تاثير الملوحة والكمبوست في تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في رايزوسفير نباتي الفاصوليا الخضراء والطماطة

راضي كاظم الراشدي
جامعة بغداد / كلية الزراعة

لمى صالح جبار
جامعة القادسية / كلية الزراعة
Luma.altaweel@yahoo.com

تاريخ استلام البحث : 2015/6/10 تاريخ قبول النشر : 2015/6/21

الخلاصة

بهدف دراسة تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في اتجاهات تطور الجذور الافقية والعمودية (0-5 و 5-10) سم نفذت تجربة اصص في الظلة العائدة الى كلية الزراعة / جامعة القادسية للموسم الزراعي الربيعي 2013 ، تم زراعتها بنباتي الطماطة *Lycopersion esculentum* Mail والفاصوليا الخضراء *Phseolus vulgaris* L باستخدام تربة رملية مزيجة تحت تاثير مستويات التمليح (بدون تمليح "ملوحة التربة الطبيعية" ، 6 ،8 و10) ديسيسمنز.م$^{-1}$ ومستويات الكمبوست (0 ، 10 ، 20) طن.هكتار$^{-1}$ وتداخلاتهما وقد نفذت التجربة ضمن التصميم التام التعشية (CRD) وبثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات حسب اختبار L.S.D على مستوى احتمال 5% . كما حضنت التربة تحت نفس المعاملات ولاتجاهات تطور الرايزوسفير الافقية والعمودية ولكلا النباتين ولمدد التحضين (2 ، 4 ، 7 و14) يوم لغرض تقدير كمية غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحررة.

وتلخصت النتائج بالاتي :

1- لقد كان للمستويات الملحية دور كبير في اختلاف الكميات المتحررة من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون فقد كانت أعلى القيم عند مستوى الملوحة 6 ديسيسمنز.م$^{-1}$ وانخفضت مع زيادة مستويات التمليح وكانت الاقل عند مستوى التمليح 10 ديسيسمنز.م$^{-1}$ ولكلا النباتين .

2- كان لزيادة مستويات الكمبوست المضافة دور في زيادة الكميات المتحررة من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون كما اختلفت الكميات المتحررة من الغاز في اتجاهات تطور الجذور الافقية والعمودية ، وكانت كمية الغاز المتحررة في اتجاه تطور الجذور الافقي اعلى منها بالاتجاه العمودي ولكلا النباتين .

الكلمات المفتاحية : غاز CO_2 ، الكمبوست ، الملوحة ، الطماطة ، الفاصوليا الخضراء .

المقدمة

تقوم منطقة التربة المتأثرة بالنشاطات الحيوية لجذور النباتات والتي تعرف بالرايزوسفير Rhizosphere بدور مهم في نمو النبات وخصوبة التربة ، اذ أن الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية فيها تختلف عن المنطقة غير المتأثرة بها Bulk soil كدرجة التفاعل مثلا اذ تنخفض قيمته نتيجة لزيادة انتاج CO_2 بسبب من تنفس الاحياء المجهرية وجذور النباتات (الراشدي ، 1987) .

ان تحلل المواد العضوية في التربة يعتمد على فعل او تأثير احياء التربة المجهرية وخاصة متباينة التغذية ، وينتج عن هذا التحلل حوامض عضوية مختلفة ، وكحولات وغازات مختلفة منها غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وغاز الميثان وغيرها الا ان غاز ثنائي اوكسيد الكاربون هو الاكثر اهمية بسبب زيادة نسبته في الجو وتأثيره في الاحياء التي تعيش على الارض بصورة عامة بالإضافة لعلاقته بظاهرة الاحتباس الحراري (وهي احتفاظ الارض بالموجات الحرارية الطويلة وعدم ارتدادها الى الغلاف الجوي بسبب تكون طبقة من غازات معينة تعيق ارتدادها الى الغلاف الخارجي ، مما يؤدي الى زيادة درجات الحرارة) (السعدي ، 2002).

بدا تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكاربون بالازدياد في الغلاف الجوي من 280 مايكرولتر.لتر$^{-1}$ الى 360 مايكرولتر.لتر$^{-1}$ ، وليصل الى 600 مايكرو لتر.لتر$^{-1}$ مع نهاية القرن الحادي والعشرين (Watson واخرون ، 1990) .

استخدم غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المنطلق من التربة كدليل لفعالية احياء التربة المختلفة فتركيز الغاز في التربة هو مقياس حساس لبيئة

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني .

التربة والذي يؤثر في الفعالية الحيوية لأحياء التربة المجهرية (Nielsen واخرون ، 2002). لقد اشار Ajwa و Tabatabai (1994) الى ان سبب الاهتمام بدورة الكاربون هو ارتفاع تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الهواء الجوي والذي يسبب ارتفاع درجة حرارة الجو ، وان كمية الغاز المتحررة من تحلل المواد العضوية تؤثر معنويا في زيادة مستوى الغاز في الهواء الجوي مما يساعد على التعجيل لتأثير الاحتباس الحراري ، وهناك تأثير سلبي اخر كبير لزيادة هذا الغاز على معظم النباتات سواء في مرحلة البذرة (قبل الانبات) او تأثيره في الجذور وانتشارها والاوراق ومساحتها وبالتالي تأثر النمو وانخفاض الحاصل فقد وجد Dinel واخرون (1991) ان تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من الترب المعاملة بالمواد الدبالية كان اقل من الترب غير المعاملة ، اما الترب المعاملة بالمواد الليفية فتحرر كميات كبيرة منه بسبب احتواء المواد الدبالية على سلسلة بارافينية طويلة تعزلها عن احياء التربة المجهرية اما المواد الليفية فتحتوي سكريات متعددة سهلة التحلل. اما السعدي (1997) فقد وجدت ان نسبة الكاربون الى النتروجين هي السبب في تباين كميات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ، اضافة الى احتواء بعض المخلفات العضوية على مركبات سهلة التحلل كما في مخلفات الدواجن .

ان للملوحة اثرا كبيرا في عملية تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من المواد العضوية المتحللة وذلك من خلال تأثيرها المباشر على احياء التربة المجهرية فقد وجد Johnson و Guenzi (1963) انخفاض الكميات المنطلقة من غاز ثنائي أوكسيد الكاربون بزيادة التراكيز الملحية ، ولكن استمر انطلاق الغاز حتى في التراكيز الملحية العالية ولاحظا ان خلط ملحي كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم كان ذات تأثير اكبر في خفض كمية الغاز المنطلقة من تأثير كل ملح لوحده .

