات زادت قليلا, علما بأنه كانت كمية الـ MB-C نصف ما كانت عليه في المعاملات من دون ملوحة. ان نتائج التحليل الاحصائي (جدول 5) تدل على انه كانت هناك فرق معنوي تحت مستوى 5 % بين التربة من دون ملوحة مع كل من التركيزين الملحيين في حالة كل من فول الصويا والذرة الصفراء (في منطقة الرايزوسفير) ولم تكن هناك فروق معنوية بين كلا التركيزين الملحيين. كذلك اكدت نتائج التحليل الاحصائي تفوق العمر 40 يوماً عن العمر 80 يوماً في رايزوسفير فول الصويا بينما لم تكن هناك فروق احصائية بين كلا العمرين في رايزوسفير الذرة الصفراء.



الشكل (6) العلاقة بين FIM و SIRM مع المعادلةCorrelation between FIM and SIRM

تاثير عمر النبات ونوعه على الـ: MB-C لقد لاحظنا من الجداول السابقة (2،3،4،5) ان امتداد العمر لنبات فول الصويا النامي في التربة من دون ملوحة في منطقة الرايزوسفير الى 80 يوماً قلل كمية ال MB-C تقريبا الى النصف بينما قلت قليلا في حالة الذرة وازدادت الى الضعف تقريبا في حالة الشعير. وجود نباتي الذرة وفول الصويا مع بعض لاحظنا زيادة ايضا بتقدم العمر الى80 يوماً. ان هذه النتائج توضح ان ذلك له علاقة مباشرة بإفرازات الجذور ونوعها حيث نستنتج من ذلك ان النبات البقولي المتمثل بفول الصويا ذات الجذر الوتدي تكون افرازاتها مركزة في المراحل الاولى من عمر النبات وتقل او تتوقف بعد ذلك. انعكس ذلك على ال MB-C حيث ان البكتريا والفطريات قد تأثرت بشكل كبير في المراحل الاولى وهذه الزيادة في العدد بحاجة الى مصدر كاربون وطاقة لا دامة الحياة ان قلة مصدر الكاربون والطاقة في المرحلة الثانية من العمر قد ادى الى موت الكثير منها بسبب نقص الغذاء (الافرازات في هذه الحالة). في حالة النبات النجيلي(الذرة) كان النقص في الافرازات اقل مما لاحظناه في حالة فول الصويا والنقص القليل في ال MB-C قد يكون بسبب موت قسم من الكتلة الحية الميكروبية بسبب المنافسة Competition والتضاد antagonisim (1977, Alexandr). في الدراسة التي قام بها Mahiaواخرون (2006) حول قياس الـ MB-C في ترب ذات مواد اصل Parent Materials مختلفة مزروعة بأشجار صنوبر مختلفة الانواع وجدوا انها تتراوح بين 675-305مايكرو غرام لكل اغرام تربة في الترب المزروعة PinusPinaster وبين 1010-270 في الترب المزروعة PinusSylvestris ذات الاصل (granite) وبين 910-245

و1604-291مايكرو غرام لكل غرام تربة في الترب ذات الاصل (Acid Schist) على التوالي وكان ذلك كمعدل لـ 24 عينة لكل نوع من الاشجار , (12 منها تحت مادة اصل granite و12 تحت الـ Acid Schist) علما بان عملية القياس قد تمت بطريقة الـ FEM حسب Vanceواخرون (1987) والمحورة من قبل (Basanta واخرون,2002). كذلك يمكن ان تختلف الكتلة الحية (MB) حسب نوع المحصول المزروع والدورة الزراعية ففي الدراسة التي قام بها Balota واخرون(2004) حول كمية الكتلة الحية في ترب مزروعة بمحاصيل مختلفة في دورات زراعية لفترة طويلة من الزمن تحت الحراثة العميقة ومن دون حراثة وجدوا ان الكتلة الحية (MB)على عمق (Cm 5-0) كانت في الترب المزروعة في دورات زراعية (حنطة / فول الصويا), (حنطة / ذرة), و(حنطة / قطن) من دون حراثة هي مايكروغرام-1/تربة , 369 372 , 389مقارنة بفقط 145 , 181 , 223مايكروغرام-1/تربةsoil في الترب المحروثة حراثة عميقة وعلى التوالي , وكانت تقريبا نصف ذلك على عمق (Cm 10-5) ثم ازدادت قليلا لتصل الى , 195 , 269 195 مايكروغرام-1/تربة و 111 , 225 , 220مايكروغرام-1/تربة على عمق (Cm15-0) وعلى التوالي. على العكس من ذلك فقد وجد Kheyrodin واخرون (2012) انه ليس هناك فروق احصائية في كمية كاربون الكتلة الحية في التربة من دون حراثة (NT) والترب المحروثة وذلك في دراستهم حول تأثير الحراثة واضافة السماد العضوي على الكتلة الحية والنشاط الانزيمي. ووجدوا اعلى MB-C كانت 1062 كيلوغرام.هكتار-1

