

العلاقة بين اعداد البكتريا والفطريات في تربة (Rhizosphere) وتربة الـ (Bulk Soil)

موفق يونس سلطان العدوانى
مروان محمود ياسين الحياىلى
جامعة الموصل / كلية الزراعة والغابات / قسم علوم التربة والموارد المائية

[Email:mowafaq_sultan@yahoo.com](mailto:mowafaq_sultan@yahoo.com)

الخلاصة

أجريت الدراسة في البيت البلاستيكي العائد لقسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل بتاريخ 2012/12/25 لدراسة اعداد ونسب البكتريا والفطريات في تربة الرايزوسفير (RS) (Rhizosphere)، وكتلة التربة (BS) (Bulk Soil). باستخدام أربعة أنواع من المحاصيل (الحنطة Wheat، البصل Onion، الباقلاء faba bean، البرسيم Clover) في تربة مزجية طينية (Clay Loam) مأخوذة من احد حقول منطقة الرشيدية، وتم اخذ نماذج من التربة وفصلت إلى تربة الرايزوسفير وكتلة التربة قدرت فيها اعداد البكتريا والفطريات ونسبها (RS/BS) ودرجة تفاعل التربة (pH) في مرحلتين من مراحل نمو النبات (60، 120 يوماً). بينت النتائج وجود زيادة في اعداد ونسب البكتريا والفطريات في تربة الـ (RS) مقارنة باعداد البكتريا والفطريات في تربة الـ (BS) للمحاصيل جميعاً، وفي مرحلتى النمو (60، 120 يوماً)، وحقق محصول الباقلاء (442.4 × 510 UCF) والحنطة (434.7 × 510 UCF) عند مرحلة النمو الأولى (60 يوماً) أعلى قيمة باعداد البكتريا الموجودة في تربة الـ (RS) مقارنة باعداد البكتريا في تربة الـ (BS)، اذ بلغت الزيادة (1172، 1139)٪ وبنسبة (RS/BS) بلغت (1:12.7، 1:12.3) وعلى التتابع. وفي المرحلة الثانية من نمو النبات (120 يوماً) كانت هناك زيادة باعداد البكتريا في تربة الـ (RS) وللمحاصيل جميعاً مقارنة باعداد البكتريا في تربة الـ (BS) وكانت أعلى قيمة في التربة المزروعة بمحصول الحنطة (378.9 × 510 UCF)، ثم البرسيم (350.1 × 510 UCF)، وبنسبة (RS) بلغت (1:11.5، 1:9.9) وعلى التتابع. كما ان اعداد الفطريات قد حققت زيادة في تربة الـ (RS) مقارنة بتربة الـ (BS) في المرحلة نفسها من النمو (60 يوماً) وإن أعلى قيمة في اعداد الفطريات في تربة (RS) كانت في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء (36.8 × 310 UCF) وبنسبة (RS/BS) بلغت (1:1.3). وفي مرحلة الثانية (120 يوم) فإن اعداد الفطريات في تربة الـ (RS) حققت زيادة مقارنة بتربة الـ (BS) وإن أعلى قيمة كانت في اعداد الفطريات في التربة المزروعة بمحصول البرسيم، ثم الباقلاء وبزيادة (RS/BS) بلغت (34.8، 34.7 × 310 UCF) وبنسبة بلغت (1:1.2، 1:1.3) وعلى التتابع. ان تربة الرايزوسفير وكتلة التربة حدث لها تغير في درجة تفاعل التربة وعند مرحلتى نمو النبات. حيث انخفض الـ pH بمعدل (0.13، 0.11) في تربتي (RS) و (BS) وبنسبة بلغت (1.68، 1.42)٪ مقارنة بتربة الشاهد (control).