كما حصل Singh و Kanehiro (1972) على انخفاض في تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون بمقدار 50% باستخدام املاح كلوريد المغنيسيوم بتركيز (1) .مولر . فيما اكد Laura(1974) حصول انخفاض في تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من تربة معاملة بنسبة 2% مادة عضوية (اوراق نباتية جافة) عند اضافة خليط من املاح كلوريد الصوديوم والكالسيوم بتراكيز تصل الى 5% وكان الانخفاض اقل في التراكيز الملحية الواطئة اما Agarwal واخرون (1971) فقد لاحظوا ان تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ازداد باضافة املاح كبريتات البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم بتراكيز منخفضة حيث تعمل كعناصر مغذية لاحياء التربة المجهرية وتزيد من فعاليتها وبالتالي تحليلها للمواد العضوية . كما اشار El-Shakweer واخرون (1976) الى زيادة تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون بوجود املاح كاربونات الصوديوم والكالسيوم عند اضافة بقايا البرسيم الى الترب. اما الراوي (2000) فقد وجد ان تحرر اعلى كمية من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون كانت عند المستوى الملحي 6 ديسيسمنز .م$^{-1}$ واقلها عند المستوى الملحي 10 ديسيسمنز.م$^{-1}$ للنسجة الرملية المزيجة ، وان اضافة المخلفات العضوية قد زادت من كمية الغاز المتحرر وكان اعلاها عند المستوى الملحي 6 ديسيسمنز.م$^{-1}$ ، كما وجد ايضا زيادة في كمية الغاز المتحرر بنسبة 7.6% في المستوى الملحي 6 ديسيسمنز .م$^{-1}$ عن المستوى الملحي (2) والذي بدوره زاد عن المستوى الملحي 10 ديسيسمنز.م$^{-1}$ بنسبة 3.6 % ، ولاهمية منطقة الرايزوسفير ولقلة الدراسات حول تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في هذه المنطقة ولنباتات مختلفة فقد هدفت الدراسة الى تقدير كميات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحرر في منطقة الرايزوسفير تحت تاثير مستويات الملوحة والمادة العضوية (الكمبوست) وتداخلاتهما وللاتجاهين الافقي والعمودي لجذور نباتي الفاصوليا الخضراء والطماطة .

المواد وطرائق العمل

– تحضير التربة للزراعة .

تم أخذ عينة التربة المستخدمة في هذه الدراسة من أحد الحقول التابعة لكلية الزراعة - جامعة القادسية التي كانت ذات نسجة رملية مزيجة . تم تحضير الأصص البلاستيكية الخاصة بالتجربة، وتهيئة مكانها في الظلة (مكان تنفيذ التجربة) لحين تعبئتها بالتربة وزراعة النباتات فيها . أخذت عينات عشوائية من هذه التربة وعلى عمق 0-30سم جففت هوائيا ثم طحنت

ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ومزجت جيدا للحصول على التجانس ، ثم أجري عليها بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية والمبينة في جدول (1).

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الصفة		الوحدة	القيمة
pH		-	7.38
ECe		$dS.m^{-1}$	1.20
الايونات الذائبة	Ca^{+2}	$Cmol_{+}.kg^{-1}soil$	1.10
	Mg^{+2}		0.82
	Na^{+1}		0.91
	K^{+1}		0.13
	Cl^{-1}		1.43
	HCO_3^{-}		0.64
	CO_3^{-2}		Nill
$CaCO_3$		$g.kg^{-1}soil$	296.2
المادة العضوية		$g.kg^{-1}soil$	6.80
N الكلي		$g.kg^{-1}soil$	0.25
P الجاهز		$mg.kg^{-1}soil$	4.90
S الجاهز		$mg.kg^{-1}soil$	13.30
CEC		$Cmol+.kg^{-1}soil$	14.32
مفصولات التربة	الرمل	$g.kg^{-1}soil$	536.3
	الغرين		339.6
	الطين		124.1
النسجة		-	رملية مزيجة
الكثافة الظاهرية		$Mg.m^{-3}$	1.38

– تمليح التربة

لغرض الحصول على مستويات ملحية مختلفة وبأكبر نسبة من الاملاح السائدة في الترب المتأثرة بالملوحة ، فقد تم تمليح تربة الدراسة صناعيا باستعمال مياه مالحة اخذت من مبزل في ناحية سومر - محافظة القادسية ، بلغت ملوحتها 13.37 ديسيسمنز .م$^{-1}$ ، خففت باستعمال مياه الحنفية للحصول على المستويات الملحية المطلوبة للتربة وهي (6 ، 8 و 10) ديسيسمنز .م$^{-1}$ وترك المستوى الرابع بدون تمليح (مقارنة) ويبين جدول (2) بعض صفات ماء البزل المستعمل في التمليح.

جرت عملية تمليح التربة بفرش التربة على نايلون من البولي اثيلين وتم اضافة المياه ذات المستويات الملحية المذكورة في أعلاه الى التربة وتركت الى اليوم التالي مع تقليب التربة ، بعدها يتم قياس الإيصالية الكهربائية لها وتستمر هذه الطريقة في التمليح إلى أن نصل

الى قيمة الايصالية الكهربائية المطلوبة للتربة والوصول إلى التوازن الديناميكي .

بعد ذلك يتم تجفيف التربة هوائيا وطحنها ومزجها جيدا لحصول التجانس في عينة التربة ، بعدها تعبأ في السنادين لحين الزراعة .

جدول (2) الصفات الكيميائية لماء البزل المستخدم بالدراسة

الصفة		الوحدة	القيمة
pH		-	8.24
EC		$dS.m^{-1}$	13.37
الايونات الذائبة	Ca^{+2}	$Cmol_{+}.L^{-1}$	0.48
	Mg^{+2}		4.78
	Na^{+1}		16.07
	K^{+1}		1.26
	Cl^{-1}		20.46
	HCO^{-}_{3}		7.12
	CO_3^{-2}		0.01
NaCl		%	57.74

– إضافة السمادة العضوي الـ Compost

استعمل السماد العضوي Compost (تبن الحنطة) الذي تم الحصول عليه من مركز الزراعة العضوية التابع لوزارة الزراعة . اضيف الكمبوست بالمستويات (10 و 20) طن.هكتار$^{-1}$ وترك المستوى الثالث بدون اضافة (مقارنة) مزج مع التربة المعبئة بالسنادين مزجا جيدا لتهيئتها للزراعة . اخذت عينات من السماد نفسه وجففت عند درجة حرارة 60مْ لغرض استعمالها في التحاليل المختبرية (جدول3)

جدول (3) الصفات الكيميائية للسماد العضوي الـ Compost

الصفة	الوحدة	القيمة
pH (مستخلص 1 :5)	-	7.38
EC (مستخلص1 :5)	$dS.m^{-1}$	2.83
النتروجين الكلي	$g.kg^{-1}$	32.80
الفسفور الكلي		3.22
البوتاسيوم الكلي		28.70
الكاربون العضوي		480.3
C / N	-	14.64