تربة في الترب المعاملة بالسماد العضوي , وفي الدراسة التي قام بها كل من (Heواخرون ,1997) حول الاستجابة الموسمية لكاربون وفوسفور وكبريت الكتلة الحية (MB-C,P,S) في ترب تحت المراعي مضاف لها اسمدة كيمياوية وعضوية ووجدوا ان اعلى كاربون كتلة حية وصلت الى حوالي 3000 مايكروغرام-1/تربة في الفترة بين الشهر العاشر والشهر الثاني عشر مقارنة مع تربة الشاهد التي كانت بحدود 2250 مايكروغرام-1/تربة واقل كاربون كتلة حية تم قياسها كان مايكروغرام-1/تربة 2200 و 1600 مايكروغرام-1/تربة في الاشهر بين الثاني والرابع من نفس السنة وعلى التوالي.

تاثير منطقة الـRhizosphere على الـ: MB-Cالكثير من البحوث المنشورة تشير الى ان نسبة ال MB-C في منطقة الرايزوسفير مقارنة مع ال non-rhizosphere قد تصل الى 10:1(1993,Darrah) اما في التجارب التي اجريناها فكانت تقريبا مشابهة بغض النظر عن العمر او اكثر قليلا عدا في حالة فول الصويا عند عمر 40 يوماً فكانت النسبة بحدود2:1. ان سبب ذلكقد يكون حجم السندانه المستعملة حيث انها كانت بحدود 5 كغم فقد لاحظنا انتشار جذورالذرة الليفية في جميع انحاء السندانه مما يدل على ان افرازات جذورها قد كانت متساوية تقريبا في كل بقعة تربة من السندانه. على العموم عند مقارنة ال MB-C في السنادين المزروعة نباتات سواء بقولية او نجيلية مع المقارنة التي هي من دون زراعة نجد ايضا انها تصل الى ماهو منشور في المصادر بل كانت اقل بكثير من النسب المذكورة. ان هذا الموضوع بحاجة الى دراسات حقلية لكي تكون النتائج اكثر دقة. ان السكريات المتعددة ذات الاوزان الجزيئية الكبيرة التي قد تفرز من خلايا الجذور والتي تسمى mucigel يمكن ان توفر غذاء وبيئة ملائمة لنمو وتطور الاحياء المجهرية, ففي حقول الشعير يمكن ان تزداد افرازات بعض المركبات العضوية كال (muginic acid , Avenic acid , Distichonic acid) والتي يمكن ان تفيد في زيادة الكتلة الحية الميكروبية خصوصا في الترب القاعدية حيث يمكن ان تساهم هي مع الاحماض العضوية المتمثلة (Fornic , succinic , glutaric , malic وغيرها) في خفض pH التربة على الاقل موقعيا فتوفر ظروفاً افضل للنظام البيئي الذي تحتاجة الاحياء المجهرية المفيدة اضافة الى كونها غذاء مصدر كاربون وطاقة لها (1995,Welch). لقد ذكر (1992,Rizui) ان قسم من المركبات العضوية المفروزة من قبل الجذور قد تكون خاصة جدا very specificتواثر ايجابيا (واحيانا سلبيا) في نوع واحد من الكائنات الحية والقسم الاخر قد توثر في العديد من الانواع. لقد اشار ان المركبات المفروزة من قبل جذور النباتات يمكن ان تعمل كchemotaxisلتوجة او تجذب الاحياء المجهرية المختلفة الى منطقة الرايزوسفير فتزيد من اعدادها وبالتالي كتلتها الحية مقارنة مع المناطق البعيدة (non-rhizosphere). من هذه المركبات العضوية flavonoids, وكذلك المركبات العضوية اضافة الى الاحماض الامينية والاحماض ثنائية واحادية الكاربوكسيل كذلك يمكن لهذه المركبات ان تجذب البكتريا والفطريات المرضية (1995,Cook) وفي نفس الوقت تجذب الـRhizobacter التي تعمل كمضاد (Antagonistic) لهذه الاحياء المرضية. ان امتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات في منطقة الرايزوسفير سوف يودي الى حدوث نقص دائمي تدريجي (gradient) في العناصر الغذائية والذي بدورة سوف يسمح بانتشار Diffusion لهذه العناصر من التربة ككل تجاه سطح الجذر (منطقة