الكلمات الدالة: اعداد البكتريا والفطريات، الرايزوسفير، كتلة التربة، نسبة RS/BS

تاريخ تسلم البحث: 2014/2/23، وقبوله للنشر: 2017/12/17

المقدمة

اشار Barbas وآخرون (1999) بان تربة الرايزوسفير ذات فعالية عالية تحصل فيها العديد من التفاعلات الكيميائية والحيوية وقد تعتمد اعداد ونشاط الاحياء المجهرية على محتوى التربة من الاحماض العضوية والامينية التي تفرزها الجذور وهذه المركبات لها تأثير في حركة المغذيات الموجودة في التربة. وقد وجد كل من (Rovira 1969) و (Hale 1978) و (Truelove and Curl 1986) و (Fan 1997) و (Uren 2000) بان جذور النباتات تقوم بإفراز المركبات ذات الوزن الجزيئي المنخفض تشمل السكريات (arabinose، Maltose، Mannose) والاحماض الامينية (aspartic، cystine، asparagine، arginine) والاحماض العضوية (acetic، benzoic، malic) والمركبات ذات الوزن الجزيئي العالي مثل الانزيمات والكاربوهايدرات والاحماض الدهنية ومنظمات النمو والنيوكوتيدات والفيتامينات والمنشطات. و اضاف Morgan وآخرون (2005) بان نمو الجذر خلال التربة وافراز الأحماض العضوية والامينية والسكريات والفيتامينات ومنظمات النمو سوف يؤدي الى زيادة نشاط واعداد الاحياء المجهرية في تربة الـ (RS) بسبب توفر مصادر الكربون والطاقة في هذه المنطقة ويشار اليها بتأثير منطقة الرايزوسفير. وذكر Mengel و Kirkby (2001) بان اعداد الاحياء المجهرية في تربة الـ (RS) تكون اكثر وانشط من

اعداد الاحياء المجهرية في تربة الـ (BS) وتصل إلى ما يقرب من (100) ضعف بسبب الافرازات الجذرية وتوفر مصادر الكربون والطاقة. واكد Smalla وآخرون (2006) بان اعداد الاحياء المجهرية في تربة الرايزوسفير تكون اكثر من اعداد الاحياء المجهرية في كتلة التربة وتقدر النسبة بينهما بحوالي (10-1000) مره. وأشار Vandenkoornhyse وآخرون (2002) و Gams وآخرون (2007) بان اعداد الفطريات في تربة الرايزوسفير تكون اكبر من اعداد الفطريات في كتلة التربة. وأشار Katznelson (1946) بان جذور النباتات لها تأثير واضح على اعداد الاحياء المجهرية في التربة ويكون التغيير كما ونوعا وقد سميت بتأثير الرايزوسفير وقد استخدمت القيمة العددية او صيغة RS/BS حيث تمثل (RS) اعداد الاحياء المجهرية الموجودة في تربة الرايزوسفير و(BS) تمثل اعداد الاحياء المجهرية في كتلة التربة (Bulk soil) وهذه النسبة بين الكثافات الميكروبية لتربة الرايزوسفير على كتلة التربة ربما تصل من (10-100) مرة اكثر مقارنة من اعداد الاحياء المجهرية في كتلة التربة. وذكر Curl و Truelove (1986) بان نسبة اعداد البكتريا في تربة الرايزوسفير الى اعداد الاحياء المجهرية في كتلة التربة تكون النسبة 10/1 في الترب المزروعة بالمحاصيل وقد تتجاوز (100) وتكون نسبة اعداد الفطريات في تربة الرايزوسفير الى كتلة التربة اقل 10/1 مرة من نسبة اعداد البكتريا وحجم تأثير الرايزوسفير يعتمد بشكل رئيس على طبيعة وكمية الافرازات الجذرية التي تظهر والتي لها علاقة بعمر النبات ونوع النبات والظروف المناخية المحيطة بالنباتات وكذلك في قيم RS/BS. وذكر Morgan وآخرون (2005) بان النسبة بين اعداد الاحياء المجهرية الموجودة في تربة الرايزوسفير الى اعداد الاحياء المجهرية في كتلة التربة تتراوح بين 10/1 والفطريات تتراوح نسبتها بين 2/1 اما الاكتينومايستات فهي تتواجد بدرجة اقل من البكتريا والفطريات 2/1. وبالنظر لقله الدراسات الحديثة في العراق لتقدير اعداد ونسب البكتريا والفطريات في تربة الرايزوسفير ومقارنتها بكتلة التربة وما لها من تأثير في الفعاليات الحيوية التي تحدث في هذه المنطقة فقد كان الهدف من دراستنا:

1. دراسة اعداد ونسب البكتريا والفطريات في تربة الرايزوسفير (Rhizosphere) وفي كتلة التربة (Bulk Soil).
2. تأثير نوع وعمر النبات والتربة في اعداد البكتريا وفطريات التربة.
3. دراسة تأثير نوع وعمر النبات والتربة في درجة تفاعل التربة.