– التجربة الحقلية
نفذت التجربة الحقلية في اصص بلاستيكية في الظلة التابعة لكلية الزراعة -جامعة القادسية لغرض دراسة تأثير ملوحة التربة والسماد العضوي الـ Compost في تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في منطقة الرايزوسفير لنباتي الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill والفاصوليا الخضراء *Phaseolus vulgaris* L بعد تعبئة الاصص البلاستيكية بالتربة وبمعدل 10 كغم تربة / اصيص وبواقع 72 اصيص لكل نبات ، سمدت تربة هذه الاصص بسماد اليوريا (N 46%) ، سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (P_2O_5 46%)وسماد كبريتات البوتاسيوم (50% K_2O) بالكميات (120 كغم N ، 70 كغم P_2O_5 ، 100 كغم K_2O). هكتار$^{-1}$ لنبات الطماطة وبالنسبة لنبات الفاصوليا كانت كمية الاسمدة المضافة (40 كغم N ، 40 كغم P ، 70 كغم K).هكتار$^{-1}$.
زرعت بذور الفاصوليا الخضراء صنف pramira انتاج شركة فرنسية بتاريخ 7-3-2013 نقعت البذور لمدة نصف ساعة، من أجل الإسراع في الانبات وبمعدل 6 بذور / اصيص خفت الى 3 بادرات بعد الانبات ، اما نبات الطماطة فقد استعمل صنف ياسمين هجين انتاج شركة سويسرية ، تم زراعة بذور الطماطة في اطباق الشتل بتاريخ 5-2-2013 تم اضافة البتموس في الاطباق وزرعت البذور بواقع 3 بذرات. نقلت الشتلات الى تربة الاصص بتاريخ 20-3-2013 وهي بعمر 45 يوم وبواقع 3 شتلات / اصيص ، تم الحفاظ على مستوى رطوبة التربة للتجربة ضمن حدود الشد 1/3 بار وذلك بتعويض الماء المفقود يوميا وبالطريقة الوزنية باستعمال مياه حنفية ، مع اضافة 15% كمتطلبات غسل للحفاظ على المستويات الملحية للتربة.
وبعد (60) يوما من الإنبات بالنسبة لنبات الفاصوليا ومن الشتل بالنسبة للطماطة تم اخذت عينات من تربة الرايزوسفير للنباتين للاتجاه العمودي (0-5)سم و (5-10) سم والأفقي (0-5)سم و (5-10)سم وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة من معاملات التجربة ولكلا النباتين، لغرض استعمالها في تقدير كمية غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ، حفظت العينات في علب بلاستيكية ونقلت الى المختبر .

– التجارب المختبرية :

– تحاليل التربة :
اجريت بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة وشملت الاتي :

– التوزيع الحجمي لمفصولات التربة :
قدر التوزيع الحجمي لمفصولات التربة وفق طريقة الماصة الدولية الموصوفة من قبل Alexander Kilmer الواردة في (1954) USDA. Hand book No.60

– الكثافة الظاهرية :
قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة تغليف المدرة بشمع البرافين على وفق الطريقة الواردة في Black (1965a).

– درجة تفاعل التربة pH
قدر في مستخلص عجينة التربة المشبعة باستخدام جهاز pH meter وفق الطريقة الواردة في.USDA.Hand book No.60 (1954).

– التوصيل الكهربائي ECe
قدر في مستخلص عجينة التربة المشبعة باستخدام جهاز EC –meter على وفق الطريقة الواردة في USDA.Hand (1954) book No.60. .

– السعة التبادلية الكاتيونية CEC
قدرت بتشبيع التربة بمحلول كلوريد الكالسيوم 1.0 عياري عند درجة تفاعل pH=7 ثم الازاحة بمحلول نترات الصوديوم 1.0 عيار يوفق طريقة papanicolaou (1976) .

– كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$
قدرت بحساب الفقد في CO_2 بمعاملة التربة بحامض الهيدروكلوريك 3.0 عياري وفق الطريقة الواردة في USDA.Hand (1954) book No.60. .

– الايونات الذائبة الموجبة والسالبة :
قدرت في مستخلص عجينة التربة المشبعة وفق الطرق الواردة في USDA.Hand (1954) book No.60. وكالاتي :

- الصوديوم Na^+ والبوتاسيوم K^+

استخدام جهاز اللهب الضوئي Flame photometer

- الكالسيوم Ca^{+2} والمغنيسيوم Mg^{+2} التسحيح مع محلول الفرسنيت EDTA
- الكاربونات CO_3^{-2} والبيكاربونات HCO_3^- التسحيح مع حامض الكبريتيك 0.01 عياري
- الكلوريد Cl^- التسحيح مع نترات الفضة 0.005 عياري

– المادة العضوية
قدرت المادة العضوية بطريقة الاكسدة بمحلول دايكترومات البوتاسيوم 1.0 عياري بوجود حامض الكبريتيك المركز والتسحيح مع كبريتات الحديدوز الامونياكية باستخدام كاشف Diphenyl amine وفق طريقة Walkley – Black الواردة في Black (1965b) .

– النتروجين الكلي
قدر النتروجين الكلي عن طريق هضم عينة التربة بحامض الكبريتيك المركز وفق طريقة Hess (1971) واستعمال جهاز التقطير التجاري Micro-kjeldahl في التقدير وفقا لطريقة Bremner (1965) الواردة في Black (1965b) .

– الكبريت الجاهز
استخلص بخلات الامونيوم وتم تقديره بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer حسب طريقة Page وآخرين (1982) .

– الفسفور الجاهز
استخلص فسفور التربة الجاهز بمحلول بيكاربونات الصوديوم $NaHCO_3$ 0.5 عياري وطور اللون بمولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك وتم التقدير باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وفقا لما ورد في page واخرون (1982) .

– تحضين التربة وقياس غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المنطلق .
لدراسة مدى تاثير ملوحة التربة والكمبوست وللاتجاه العمودي والافقي في منطقة الرايزوسفير لنباتي الطماطة والفاصوليا في الكميات المتحررة من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المقدرة وفقا لطريقة Stotzoky الواردة في Black (1965b) ، تم اخذ 100 غم من التربة الرطبة ووضعها في قناني زجاجية محكمة السد ثم يوضع بيكر صغير يحتوي على 10 مل من المحلول القاعدي هيدروكسيد الصوديوم 1 مولاري داخل القناني الزجاجية وتغطى بإحكام لمنع اي فقد لغاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحرر . بعد ان يمتص محلول هيدروكسيد الصوديوم غاز ثنائي الكاربون من الهواء المحصور في القنينة يتفاعل معه فينتج كاربونات الصوديوم العكرة والتي يتم ترسيبها بإضافة 5 مل من محلول كلوريد الباريوم 1 عياري وكما في المعادلة الاتية :

$$2NaOH+CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3+ H_2O$$
$$Na_2CO_3+ BaCl_2 \longrightarrow 2\ NaCl+ BaCO_3$$

تضاف بضع قطرات من صبغة الفينونفثالين ثم يسحح النموذج مقابل حامض الهيدروكلوريك 0.5 عياري كانت مدة التحضين لعينات التربة 14 يوم جرت خلالها عملية قياس لغاز ثنائي اوكسيد الكاربون بعد (2 ، 4، 7 و 14) يوم من التحضين ، حسبت الكميات الناتجة من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من المعادلة الاتية :

$$mgCO_2= (B-V)\ NE$$

اذ ان :
B = حجم الحامض المستهلك في عينة المقارنة (مل)
V = حجم الحامض المستهلك في عينة المعاملة (مل)
N = عيارية حامض الهيدروكلوريك المستخدم (0.5 عياري)
E = الوزن المكافئ لـ CO_2=22

التحليل الإحصائي
نفذت تجربة عاملية طبقت باستخدام التصميم التام التعشية Completely randomize Design (CRD) بالنسبة لتجربة الاصص والتجارب المختبرية واستخدم البرنامج SAS (2005) في التحليل الإحصائي .