الرايزوسفير) فتزداد في هذه المنطقة والتي بدورها سوف تستعمل كغذاء للنبات والاحياء المجهرية فتزداد كتلتها الحية مقارنة مع المناطق البعيدة (1999,Claassen). لقد بين الباحث (2000,Uren) انه على الرغم من ان كمية الافرازات قليلة الا ان وجودها مهم جدا في حياة النبات والاحياء المجهرية. وذكر الباحث (1990,Whipps) انه قد تصل نسبة افرازات الجذور في البادرات والنباتات الحديثة من 30-40 % من مجموع ناتج التركيب الضوئي. وقد تم اثبات ان افرازات الجذور تقل بتقدم عمر النبات وتزداد بالاجهادات stress soil مثل الانضغاط compactionsoil , الجفاف droupht(2001,Brimecombe).

الملوحة وعلاقتها بالـ MB-C

من الجداول السابقة لاحظنا ان الملوحة قد اثرت سلبيا على ال MB-C بشكل كبير خصوصا في حالة استعمال فول الصويا كمؤشر , وهذا متوقع لان النباتات البقولية وبصورة عامة حساسة جدا للملوحة فتقل افرازاتها وبالتالي تقل اعداد البكتريا والفطريات النامية في التربة ذات الملوحة العالية وبالتالي تقلل ال MB-C نفس النتيجة لاحظناها في حالة الذرة الصفراء ولكن بدرجة اقل ربما لنفس السبب السابق. فول الصويا > الذرة لقد درس الباحثون (Rietz واخرون ,2003) تأثيرات الملوحة الناتجة من ري حقول محصول قصب السكر على الكتلة الحية في ترب زمبابوي (بين 2.5-0.5 ds m-1) ووجدوا ان الكتلة الحية قد تأثرت بشكل ملحوظ بزيادة الملوحة والذي ايضا انعكست على نمو النبات كذلك لاحظوا انه زيادة الملوحة التدريجية اثرت بشكل كبير على العمليات الميكروبيولوجية المهمة في تحديد نوعية التربة وخصوبتها.

A Comparative Study Microbial for Biomass formed in calcareous soil cultivated corn with that cultivated by soy bean

Osama HusamFadhil Al- Azzawy Ghaith Mohammad Kassim
Soil a Sciences Water Resources Department / College of Agriculture and Forestry
Mosul University / Iraq
Email:Ousamahosam70@gmail.com

ABSTRACT

A set of experiments were conducted in the Department of soil & water sciences resources of the college of Agaric. Forestry, University of Mosul to study the effect of root exudates secreted by the tap roots of legume crop (represented by soybean) and fiber roots (represented by corn and barley) grown under different levels of salinity (2.5, 1,5 dS m-1) on soil microbial biomass (MB-C) at two periods of growth (40 and 80 days) using a complete Randomized Design with three replicates for each treatment.

There Uncultivated pots for each level of salinity were also included for comparison, and included a comparison between the microbial biomass of the rhizosphere soil with that of the non- rhizosphere. The MB-C of 10 different treatments were chosen from the tow experiments in order to measure the MB-C with two different methods (FIM , SIRM) in to obtaine a simple equations which explain the mathematical relationships between these two methods.Results indicated that : Root exudates of corn plant was generally less than that of soy bean. also decreased with age specially under soy bean. The MB-C under soy bean crop was nearly double of that measured under corn crop in both rhizosphere and non- rhizosphere soils. A negative relationship was oblained between the increases in the level of salinity and the MB-C .

Keywords: Soil Microbial biomass, Root exudates , Rhizosphere

Received: 2/4/2018, Accepted:21/1/2019

المصادر

Alexander , M. (1977). Introduction to soil microbiology John Wiley and sons Inc.

Anderson J.P.E, Domsch K.H (1978b). A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils. Soil Biol Biochem 10:215-221.

Bais HP, Walker TS, Schweizer H.P, Vivanco JM (2002b). Root specification and antimicrobial activity of rosmarinic acid in hairy root cultures of sweet basil (Ocimumbasilicum L.). Plant Physiol Biochem 40: 983–995.

Balota EL, Kanashiro M, Dick RP (2004) Soil enzyme activities under long-term tillage and crop rotation systems. Soil Biol Biochem 35: 300-306

Black, C.A.(1965). Methods of Soil analysis. Amer Soc.of Agron.Inc. USA.

Basanta M.R.,Diaz-Ravina M., Gonzalezprieto S.J., Carballas T., (2002). Biochemical properties of forest soils as affected by a fire retardant.BiolFertil Soils. 36. 377-383.