مواد البحث وطرائقه

اجريت التجربة البايولوجية في البيت البلاستيكي التابع لقسم علوم التربة والموارد المائية /كلية الزراعة و الغابات/ جامعة الموصل بتاريخ 2012/12/25 لدراسة اعداد ونسب البكتريا والفطريات في تربة الرايزوسفير (RS) وكتلة التربة (BS) Bulk Soil ومعرفة تأثير الافرازات الجذرية في اعداد البكتريا والفطريات في تربة الرايزوسفير وفي كتلة التربة في مرحلتين من مراحل نمو النبات (60 تمثل مرحلة النمو الخضري، و 120 يوم من نمو النبات وتمثل مرحلة قبل الحصاد) اذ تم جلب عينات التربة من منطقة الرشيدية خلطت مع بعضها البعض لتعطي عينة ممثلة لتربة الحقل، جففت هوائياً وطحنتم نخلت بمنخل يبلغ قطر ثقوبه (2 مل) حطلت التربة وكما مبين في الجدول (1). وضعت التربة في اكياس نايلون سوداء سعة 10 كغم / سداناه ذات ابعاد (35×45). تضمنت التجربة استخدام اربعة انواع من النباتات (الحنطة Triticum Wheat، البصل Scalion Onion، الباقلاء Vicia bean، البرسيم Trifolium Clover) وبسنة مكررات (ثلاثة مكررات عند 60 يوم وعند 120 يوم) لكل معاملة ولمرحلتين مراحل نمو النبات حيث أصبح عدد الوحدات التجريبية اربع انواع نباتات × مرحلتين × ثلاث مكررات + معاملة مقارنة وهي (3×2×4)+(2×3)=30 وحدة تجريبية. تمت الزراعة بمعدل (10) بذور لكل سداناه عدا البصل (5 بذور) وايصال الرطوبة الى 80% من السعة الحقلية وكان يضاف الماء المقفود بإضافة الماء يوميا بالطريقة الوزنية، خففت النباتات الى خمسة نباتات لكل سداناه. وكانت تجرى عمليات العزق والتنظيف للتخلص من الادغال في التربة طيلة فترة النمو. تم اخذ نصف المكررات أعلاه (15 وحدة تجريبية) بعد ستون يوم من الزراعة اذ فصلت تربة الرايزوسفير (RS) عن كتلة التربة (BS) حسب ما ورد Rengel (1997) حيث قدرت فيها اعداد البكتريا والفطريات بطريقة الاطباق المصبوبة (التخافيف المتسلسلة) باستخدام بيئة (Nutrient Agar) لتنمية البكتريا وبيئة الـ (Potatoes Dextrose Agar) لتنمية الفطريات (تم اضافة مادة ستربتومايسن الى بيئة الفطريات Potatoes Dextrose Agar لمنع نمو البكتريا) كما ورد في Black (1965). كما تم تقدير درجة تفاعل التربة حسب Klute (1986) في كل من التربتين. واستمرت التجربة الى مرحلة قبل الحصاد (المرحلة الثانية عند 120 يوم من الزراعة) إذ اخذت التربة

وفصلت حسب موقعها من الجذر وتم كذلك تقدير اعداد البكتريا والفطريات ودرجة التفاعل في كل من الترتيبين كما ذكر في تقديرها في المرحلة الاولى (60 يوم).
التحليل الاحصائي: حللت النتائج احصائيا باستخدام الحاسبة الالكترونية واجراء اختبار دنكن متعدد الحدود وعند درجة احتمالية 5% وحسب ماورد في الراوي (1977) باستخدام (نظام SAS، 2001).



الشكل (1) بداية مرحلة النمو Primary growing stage Figure(1)



الشكل (2) مراحل متقدمة من نمو النباتات Advanced stages of plant growth Figure(2)

الجدول (1) الخصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية

Table (1) chemical and physical and biological properties of studied soil.

Unit الوحدة	Value القيمة	الخصائص Characters
_____	_____	التوزيع الحجمي لدقائق التربة PSD
(غم/كغم-1) (gm.kg-1)	268.5	الرمل Sand
	368.5	الطين Clay
	363	الغرين Silt
clay loam	طينية مزيجية	النسجة Texture
(غم/كغم-1) (gm.kg-1)	8.4	المادة العضوية Organic Matter
	210	كربونات الكلية Calcium Carbonate
_____	7.85	درجة تفاعل التربة pH
دسيسيمنز/m/ds	1.8	الايصالية الكهربائية للتربة EC
ملغم/كغم-1 (mg/kg-1)	39.3	النروجين الجاهز Available Nitrogen
	4.1	الفسفور الجاهز Available Phosphorus
	240	البوتاسيوم الجاهز Available Potassium
	2.36	الحديد الجاهز Available Iron
	0.31	الزنك الجاهز Available Zinc
وحدة تكوين مستعمر بكتيرية.غم-1 تربة UCF	510*61	اعداد البكتيريا Total bacteria number
وحدة تكوين مستعمر بكتيرية.غم-1 تربة UCF	310*36.4	اعداد الفطريات Total fungi number

