

ارتباط الكاربون العضوي والكاربون الفعال ببعض صفات التربة

*سنان سمير جمعة العزاوي
Sinan7all@yahoo.com

عبد الوهاب عبد الرزاق الجميلي

كلية الزراعة - جامعة بغداد

تاريخ قبول النشر : 2016-4-18

تاريخ استلام البحث : 2016-3-31

الخلاصة

اجريت تجربة بيولوجية في الظلة الخشبية التابعة لقسم علوم التربة والموارد المائية بتصميم تام التعشبية بثلاث مكررات وبواقع 42 وحدة تجريبية. استخدمت فيها اصص بلاستيكية وضعت فيها 12 كغم تربة ومزجت المخلفات العضوية (مخلفات الابقار ، مخلفات سعف النخيل غير المعدل الـ C/N و مخلفات سعف النخيل المعدل الـ C/N) الناتجة من التحلل الهوائي واللاهوائي على اساس 1% مخلفات عضوية زرعت بذور نبات الذرة الصفراء *Zea mays L.* صنف فجر 1 بتاريخ 2014-7-1 وجرى اصال الرطوبة الى شد 0.33 بار مع اضافة الاسمدة المعدنية وحسب التوصيات السمادية اذ تمت اضافة النيتروجين على هيئة سماد اليوريا (46% N) بعد اذابتها بالماء وبمعدل ثلاث دفعات الاولى عند الزراعة والثانية بعد اسبوعين من الزراعة بعد اذابتها بالماء والثالثة بعد شهر من الزراعة اما الفسفور فقد تم اضافته على هيئة سماد السوبر فوسفات (20% P) بعد مزجه في التربة قبل الزراعة اما البوتاسيوم فقد تم اضافته على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم (41.5% K) وعلى دفعتين الاولى قبل الزراعة من خلال مزجه مع التربة والثانية بعد شهر من الزراعة مع السماد النيتروجيني الدفعة الثالثة وكانت التوصية 80 كغم N هـ¹ ، 160 كغم P هـ¹ ، 100 كغم K هـ¹. تم اجراء عمليات خدمة المحصول وحسب التوصيات لحين الوصول الى مرحلة التزهير (اي بعد 60 يوماً من الزراعة) تم اخذ نماذج من التربة لتقدير عدد من الصفات الفيزيائية (ثباتية التجمعات) والكيميائية (درجة تفاعل التربة pH، التوصيل الكهربائي EC والسعة التبادلية الكاتيونية CEC) والخصوبية (المادة العضوية OM، الكاربون الفعال AC، النيتروجين الجاهز ، الفسفور الجاهز ، البوتاسيوم الجاهز) للتربة في نهاية التجربة. إذ وجد بأن الكاربون الفعال يرتبط بالنيتروجين الجاهز في التربة بمعامل ارتباط 0.77 بينما ارتبط الكاربون مع الفسفور والبوتاسيوم الجاهز في التربة وبمعامل ارتباط 0.61 و 0.70 على التوالي.

الكلمات المفتاحية : ثباتية التجمعات ، pH ، EC ، CEC، النيتروجين الجاهز ، الفسفور الجاهز ، البوتاسيوم الجاهز.

المقدمة

المادة العضوية في التربة. اما الكاربون البطيء التحلل (المادة العضوية المستقرة) وهو الجزء الاقل تحلل للمادة العضوية الوظيفية الرئيسة والاكثر اهمية لهذا التجمع هو السعة التبادلية الكاتيونية وغالبا مايربط التجمعات المعدنية العضوية مدة عمر النصف له اطول من المتغيرة وهي مواد الى حد ما مقاومة للتحلل تتحلل في حوالي 10-50 سنة وتشكل نسبة 30-50% من المادة العضوية في التربة تخضع للاضطراب والكاربون الخامل (المادة العضوية الخاملة): الدبال والمركبات عالية الثبات أخرى ، تتحلل في اكثر 1000 سنة وتشكل نسبة 30-50% من المادة العضوية في التربة ، تكون نسبة أكبر في التربة الناعمة النسجة وهي تقريبا مادة عضوية