النتائج والمناقشة

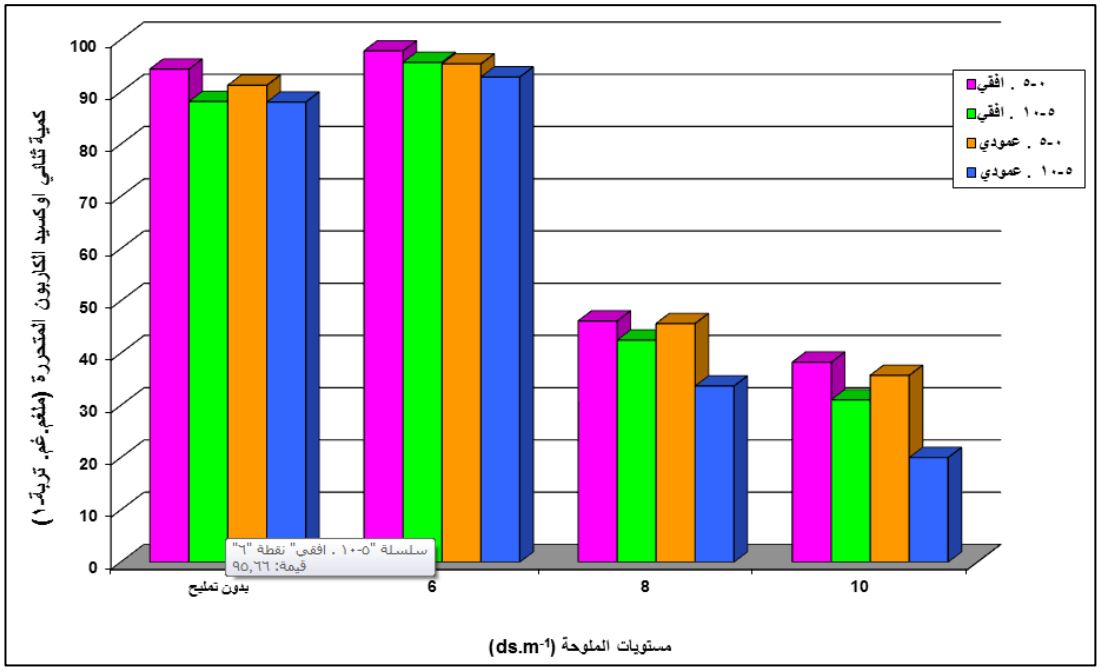
تأثير ملوحة التربة والكمبوست في تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون :

– تحرر الغاز في رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء :

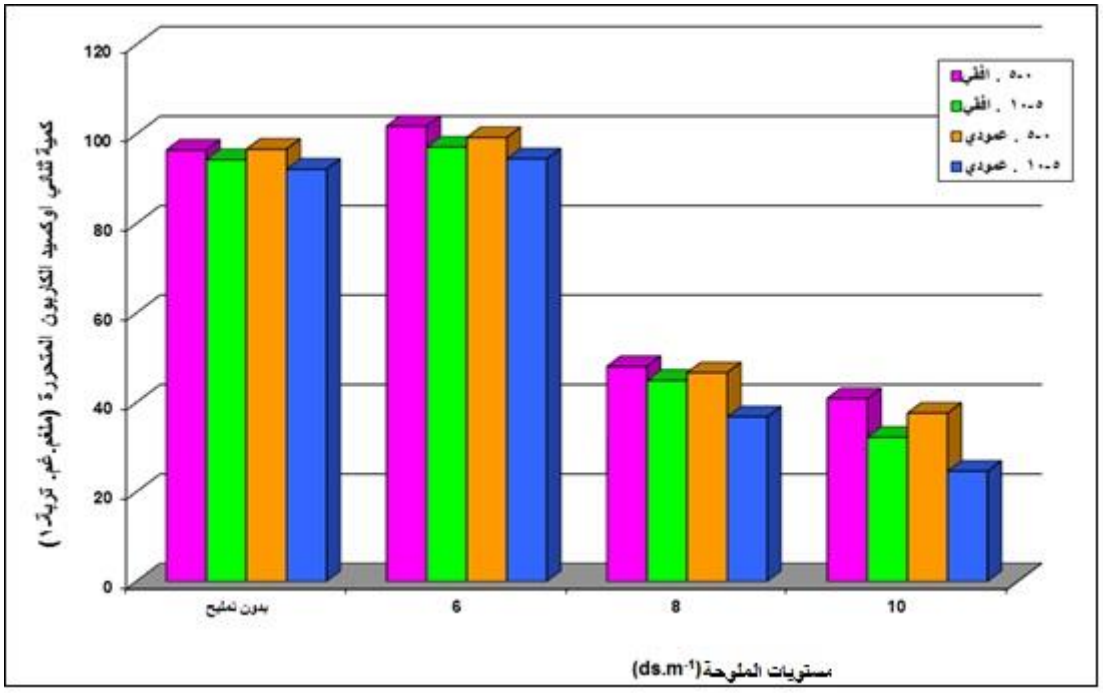
اظهرت النتائج الواردة في الاشكال (1، 2 و3) تباين في كميات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحررة باختلاف مستويات التمليح للتربة وكذلك مستويات الكمبوست المضافة إذا ارتفعت كميات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحررة مع زيادة مستويات الكمبوست المضافة في جميع المستويات الملحية المتداخلة معها وهذا يتفق مع ما وجده Silva Junior واخرون (2009) من ان اضافة المادة العضوية تزيد من معدنة الكاربون حتى عند المستويات العالية من الملوحة وتسبب في اختزال التأثير السلبي للملوحة على الفعالية الاحيائية فيما تباينت كميات الغاز المتحررة بين الاتجاهات الافقية والعمودية للرايزوسفير .

كانت أعلى قيم الغاز المتحررة عند مستوى التمليح (6) ديسيسمنز.م$^{-1}$ إذ بلغت (27.04 ، 28.54 ، 29.32) ملغم .غم$^{-1}$ تربة عند الاتجاه الافقي (0-5) سم ولمستويات الكمبوست (بدون اضافة ، 10 ، 20) طن.هكتار . عند 2 يوم تحضين وكان الفرق بين كميات الغاز المتحررة بزيادة مستويات الكمبوست معنويا وانخفضت هذه القيم وبفروق معنوية الى (22.98 ، 23.86 ، 24.42) ملغم .غم$^{-1}$ تربة عند نفس الاتجاه الافقي ومستويات الكمبوست اعلاه وبعد 14 يوم من التحضين .