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول (2) ان اعداد ونسب بكتيريا تربة الـ (RS) اكبر مقارنة مع اعداد بكتيريا تربة الـ (BS) للمحاصيل جميعاً، وعند مرحلتي النمو (120،60 يوماً) وإن أعلى قيمة في اعداد البكتيريا كانت في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء عند مرحلة النمو الأولى بزيادة بلغت (1172)، وبنسبة بلغت (1:12.7)

تلتها معاملة التربة المزروعة بمحصول الحنطة ثم البصل فالبرسيم، ويزيادة بلغت (1139،1102،891)٪، وبنسب بلغت (1:9.91، 1:12، 1:12.3) وعلى التتابع. كذلك فإن اعداد البكتريا في تربة الرايزوسفير (RS) فحققت المحاصيل جميعاً زيادة في اعداد البكتريا مقارنة باعدادها في تربة الشاهد (control) تربة تربة غي (مزرعة)، وإن أعلى قيمة كانت في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء بزيادة بلغت (1538)٪، وبنسبة بلغت (16.3) تلتها معاملة التربة المزروعة بمحصول الحنطة، ثم البصل فالبرسيم مقارنة بلغت (1510، 1355، 1075)٪، وبنسب بلغت (1:11.7، 1:14.5، 1:16.1) وعلى التتابع مقارنة باعدادها في تربة الشاهد (control). والسبب في زيادة اعداد البكتريا في تربة الـ (RS) يعود إلى الإفرازات الجذرية للنباتات المختلفة وتوفر مصادر الكربون والطاقة التي تحتاجها البكتريا، وتتغذى عليها ويزداد نشاطها وهذه النتائج تتماشى مع ما توصل إليه الباحثون (1986:Gollbiowsk) و (Morgan وآخرون، 2005) و (Brimecombe وآخرون، 2007). وعند مرحلة النمو الثانية (120 يوماً) كذلك يلاحظ وجود زيادة أعداد بكتريا تربة الـ (RS) مقارنة باعدادها في تربة الـ (BS) وإن أعلى قيمة في اعداد البكتريا كانت في التربة المزروعة بمحصول الحنطة ويزيادة بلغت (1051.3)٪، وبنسبة بلغت (1:11.5) تلتها اعداد البكتريا في التربة المزروعة بمحصول البرسيم، ثم الباقلاء فالبصل ويزيادة بلغت (898.8، 969.7، 976.6)٪ وبنسب بلغت (1:9.9، 1:10.7، 1:10.7) وعلى التتابع. كما أن اعداد البكتريا في تربة الرايزوسفير قد تفوقت عن اعدادها في تربة الشاهد (control)، وإن أعلى قيمة كانت بالتربة المزروعة بمحصول الحنطة بزيادة بلغت (1367.4) ٪، وبنسبة بلغت (1:14.6) تلتها اعداد البكتريا في التربة المزروعة بمحصول البرسيم، ثم الباقلاء فالبصل، ويزيادة بلغت، (1217.1، 1255.9، 1241.9) ٪ وبنسب بلغت (1:13.5، 1:13.4، 1:13.1) وعلى التتابع. وبمقارنة اعداد البكتريا في المرحلة الأولى (60 يوماً) مع اعدادها في مرحلة النمو الثانية (120 يوماً) يلاحظ وجود تفوق في اعدادها عند (60 يوماً) من نمو النبات عن اعدادها في المرحلة الثانية (120 يوماً) وفي كلا الترتيبين (RS)، (BS) وهذا يعود إلى قلة الإفرازات الجذرية مع تقدم عمر النبات وهذه النتيجة تتطابق ما توصل إليه (Brimecombe، 2001).