Brimecombe M.J, De LeijFrans A. A. M. and Lynch J. M. (2001). Nematode community structure as a sensitive indicator of microbial perturbations induced by a genetically modified Pseudomonas fluorescens strain. Biol. Fertil. Soils.34. 270–275.

Chowdhury, N.; Marschner, P. & Burns, R.G. (2011). Soil microbial activity and community composition: impact of changes in matric and osmotic potential. Soil Biology and Biochemistry. 43:1229-1236.

Claassen N and Steingrobe B (1999). Mechanistic simulation models for a better understanding of nutrient uptake from soil. In Mineral Nutrition of Crops. Fundamental Mechanisms and Implications. Ed. Z Rengel. pp. 327–367. Haworth Press, New York.

Cook R J, Thomashow L S, Weller D M, Fujimoto D, Mazzola M, Bangera G and Kim D (1995). Molecular mechanisms of defenc by rhizobacteria against root disease. Proc. Natl. Acad. Sci. US 92, 4197–4201.

Darrah P. R. (1993). The rhizosphere and plant nutrition: A quantitative approach. Plant Soil 155/156, 1–20.

Fan T. W. M, Lane A. N, Shenker M, Bartley J P, Crowley D and Higashi R M (2001). Comprehensive chemical profiling of gramineous plant root exudates using high-resolution NMR and MS. Phytochemistry. 57, 209–221.

Flores H.E, Vivanco J.M, Loyola-Vargas V.M (1999). "Radicle" biochemistry:the biology of root-specific metabolism. Trends Plant Sci 4: 220–226.

He, Z.L. Wu, J. O'Donnell, A.G. and Syers, J.K.(1997). Seasonal responses in microbial biomass carbon, phosphorus and sulphur in soils under pasture. BiolFertil Soils 24:421–428

Jenkinson DS, Powlson DS (1976b). The effects of biocidal treatment on metabolism in soil. A method for measuring soil biomass. Soil BiolBiochem 8:209-213

Kheyrodin,H. Ghazvinian, K. Taherian,M.(2012). Tillage and manure effect on soil microbial biomass and respiration, and on enzyme activities. African Journal of Biotechnology. 11(81). 14652-14659

Klute, A. (1986). Water Retension: Laboratory Method. In Method of Soil Analysis. Part 1, Physical and Mineralogical Method, 2nd.ed. Edited by A Klute, P. 635-660.

Lauchli, A. and E. Epstein. (1990). Plant responses to saline and sodic conditions. Pages 113-137. In Tanji, K.K. (ed.),Agric. Salinity Assessment & Mgt. Amer. Soc. Civil Engineers, New York.

Marschner H (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London.

Martin, J.P. (1950). Use of acid Rose Bengal and Streptomycin for Estimating Soil Fungi. Soil Sci. 69: 215-232.

Mahía,J. Pérez, L.-Ventura, Cabaneiro, A. Díaz-Raviña, M.(2006). Soil microbial biomass under pine forests in the north-western Spain:influence of stand age, Site index and parent material. 15(2), 152-159.

Nardi S, Sessi E, Pizzeghello D, Sturaro A, Rella R and Parvol G (2000) Soil organic matter mobilization by root exudates. Chemosphere 41, 653–658.

Page, A.I. , R.H. Miller and DR.Keeny (1982). Methods of Soil analysis No.9 (part2)in the series. Agron. Madison.Wisconsin U.S.A.

Rietz, D.N., Haynes, R.J., (2003). Effects of irrigation induced salinity and sodicity on soil microbial activity. Soil Biol. Biochem. 35, 845–854.

Rizvi S. J. H and Rizvi V. (1992). Exploitation of allelochemicals inimproving crop productivity . In Allelopathy: Basics and Applied Aspects. Eds. S J H Rizvi and V Rizvi. pp. 443–472. Chapman and Hall, London.

Schinner, F., R. Ohlinger, E. Kandeler and R. Margesin.(1995). Methods in soil Biology(Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York) pp.64-68.

Sharma, P., S.C. Rai, R. Sharma and E. Sharma. (2004). Effects of landuse change on soil microbial C, N and P in a Himalayan watershed. Pedobiologia 48: 83–92.

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-Plant Interface. Eds. R Pinton, Z Varanini and P Nannipieri. pp. 19–40. Marcel Dekker, Inc, New York.

Vance, E.D., P.C. Brookes and D.S. Jenkinson.(1987b). Microbial biomass measurements in forest soils: the use of chloroform fumigation–incubations methods for strongly acid soils. Soil Biol. Biochem. 19: 697–702.

Welch R M (1995).Micronutrient nutrition of plants. Crit. Rev. Plant Sci. 14, 49–82.