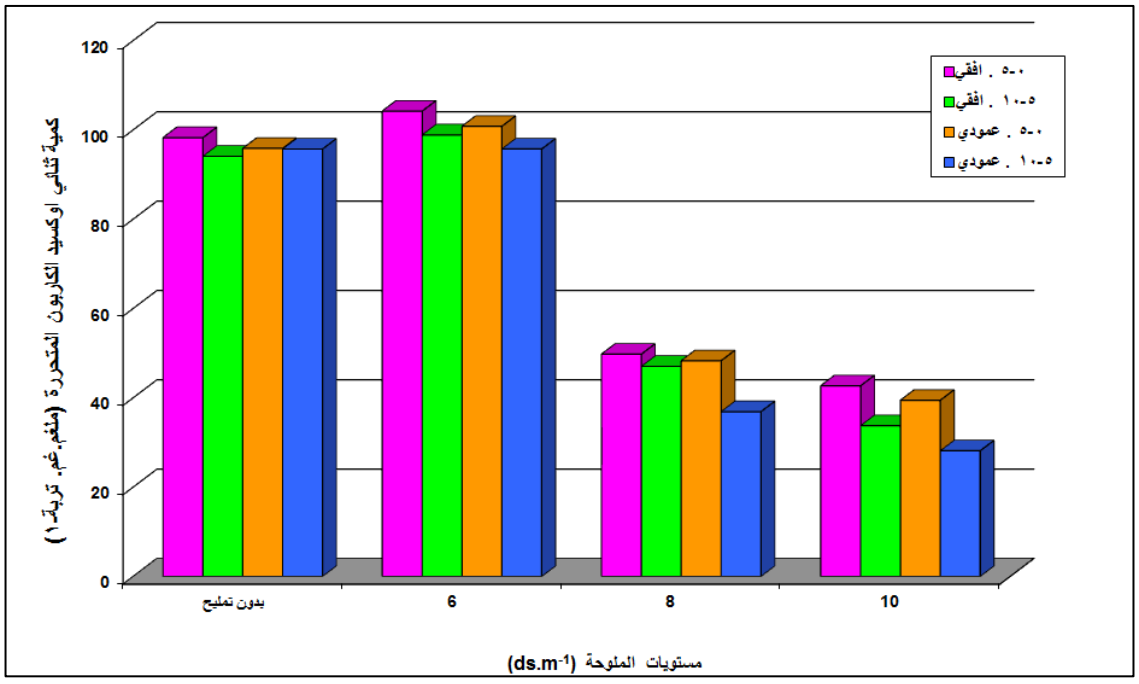
أما أقل كمية من الغاز المتحرر فكانت عند مستوى التمليح (10) ديسيسمنز.م$^{-1}$ اذ بلغت (8.80 ، 11.16 ، 11.54) ملغم .غم$^{-1}$ تربة عند الاتجاه العمودي (5-10) سم ولمستويات الكمبوست (بدون إضافة ، 10 ، 20) طن.هكتار$^{-1}$ وعند 2 يوم تحضين بينما انخفضت هذه القيم وبفروق معنوية الى (4.60 ، 6.60 ، 6.80) ملغم .غم$^{-1}$ تربة عند نفس الاتجاه العمودي ومستويات الكمبوست أعلاه وبعد 14 يوم من التحضين وهذا يتفق مع ما ذكره Rasul وآخرون (2006) من ان الاحياء المجهرية من المحتمل ان تملك كفاءة استعمال واطئة للمواد العضوية لذلك إن الاستعمال المباشر للمواد العضوية يؤدي إلى إدامة الفعالية الايضية للأحياء المجهرية وبالتالي تتغلب على الاجهادات الملحية .



شكل (1) كمية ثنائي اوكسيد الكاربون (ملغم.غم$^{-1}$تربة) المتحرر تجميعيا بعد (14) يوم من التحضين لاتجاهات تطور رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء بتأثير الملوحة ومستوى الكمبوست (بدون اضافة)



شكل (2) كمية ثنائي اوكسيد الكاربون (ملغم.غم$^{-1}$تربة) المتحرر تجميعيا بعد (14) يوم من التحضين لاتجاهات تطور رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء بتأثير الملوحة ومستوى الكمبوست (10طن.ه$^{-1}$)



شكل (3) كمية ثنائي اوكسيد الكاربون (ملغم.غم$^{-1}$تربة) المتحرر تجميعيا بعد (14) يوم من التحضين لاتجاهات تطور رايزوسفير نبات الفاصوليا الخضراء بتأثير الملوحة ومستوى الكمبوست (20طن.ه$^{-1}$)

يلاحظ من النتائج أن مستوى التمليح 6 ديسيسمنز.م$^{-1}$ قد تفوق معنويا على المستوى بدون تمليح في معاملات الكمبوست جميعها ، وهذا يتفق مع ما وجده الراوي (2000) في دراسته لتربتين الأولى طينية غرينية والثانية رملية مزيجة وعند ثلاثة مستويات ملحية هي (2، 6، 10) ديسيسمنز.م$^{-1}$ باستعمال مخلفات الذرة الصفراء والابقار والمجاري الذي ذكر بأن بعض الاملاح تعمل على زيادة نشاط الاحياء مما يسبب في زيادة تحلل المواد

العضوية وتحرر الغاز وكانت القيم التي تم الحصول عليها بالدراسة الحالية اعلى مما وجده الراوي (2000) في التربة الرملية المزيجة وإن

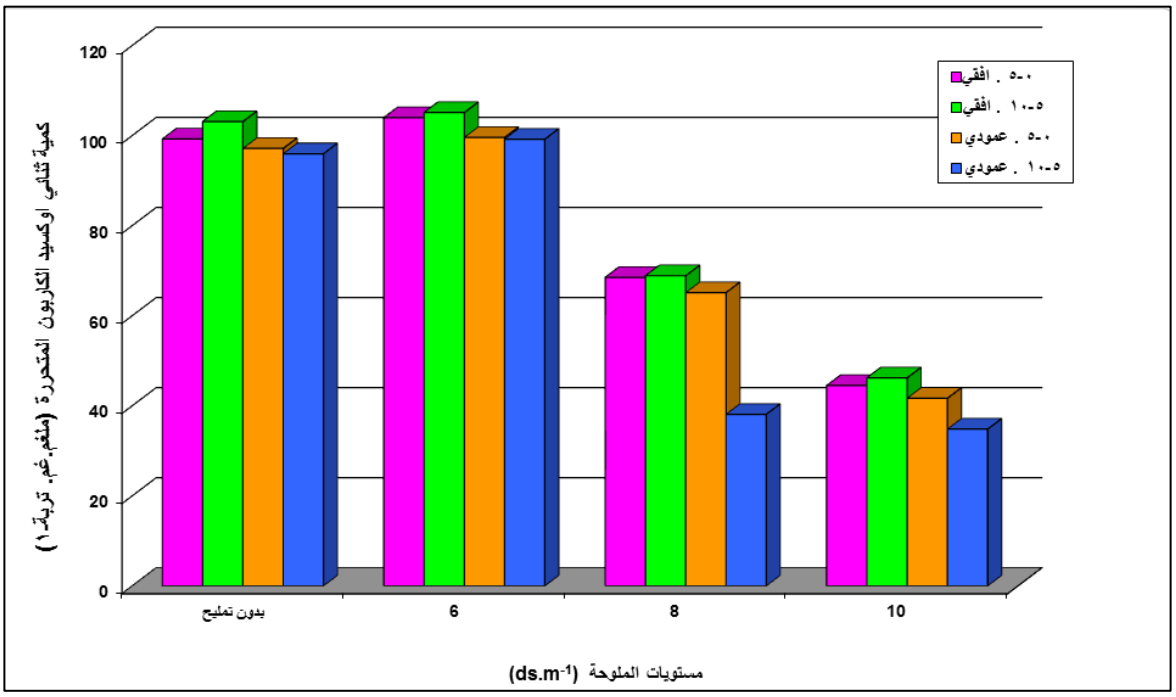
الاتجاه الأفقي > الاتجاه العمودي >
(5-0)سم (5-0)سم