الجدول (2) اعداد البكتريا في تربة الـ (RS) والـ (BS) ولمرحلتي النمو (60-120 يوماً) مضروبة 510 UFC

Table (2) Preparation of bacteria in soil (RS), BS and growth phases (60, 120 days).
510 UFC

secondary Growth Stage (60 days) مرحلة النمو الثانية (120 يوم)		First Growth Stage (60 days) مرحلة النمو الأولى (60 يوم)			Type of plant المحصول	
Ratio RS/BS نسبة RS/BS	Soil RS تربة RS	Soil BS تربة BS	Ratio RS/BS نسبة RS/BS	Soil RS تربة RS		Soil BS تربة BS
1:11.5	378.9	32.9	1:12.3	434.7	35.0	Wheat الحنطة
1:10.7	340.1	31.5	1:12.02	393	32.6	Onions البصل
1:10.7	346.5	32.3	1:12.7	442.4	34.7	Fab ben الباقلء
1:9.9	350.1	35.0	1:9.9	317.3	32	Clover البرسيم
—	25.8		—	27		Con. المقارنة

اعداد الفطريات في تربة الرايزوسفير Rhizosphere وكتلة التربة Bulk Soil يلاحظ من الجدول (7) زيادة في اعداد ونسب فطريات تربة الـ (RS) مقارنة في اعداد فطريات تربة الـ (BS) للمحاصيل جميعاً وعند مرحلتي النمو (60، 120 يوماً) وإن أعلى قيمة في اعداد الفطريات عند المرحلة الأولى كانت في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء بزيادة بلغت (310×36.8 UCF)، وبنسبة بلغت (1:1.3) تلتها اعداد

الفطريات في التربة المزروعة بمحصول البصل، ثم الحنطة فالبرسيم، وبزيادة بلغت (32.8، 29.4، 16.1)٪، وبنسب بلغت (1:1.3، 1:1.6، 1:1.2) وعلى التتابع. أما عند مقارنة اعداد الفطريات في تربة الـ (RS) مع اعدادها في تربة مقارنة (control)، فقد حققت المحاصيل جميعاً زيادة في عداد الفطريات وإن أعلى قيمة كانت في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء وبزيادة بلغت (52.71)٪ وبنسبة بلغت (1:1.52) تلتها التربة المزروعة بمحصول البصل، ثم الحنطة، فالبرسيم، وبزيادة بلغت (46.4، 45.2، 20.7) ٪ وبنسب بلغت (1:1.4، 1:1.4، 1:1.20) عن الشاهد وعلى التتابع. والسبب في زيادة اعداد الفطريات في تربة الـ (RS) مقارنة اعدادها في تربة الـ (BS) يعود إلى الإفرازات الجذرية للنباتات المختلفة، وتوفر مصادر الكربون، والطاقة حول الجذر التي تحتاجها الفطريات وتتغذى عليها، وبالتالي زيادة نشاطها وتكاثرها في هذه المنطقة وهذه النتائج تتماشى مع ما توصل إليه الباحثان (Gollbiowsk، 1986) و (Morgan وآخرون، 2005) و (Brimecombe وآخرون، 2007) و (Gams، 2007) و (Vandenkoornhuysen وآخرون، 2002). وبالاجزاء نفسه فقد حققت مرحلة النمو الثانية (120 يوماً) زيادة في اعداد الفطريات في تربة الـ (RS) مقارنة باعدادها في تربة الـ (BS) وإن أعلى قيمة في اعداد الفطريات كانت في التربة المزروعة بمحصول البرسيم وبزيادة بلغت (23.6) ٪، وبنسبة بلغت (1:1.2) تلتها التربة المزروعة بمحصول الباقلاء، ثم بالحنطة، فالبصل وبزيادة بلغت (30.8، 26.2، 19.3) ٪، وبنسب بلغت (1:1.3، 1:1.2، 1:1.1) وعلى التتابع. كذلك يلاحظ أن هناك زيادة في اعداد الفطريات الموجودة في تربة الـ (RS) مقارنة باعدادها في تربة الشاهد (control)، وإن أعلى قيمة في اعداد الفطريات كانت في التربة المزروعة بمحصول البرسيم، وبزيادة بلغت (53.6) ٪، وبنسبة بلغت (1:1.5)، ثم تلتها التربة المزروعة بمحصول الباقلاء، ثم بالحنطة، فالبصل وبزيادة بلغت (53.6، 53، 39.6) ٪، وبنسب بلغت (1:1.5، 1:1.5، 1:1.3) وعلى التتابع. كما أن اعداد الفطريات في المرحلة الأولى (60 يوماً) قد تفوقت على أعدادها في مرحلة النمو الثانية (120 يوماً)، وفي كلا الترتيبين (RS) و (BS)، وهذا يعود إلى قلة الإفرازات الجذرية مع تقدم عمر النبات وهذه النتيجة تتطابق ما توصل إليه (Brimecombe، 2001).