المادة العضوية للتربة هي مادة ديناميكية غير متجانسة التي تتباين في حجم الجزيئات و محتوى الكاربون ، ومعدل التحلل ، ومدة التدوير اذ يعتبر الكاربون من اهم العناصر المكونة للمادة العضوية إذ يمكن تقسيم مادة التربة العضوية الى ثلاثة اجزاء رئيسة هي : متغيرة ، ومستقرة وخاملة فالكاربون الفعال اي المادة العضوية المتغيرة بسرعة والتي توفر طاقة ومواد مغذية للكائنات الدقيقة في التربة ويحرر جزء من المغذيات للأستخدام من النبات مدة عمر النصف له قصيرة ويوفر تدوير المادة العضوية قصيرة المدى خلال العام وهي الكتلة الحيوية الميكروبية والمواد المتغيرة والتي تتحلل في سنة أو أقل وتشكل نسبة 1-3% من المادة

العضوية مثل حامض الهيوميك والسكريات المتعددة التي لها دور كبير في زيادة ثباتية تجمعات التربة كما وجد الجنابي (2006) أن للمادة العضوية تأثيراً معنوياً في الخصائص الفيزيائية للتربة إذ ازدادت الايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون ومسامية التربة إذ بلغت 5.69 سم.ساعة-1 و 1.106 ملم و 0.492% مقارنة بـ 3.21 سم.ساعة-1 و 0.709 ملم و 0.453% عند عدم الاضافة على التوالي اما السعدي (1997) فقد اكدت ان اختلاف نسبة C:N في المواد العضوية هي العامل المؤثر في سرعة تحللها، فضلا عن احتواء بعض المخلفات على مركبات سهلة التحلل كما في مخلفات الدواجن .

اصبحت قياسات الكربون الفعال في التربة محورا مهما لمساعدة المزارعين ومديري استخدام الاراضي في وصف الممارسات الادارية التي تحافظ او تزيد كربون التربة مع تحقيق عوائد مالية مناسبة (Leibig و Doran، 1999، Wander و Drinkwater ، 2000 ، Wander ، 2004 ، Weil ، وآخرون ، 2003) إذ ان الاجزاء المتغيرة لكربون التربة مهمة للدراسة في حد ذاتها كونها تغذي الشبكة الغذائية للتربة وبذلك تؤثر بشكل كبير على دورات المغذيات و عدة من صفات التربة الحيوية ، كما يرتبط الكربون الفعال ارتباطاً ايجابياً مع النسبة المئوية للمادة العضوية ، و ثباتية التجمعات وقياسات الفعالية الاحيائية كمعدل تنفس التربة .اما اجزاء كربون التربة العضوي الذي يعتقد بأنه الكربون النشط او الفعال والتي تعمل كمؤشرات حساسة للتغيرات في الادارة الناتجة لنوعية التربة والتي تشمل كربون الكتلة الحيوية الميكروبية (Islam and Weil , 2000 ; Kennedy and Papendick , 1995) ، جسيمات المادة العضوية (Janzen et al., 1992 ; Wander and Bidart , 2000) وكاربوهيدرات التربة المقاسة بتفاعل c-anthrone (Deluce and Keeny , 1993 ; Saviozzi et al., 1999) كما لاحظ الباحثون Mandal وآخرون(2011) أن ارتباط قيم الكربون الفعال المقاس بهذه الطريقة بشكل وثيق مع صفات التربة الاخرى مثل الغيض ($r^2=0.71$) ، MDW ($r^2=0.60$) ، و كثافة التربة الظاهرية

غير فعالة والتي تؤثر على الخصائص الفيزيائية للتربة تمتلك قدرة على الامتصاص منخفضة هذا التجمع هو محمي فيزيائياً- كيميائياً ضد التحلل مدة عمر النصف له يكون اطول من الاجزاء السابقة .

اذ ان اضافة المادة العضوية تعمل على تحسين الصفات الكيماوية والخصوبية والفيزيائية للتربة اذ وجدت عاتي (2004) انخفاض قيم تفاعل التربة والتوصيل الكهربائي في التربة مع مرور الزمن بعد اضافة مجروش كوالح الذرة الصفراء كذلك وجد الحديثي (2011) أن اضافة كوالح الذرة الصفراء الى المياه المالحة الى تربة مزروعة ادت الى خفض التوصيل الكهربائي اكثر من تبين الحنطة ، كما وجد الطوقي (1994) زيادة في سعة تبادل الايونات الموجبة نتيجة زيادة النسبة المئوية للمادة العضوية التي تحتوي على المجاميع النشطة (NH_2 , OH^- , $COOH$) التي تتأين لتضفي شحنة سالبة على سطوح الدبال، كما ذكر Sharma (2002) ان مخلفات الدواجن يمكن ان تزود التربة بكميات كبيرة من النايتروجين قياسا بسماذ الأبقار والأغنام، وان محتوى التربة من النايتروجين يزداد مع زيادة السماذ العضوي المضاف (Song وآخرون، 2010). كما لاحظ Marriott و Wander (2006) زيادة النايتروجين الكلي في التربة بزيادة الكمية المضافة من المخلفات العضوية.