ذلك قد يرجع الى كون التربة المدروسة بالدراسة الحالية هي ترب رايزوسفير .
اما بالنسبة للكميات المتحررة من الغاز بالاتجاهات الافقية والعمودية ولكل مستوى ملحي فقد أخذت التسلسل الاتي :

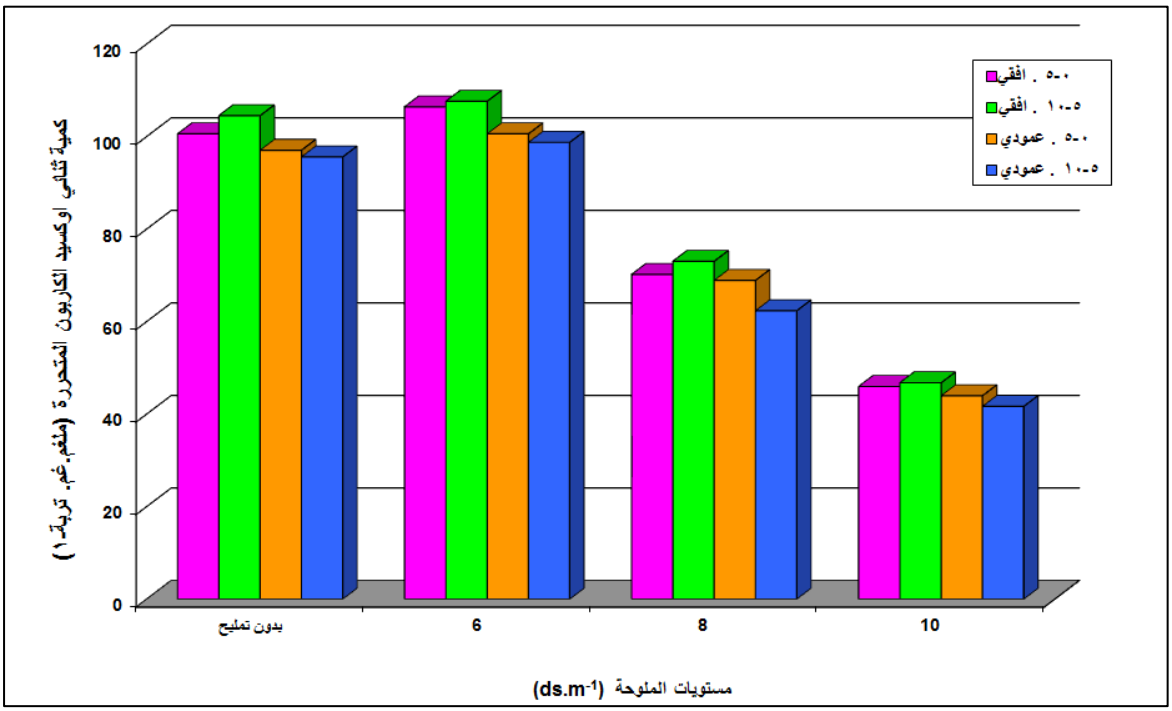
الاتجاه العمودي > الاتجاه الأفقي >
(10-5)سم (10-5)سم

في المستويات الملحية ومستويات الكمبوست المضافة جميعها وبصورة عامة كان أعلى قيم الغاز المتحررة بعد (2) يوم من التحضين وانخفضت تدريجيا عند 14 يوم تحضين في مستويات الملوحة (بدون تمليح و 6) ديسيسمنز .م$^{-1}$ ، فيما كان الانخفاض حادا عند مستوي الملوحة (8 و10) ديسيسمنز.م$^{-1}$ مع زيادة فترات التحضين ، وهذا يتفق مع ما وجده Shah و Shah (2011) واللذان بينا ان السبب في انخفاض كمية ثنائي اوكسيد الكاربون المتحرر بالأيام الاولى من التحضين يمكن ان يعود الى استنفاذ الكاربون السهل الانحلال بالايام الاولى من التحضين ، وقد كان لزيادة مستويات الكمبوست المضاف تأثير معنوي في زيادة كمية غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحررة في الاتجاهات الافقية والعمودية جميعها للرايزوسفير مما يشير إلى دور الكمبوست في التقليل من اثر التمليح ، كما كان أعلى انخفاض للغاز المتحرر عند الاتجاه العمودي (5-10) سم في جميع مستويات التمليح والكمبوست المضاف وهذا يعود الى اعادة توزيع الاملاح وتجمعها في هذا الاتجاه نتيجة لعمليات الري من جهة ، ولكون هذا الاتجاه هو الأبعد عن سطح التربة من جهة اخرى