الجدول (3) اعداد الفطريات في تربة الـ (RS) والـ (BS) ولمرحلتي النمو مضروبة في 10 UCF 3
Table (3) Preparation of fungi in soil (RS), BS and growth phases (60, 120 days).
310 UFC

secondary Growth Stage (60 days) مرحلة النمو الثانية (120 يوم)			First Growth Stage (60 days) مرحلة النمو الأولى (60 يوم)			Type of plant المحصول
Ratio RS/BS	Soil RS	Soil BS	Ratio RS/BS	Soil RS	Soil BS	
نسبة RS/BS	تربة RS	تربة BS	نسبة RS/BS	تربة RS	تربة BS	
01:01.2	34.6	27.4	01:01.2	35	27.1	Wheat الحنطة
01:01.1	31.5	26.4	01:01.3	35.3	26.6	Onions البصل
01:01.3	34.7	26.5	01:01.3	36.8	27.1	Fab ben الباقلاء
01:01.2	34.8	28.1	01:01.1	29.1	25.1	Clover البرسيم
————	22.6		————	24.1		Con. المقارنة

تأثير نوع وعمر المحصول والتربة في درجة تفاعل التربة إن درجة تفاعل التربة لها دور مؤثر في خصوبة التربة وتغذية النبات؛ وذلك لعلاقتها الكبيرة في مقدرة التربة على تجهيز العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات النامي، وهي من المؤشرات المهمة لحاجة التربة إلى العناصر الغذائية خلال عمليات التسميد واستصلاح خصوبة التربة وتحسينها لتلبية حاجة النبات من العناصر الغذائية (النعيمي، 1999). يلاحظ من الجدول (4) بأن المحاصيل جميعاً في تربة الرايزوسفير حدث لها انخفاض في قيم درجة تفاعل التربة مقارنة بالشاهد. وأن تربة الشاهد لم يحصل لها زيادة أو انخفاض في قيم درجة تفاعل التربة؛ لعدم وجود تأثير للنبات فيها. بينما يلاحظ وجود تفوق لقيم درجة تفاعل في تربة الرايزوسفير مقارنة بكتلة التربة وبنخفاض بلغ (0.03) وبنسبة (0.38)٪ مقارنة بكتلة التربة. أما التداخل بين تأثير عمر النبات وتأثير التربة، فقد حققت تربة الرايزوسفير انخفاضاً في درجة تفاعل التربة مقارنة بكتلة التربة، وعند مرحلتي النمو وبنخفاض بلغ (0.04، 0.03) وبنسبة (0.51، 0.38)٪ ولمرحلتي نمو النبات وعلى التتابع. كذلك فإن لتأثير نوع المحصول في قيم درجة تفاعل التربة فقد تفوقت النباتات البقولية على نباتات الحنطة والبصل وإن أعلى انخفاض كان في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء (2.74)٪ مقارنة بالشاهد تلتها التربة المزروعة بمحصول البرسيم وبنخفاض بلغ (1.94)٪ مقارنة بالشاهد، وهذا يتماشى مع ما اشار إليه (Raven وآخرون، 1990) بأن جذور النباتات المثبتة للنروجين تفرز أيون الهيدروجين في الوسط الذي تعيش فيه؛ مما يؤدي إلى انخفاض درجة تفاعل التربة، ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الغذائية فضلاً عن الانخفاض في pH التربة قد يكون سببه الإفرازات الجذرية للنبات، أو بسبب افراز الاحماض العضوية من قبل الاحياء المستوطنة في التربة (Chen وآخرون 2002). كذلك فإن التداخل بين تأثير عمر النبات ونوع المحصول، فقد تفوقت مرحلة النمو الثانية على مرحلة النمو الاولى وأعلى انخفاض كان في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء ثم البرسيم (2.87، 2.47)٪ مقارنة بالشاهد، وبالاجاه نفسه، فقد حققت التربة المزروعة بمحصول الباقلاء عند مرحلة النمو الاولى أعلى انخفاض بلغ (2.61)٪ مقارنة بالشاهد. كذلك فإن التداخل بين تأثير التربة ونوع المحصول، فقد حققت تربة الرايزوسفير أعلى انخفاض وللمحاصيل جميعاً، وأعلى انخفاض كان في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء ثم البرسيم فالحنطة فالبصل (2.87، 2.34، 2.07، 1.81)٪ مقارنة بتربة الشاهد وعلى التتابع. أما التداخل الثلاثي، فقد حققت تربة الرايزوسفير للمحاصيل جميعاً انخفاضاً في قيم درجة تفاعل التربة مقارنة بكتلة التربة، وأعلى انخفاض كان في التربة المزروعة بمحصول الباقلاء ثم البرسيم عند مرحلة النمو الثانية (120 يوماً) (2.87، 2.61)٪ وعلى التتابع.

الجدول (4) تأثير نوع وعمر المحصول في درجة تفاعل التربة

Table (4) The effect type of plant and their stage in soil reaction

Age of Plant عمر النبات	60		120		تأثير عمر النبات × نوع المحصول Type of ×plant effect of plant		تأثير التربة × نوع المحصول ×Type Effect soil of plant		نوع المحصول تأثير Effect Type of plant	
	BS	RS	BS	RS	60	120	BS	RS		
The soils التربة	BS	RS	BS	RS	60	120	BS	RS		
نوع المحصول Type of Plant	Cont. مقارنة	7.86 a		7.86 a		7.86 a	7.86 a	7.86 a		7.86 a
	Wheat حنطة	7.76 b	7.70 de	7.76 b	7.70 de	7.73 bc	7.73 c	7.76 b	7.70 d	7.73 c
	Onions بصل	7.76 b	7.72 cd	7.76 b	7.72 c	7.74 bc	7.75 b	7.77 b	7.72 c	7.75 b
	Fab ben الباقلاء	7.68 f	7.65 gh	7.65 gh	7.64 h	7.66 d	7.64 e	7.66 f	7.64 g	7.65 e
	Clover برسيم	7.76 b	7.71 cd	7.69 ef	7.66 g	7.74 bc	7.67 d	7.73 c	7.68 e	7.71 d
×The effect of Soil The effect of age plant التربة × عمر النبات	7.77 a	7.73 c	7.75 b	7.72 d						
The effect of age plant عمر النبات					7.75 a	7.73 b				
The effect of Soil تأثير التربة							7.76 a	7.73 b		

الاحرف المتشابهة في العمود والصف نفسة لا تختلف معنويا عند مستوى معنويا 5%

The some samples in the colum and classes don't different at rang

RELATIONSHIP BETWEEN BACTERIA AND FUNGI NUMBER IN RHIZOSPHERE AND BULK SOIL.

Mowafaq Younis Sultan

Marwan Mahmoud Yassen

Soil Science and Water Resources
College of Agriculture and Forestry
Mosul University

[Email:mowafaq_sultan@yahoo.com](mailto:mowafaq_sultan@yahoo.com)

ABSTRACT

Pot experiment was conducted in a Plastic house to study the number and percentage of bacteria and fungi in Rhizosphere (RS) and Bulk Soil (BS) using four types of crops, (wheat, onions, faba bean, clover) has been cultivated in silty clay loam soil from AL-Rashidiya farm, Soil Samples were collected to estimated the bacteria, fungi numbers, and soil reaction in two stages of plant growth (60 day, 120 days). Results showed: studying the number and percentage of bacteria and fungi in Rhizosphere and Bulk Soil using the four types of crops which had been cultivated in silty clay loam soil from Al-Rashidiya site, Samples of the soil were took to estimated the bacteria, fungi, and soil reaction in two phases of stages of plant growth (60 days, 120 days). The Results showed that the number and percentage of bacteria and fungi in (RS) was increasing compared to bacteria and fungi in (BS) and in all soils cultivated with the crops in the two stages of growth (60 days, 120 days). Faba bean (442.4×10^5 UCF) and wheat (434.7×10^5 UCF) at the first stage of growth (60 days) were the highest increasing in the number of bacteria in (RS) compared with the number of bacteria in (BS), with the increase (1172.7, 1139.1 %) and ratios (R/S) amounted to (1:12.7, 1:12.3) respectively, In the second stage of growth (120 day of planting) there was a significant increase in bacteria number in (RS) (soil and for all crops compared to the) (BS) (and the highest increase was in soil planted with wheat (378.9×10^5 UCF) clover (350.1×10^5 UCF) with increase of (1051.3, 898.93%) and rates (RS) amounted to (1:11.5, 1:9.9), respectively Also that the number of fungi have achieved a significant increase in the (RS) compared to (BS) and the highest increase of fungi in the (RS) was in the soil cultivated with faba bean, followed in the soil cultivated increase of (36.88×10^3 UCF) and rates (R/S) was (1:1.3). In the second stage of growth (120 day of planting) there was a significant increase in fungi in (RS) (achieved a significant increase compared to the) (BS) (soil and the highest increase was in the in the soil planted with clover, faba bean and an increase of (R/S) was (34.87, 34.76×10^3 UCF) and the rate of (1:1.23, 1:30) respectively. The soil reaction RS and BS was affected in both stage with rate degrees (0.13, 0.11) in RS and BS with (1.68, 1.42%) respectively compared to control.