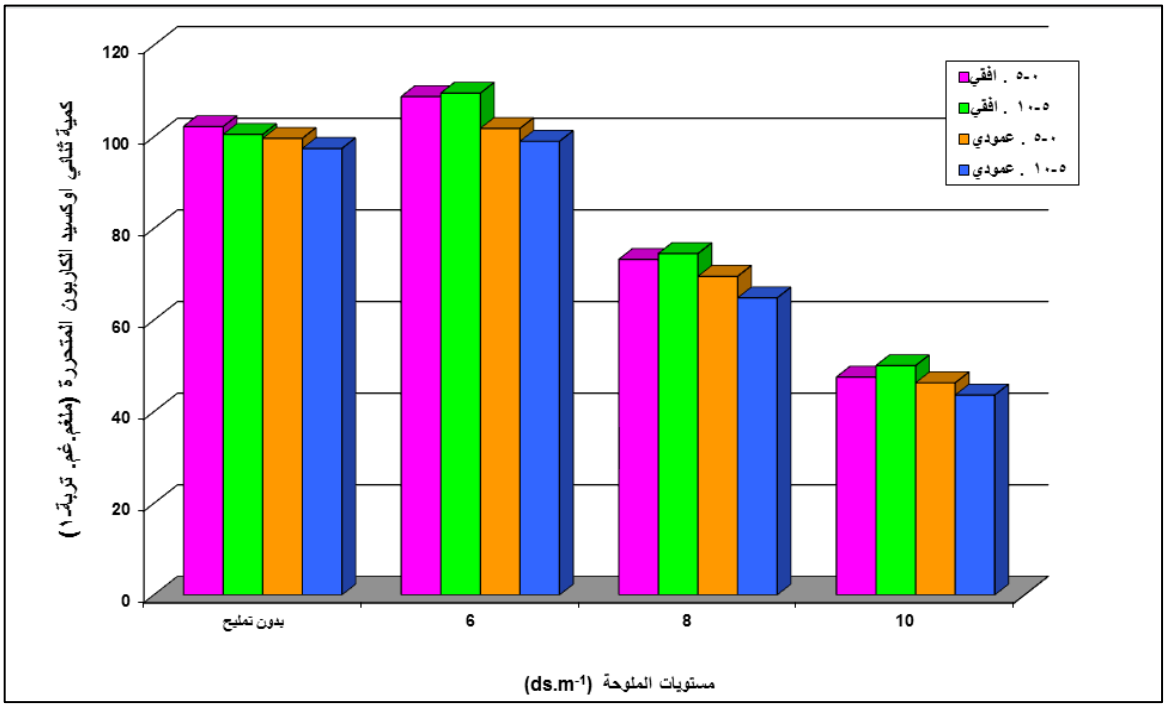
– تحرر الغاز في رايزوسفير نبات الطماطة:
أظهرت النتائج الواردة في الاشكال (4، 5 و6) تباين كميات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحررة باختلاف مستويات التمليح للتربة وكذلك مستويات الكمبوست المضافة ، إذ ازدادت كميات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المتحررة مع زيادة مستويات الكمبوست المضافة وفي جميع المستويات الملحية. فيما تباينت بين الاتجاهات الافقية والعمودية للرايزوسفير وكانت اعلى قيم الغاز المتحررة عند مستوى التمليح 6 ديسيسمنز.م$^{-1}$ اذ بلغت (27.21 ، 27.54 ، 28.12) ملغم.غم$^{-1}$ تربة عند الاتجاه الأفقي (5-10) سم ولمستويات الكمبوست (بدون اضافة ، 10 ، 20) طن.هكتار$^{-1}$ عند 2 يوم تحضين وانخفضت هذه القيم الى (24.44 ،24.66، 25.50) ملغم.غم$^{-1}$ تربة عند نفس الاتجاه الأفقي ومستويات الكمبوست في أعلاه وبعد 14 يوما من التحضين ، ولم تكن هناك فروق معنوية بين مستويات الكمبوست (بدون اضافة و 10)طن.هكتار$^{-1}$.
اما اقل قيم للغاز المتحرر فكانت عند مستوى التمليح (10) ديسيسمنز.م$^{-1}$ اذ بلغت (9.80 ، 11.14 ، 11.56) ملغم.غم$^{-1}$ تربة عند الاتجاه العمودي (5-10) ولمستويات الكمبوست (بدون اضافة ، 10 ، 20) طن.هكتار$^{-1}$ ،عند 2 يوم تحضين ولم يكن هناك فرق معنوي بين مستويي الكمبوست (10و20) طن.هكتار$^{-1}$ مع زيادة المستوى الملحي الى 10 ديسيسمنز.م$^{-1}$ ، وانخفضت هذه القيم الى (5.20 ، 8.30 ، 9.20) ملغم.غم$^{-1}$ تربة عند نفس الاتجاه العمودي ومستويات الكمبوست في أعلاه وبعد 14 يوما من التحضين وبفروق معنوية. من هذا يتبين ان زيادة الملوحة تؤدي الى تقليل تنفس التربة وكتلة التربة الحيوية نتيجة للجهد الازموزي الذي تسببه التراكيز العالية من الاملاح في محلول التربة وبالتالي تحدد من نمو الأحياء وفعاليتها في الترب المالحة (Pathak و Rao, 1998 و Oren , 1999) .



شكل (4) كمية ثنائي اوكسيد الكاربون (ملغم.غم$^{-1}$تربة) المتحرر تجميعيا بعد (14) يوم من التحضين لاتجاهات تطور رايزوسفير نبات الطماطة بتأثير الملوحة ومستوى الكمبوست (بدون اضافة)



شكل (5) كمية ثنائي اوكسيد الكاربون (ملغم.غم$^{-1}$تربة) المتحرر تجميعيا بعد (14) يوم من التحضين لاتجاهات تطور رايزوسفير نبات الطماطة بتأثير الملوحة ومستوى الكمبوست (10 طن.هـ$^{-1}$)



شكل (6) كمية ثنائي اوكسيد الكاربون (ملغم.غم$^{-1}$تربة) المتحرر تجميعيا بعد (14) يوم من التحضين لاتجاهات تطور رايزوسفير نبات الطماطة بتأثير الملوحة ومستوى الكمبوست (20 طن.ه$^{-1}$)

يتبين من النتائج ان مستوى التمليح 6 ديسيسمنز.م$^{-1}$ قد تفوق معنويا على المستوى بدون تمليح وهذا يتفق مع ما وجده الراوي (2000) ، والذي ذكر ان زيادة التركيز الملحي 6 ديسيسمنز.م$^{-1}$ قد يعمل على زيادة نشاط الاحياء مما يسبب في زيادة تحلل المواد العضوية وتحرر الغاز .

ان الكميات المتحررة من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون بالاتجاهات الافقية والعمودية ولكل مستوى ملحي اخذت التسلسل الاتي :

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

عند جميع المستويات الملحية ومستويات الكمبوست المضافة وبصورة عامة كانت اعلى قيم لالغاز المتحرر بعد 4 يوم من التحضين ما عدا الاتجاهين الأفقيين (0-5 و 5-10) سم من معاملة (بدون تمليح) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وتداخلها مع مستوى الكمبوست بدون اضافة التي تفوق فيها 2 يوم تحضين على باقي المعاملات والذي بقي متفوقا في معاملات التداخل مع الكمبوست (10 و 20) طن.هكتار$^{-1}$ و يعود ذلك الى استمرار تجهيز الكاربون سهل الانحلال Shah و Shah (2011) والذي استنفذ بعد الاربعة الايام الأولى من التحضين ، أما في المستويات الملحية (بدون تمليح ، 6 ،8) ديسيسمنز.م$^{-1}$ ومع معاملات الكمبوست المضاف (10 و20) طن.هكتار$^{-1}$ ، فكان أعلى قيم من الغاز المتحرر بعد 4 يوم من التحضين ما عدا الاتجاه الافقي (0-5 و 5-10) سم من المعاملة بدون تمليح التي تفوق فيها التحضين بعد 2 يوم اما المستوى الملحي (10) ديسيسمنز .م$^{-1}$ فقد تفوق التحضين بعد 4 يوم في معاملات الكمبوست (10 و20)طن.هكتار$^{-1}$ وان ذلك قد يعود الى موت النبات من جهة وانخفاض النشاط الحيوي ومن جهة اخرى تتفق مع ما ذكره الراوي (2000) بان 50% من ثنائي اوكسيد الكاربون تحررت بعد 14 يوم بالنسجتين الطينية الغرينية والرملية المزيجة عند المستوى الملحي 2 ديسيسمنز.م$^{-1}$ ، ولكن تطلب تحرير الكمية نفسها مدة تراوحت بين 14 و 21 يوم عند مستوى الملوحة (6 و10) ديسيسمنز.م$^{-1}$ ، وقد كان لزيادة مستويات الكمبوست المضاف تأثيرا واضحا في زيادة كمية الغاز المتحررة في جميع الاتجاهات

الافقية والعمودية للرايزوسفير مما يشير الى اثره بالتقليل من تأثير الملوحة وكان اعلى انخفاض للغاز عند الاتجاه العمودي (5-10) سم في جميع المستويات الملحية ومستويات الكمبوست المضاف .