Keywords: number of bacteria and fungi, Bulk Soil, Rhizosphere, (R/S) ratio

Received: 23/2/2014, Accepted 17/12/2017

المصادر

النعمي، سعد الله نجم (1999). الاسمدة وخصوبة التربة، الطبعة الثانية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

الراوي، خاشع محمود (1977). المدخل الى تحليل الانحدار – كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

- Barbas, C., J.A. Lucas Garcia and F.J. Gutierrez Manero (1999). Separation and Identification of Organic Acids In Root Exudates of *Lupinus luteus* by Capillary Zone Electrophoresis. Universidad San Pablo CEU, P.O. Box 67, 28660-Boadilla del Monte, Madrid, Spain.
- Black, C. A.(1965).Methods of Soil Analysis Amer, Soc. of Agron. Inc. U.S.A
- Brimecombe, M.J., F.A.A.M.De Leij, and J.M. Lynch, (2007). Rhizodeposition and Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances At The Soil-Plant Interface. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, pp 73–109.
- Brimecombe. M.J., A.A.M. De LeijFrans, J.M. Lynch (2001). Nematode community structure as a sensitive indicator of microbial perturbations induced by a genetically modified *Pseudomonas fluorescens* strain. *Biological Fertility Soils* 34:270–75.
- Curl, E.A. & Truelove, B. (1986). *The Rhizosphere*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York.
- Fan, T.W. M, A. M Lane, D.Crowley and R.M Higashi (1997). Comprehensive analysis of organic ligands in whole root exudate using nuclear magnetic resonance and gas chromatography-mass spectrometry. *Analytical Biochemistry* 251, 57.
- Gams, W (2007). Biodiversity of soil-inhabiting fungi. *Biodiversity and Conservation* 16: 69-72.
- GOLLBIOWSK, A. J.(1986).Agricultural Microbiology PWRiL, Warszawa, (in Polish).
- Hale M. G, L. D. Moore and G. J.Griffin (1978). Root exudate and exudation In *Interactions Between Non-pathogenic Soil Microorganisms and Plants*. Eds. V R Domergues and S V Krupa. 163 pp. Elsevier, Amsterdam.
- Katznelson, H. (1946).The rhizosphere effect of mangels on certain groups of microorganisms.- *Soil Science* 62: 343-354.
- Klute, A.(1986).Water retention: laboratory method.In *Method of Soil Analysis part,physical and Mineralogical Method 2th*.Edited by A.klute p.635_660.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby (2001). *Principles of Plant Nutrition*.5th ed. Kluwer Academic Publishers.
- Morgan, J. A. W., G. D. bending, and P. J. White (2005). Biological costs and benefits to plant-microbe interactions in the rhizosphere. *Journal of Experimental Botany* 56(417): 1729-1739.
- Page, A. L. (ed).(1982).Methods of Soil Analysis ,Agron.9,Part 2:Chemical and Mintealogical Properties ,2 nd ed., Am. Soc. Agron., Madison, WI,USA.
- Rengel,Z.(1997). Root exudation and microflora population in rhizosphere of crop genotypes differing in tolerance to micronutrient deficiency.Proceeding of the X III International Plant Nutr. Collegium, 243- 248, Tokyo, Japan.
- Rovira A.D.(1969). Plant root exudates.The *Botanical Review*. 35, 35–57.
- Smalla, K.,A.Sessitsch, A., Hartmann, (2006). The Rhizosphere: ‘soil compartment influenced by the root’. *FEMS Microbiology Ecology*, 56, 165-165.

- 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.
- Vandenkoornhuyse, P., Baldauf, S.L., Leyval, C., Straczek, J. and J.P.Young (2002). Extensive fungal diversity in plant roots. *Science* 295 2051.