المصادر

الراشدي ، راضي كاظم . 1987 . احياء التربة المجهرية ، كلية الزراعة - جامعة البصرة .

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

السعدي ، ايمان صاحب سلمان .1997 . تأثير اضافة بعض المخلفات العضوية في تعدن الكاربون والنتروجين في تربة من منطقة الجادرية . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

السعدي ، حسين علي . 2002 . علم البيئة والتلوث . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - كلية التربية للبنات - جامعة بغداد .

Agarwal , A.S ; B.R. Singh and Y. Kanehiro . 1971 . Ionic effect of salt on mineral nitrogen release in an allophonic soil . Soil Sci . Soc . Am . proc 35 (3): 454 -457 .

Ajwa , H. A and M.A . Eabatabai . 1994 . Decomposition of different organic materials in soils. Biol . Ferti . Soils . 18 : 175-182 .

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

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

Chang , Ed . H ; R. S. Chung and Y . H. Tsai . 2007 . Effect of different application rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population. Soil Sci. plant Nutr . 53 : 132-140 .

Dinel , H ; M. Levesque and G. R. Mehuys . 1991 . Effects of long . chain aliphatic compounds on the aggregate stability of alacustrins silty clay . Soil Sci . 151 (3) : 228-239 .

El-Shakweer , M.H ; A.M. Gomah ; M.A.Bararkat ; A.S. Abdel Ghaffar . 1976 . In : IAEA / FAO Agrochimica international symposium on soil organic matter . Burn Swick , Germany .

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

Galinski , E.A . 1995. Osmoadaptation in bacteria. Advances in Microbial Physiology . 37 : 273-328 .

Hess , P.R. 1971 . A text book of soil chemical analysis . William clowes and Sons limited , London , British .

Hinsinger , P;C. Plassard and B.Jallard .2006. The rhizosphere: anew frontier in soil biochemistry .J. Geochem. Explor. 88 :210-213.

Johnson , D. D and W.D Guenzi . 1963 . Influence of salts on

filter cake added to soil . Appl. Soil Ecol . 31 : 1-10 .

Rietz , D.N; R. J. Haynes and S. Chidoma . 2001 . Effected of soil salinity induced under irrigated sugarcan in the Zimbabwean lowland on soil microbial activity .Proc. South Afric . Sugar Technol . Assoc . 75 : 68-74.

Shah , S.A and Z. Shah . 2011 . Changes in soil microbial characteristics with elevates salinity sarhad . J. Agric . 27 (3) : 233-244 .

Shulka , G. and A. Varma .2011 . Soil Enzymology , Soil Biology 22 .DOI , Springer –Verlag Berlin Heidelberg . Chapter 8:149 -166.

Silva Junior , J. M.T. da ; R. de . C . Tavares ; F.P.F . Mendes and V.F.F . Gomes . 2009 . Efeitos de niveis de salinidade sobrea atividade microbiana deum argissolo amarelo incubodo com diferents adubos organicos . Revista Brasileira de ciencias Agrarias , 4(2) : 378-382 .

Singh , B.P and Y . Kanehiro . 1972 . Effect of chloride salts on ammonium nitrogen release in two hazaiian soils . Soil Sci . Am . Proc . 33 : 557-560.

Tripathi , S ; S. Kumari ; A. Chakraborty ; A. Gupta ; K . Chakrabarti and B.K . Bandyapadhyay .2006. Microbial biomass and its activities in salt –affected coastal soils . Biol Fertil Soils . 42 : 273-277 .

U.S Salinity laboratory staff . 1954 . Diagnosis and important of ammonium oxidation and carbon dioxide evolution from soil . Soil Sci . Soc . Am .Proc . 27 : 663-666 .

Laura , R.D . 1974 . Effect of neutral salts on carbon and nitrogen mineralization of organic matten in soil. Plant Soil . 41 : 113-127 .

Nielsen , M. N; A. Winding ; S. Binnerup ; B.M . Hansen ; N.B . Hendrickson and N.Kroer . 2002 . Microorganisms as indicators of soil health . National , Envi. Res . Institute M ministry of the environment USA .

Oren , A. 1999 . Bioenergetic aspects of halophilism Microbial . Molec . Biol . Rev . 65 : 334-348 .

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

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

Pathak , H and D.L. N. Rao .1998 . Carbon and nitrogen mineralization from added organic matter in saline and alkali soils .Soil Biol . Biochem . 30 : 695-702 .

Rasul , G ; A . Appahn ; T . Muller and R.G . Joergensen . 2006 .Salinity induced changes in the microbial use of sugarcane

salin soils . USDA . Hand Book No. 60 . Washington , D.C .

Vanessa , N.L . W ; C.D , Ram and S.B.G . Richard . 2008 . Salinity and sodicity effects on respiration and microbial biomass of soil . Biology and fertility of soils . Earth . Environ Sci. 44 : 943-953 .

Watson , R.T ; H. Rodhe ; H. Oescheger and U . Siegenthaler . 1990 .Greenhouse gases and aerosols . P.1-40 . In . J. T. Houghton , et al . (ed) Climate Change : The IPCC scientific assessment .Cambridge . Univ. Press .

The Effect of Salinity and Compost on CO_2 Released from Rhizospher of Bean and Tomato Plants .

Radi . K.Al-Rashidi
College of Agriculture
University of Baghdad

Luma .S.J.Al-Taweel
College of Agriculture
University of Al-Qadissiay

Abstract

The aim of this research is to study CO_2 released in vertical and horizontal developing directions of rhizosphere (0-5 and 5-10) cm . The plots experiment is performed in college of Agriculture / Al-Qadissiya University for the spring season 2013 ,the loamy sand soil has been used and cultivated Tomato (*Lycopersicon Esculentum* mill) and Bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) plants under salinity levels (without salted (the natural salinity) , 6 , 8 and 10) $ds.m^{-1}$ and compost levels (0,10 ,20)$T.h^{-1}$, and their interactions randomized complete design (RCD) is used with three replicates as compared with L.S.D test 5% level .

The soil has been incubated under the same treatments and the interactions in vertical and horizontal developing directions of rhizosphere for both plants under incubated periods (2 , 4 ,7 and 14) day for calculated the CO_2 released .

The results are summarized as follows :

1- The highest quantities of CO_2 released are in salinity level $6ds.m^{-1}$ and decreases with the increasing of salinity levels and the lowest in the $10ds.m^{-1}$ level for both plants .
2- The adding compost levels leads to an increase of CO2 released , the CO_2 released quantities are varied in vertical and horizontal rhizosphere developing and the CO2 released quantities in horizontal rhizosphere developing are highest than the vertical direction for both plants .

Key Words : CO2 , Compost , Salinity , Tomato , Bean .

The search is a part of Dh. for the second author.