ذكر Melero وآخرون (2006) أن جاهزية الفسفور في الزراعة العضوية اعلى قياسا بالزراعة التقليدية ، كما ان اضافة المادة العضوية الى التربة تزيد من جاهزية البوتاسيوم في التربة (عبد الرسول ، 2007 و

Onweremadu، 2007، Abu-Zhra و Tahboub ، 2008) ، إذ وجد Haase وآخرون (2007) زيادة كمية الK الجاهز عند اضافة مخلفات الأبقار. حصل سلمان (2000) على زيادة في معدل القطر الموزون مع زيادة معدل استخدام مخلفات الابقار (0 و 6 و 12 و 18) طن. هـ- 1 إذ بلغ 1.73 و 3.26 و 4.32 و 4.98 ملم وبين ان سبب الزيادة يعود الى زيادة نشاط الاحياء المجهرية التي تقوم بأفراز بعض المواد التي تزيد من ترابط دقائق التربة مع بعضها ، وكذلك زيادة محتوى التربة من المادة العضوية التي تحتوي على بعض المركبات

بذور نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف فجر 1 ، العروة الخريفية بتاريخ 1-7-2014 بمعدل 15 بذرة للاصيص الواحد ويوضح الجدول (1 و2) الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة والتي تم اجراؤها وفق الطرائق المذكورة في Page وآخرون (1982) و الصفات الكيميائية للمخلفات العضوية الناتجة من التحلل الهوائي واللاهوائي على التوالي . وجرى ايصال الرطوبة الى شد 0.33 بار مع اضافة الاسمدة المعدنية اوحسب التوصيات السمادية اذ تمت اضافة النيتروجين على هيئة سماد اليوريا (46% N) بعد اذابتها بالماء وبمعدل ثلاث دفعات الاولى عند الزراعة والثانية بعد اسبوعين من الزراعة والثالثة بعد شهر من الزراعة اما الفسفور فقد تم اضافته على هيئة سماد السوبر فوسفات (20% P) بعد مزجه في التربة قبل الزراعة اما البوتاسيوم فقد تم اضافته على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم (41.5% K) وعلى دفعتين الاولى قبل الزراعة من خلال مزجه مع التربة والثانية بعد شهر من الزراعة مع السماد النيتروجيني الدفعة الثالثة وكانت التوصية 80 كغم¹ -هـ¹ ، 160 كغم¹ -هـ¹ ، 100 كغم¹ -هـ¹ . استمرت التجربة لحين الوصول الى مرحلة التزهير وبنسبة 50% في الاصح (بعد مرور 60 يوما من الزراعة) تم اخذ عينات التربة وجففت وطحنت ونخلت لتقدير محتوى التربة من المادة العضوية (Black و Walkely ، 1934) ، الكربون الفعال (Weil وآخرون ، 2003) ، النيتروجين الجاهز Black (1965) ، الفسفور الجاهز والبوتاسيوم الجاهز والصفات الكيميائية للتربة درجة التفاعل و التوصيل الكهربائي والسعة التبادلية الكاتيونية كما ورد في Page وآخرون (1982) ونسبة المجاميع الثابتة لتقدير ثباتية التجمعات وكما ورد في (Perkins و Nimmo ، 2002) .

($r^2=0.76$) ، و الفعالية النازعة للهيدروجين dehydrogenase ($r^2= 0.62$) ، و كربون الكتلة الحيوية ($r^2= 0.66$) والكربون العضوي ($r^2=0.53$) . وتصنف الترب الى ترب ذات نوعية فقيرة اذا كانت تحوي 0-400 مادة عضوية فعالة/ ايكروم مادة عضوية فعالة وفيها يكون النيتروجين الجاهز 0-12 نيتروجين/ ايكروم وترب معتدلة النوعية اذا كانت تحوي 400-800 مادة عضوية فعالة / ايكروم وفيها يكون النيتروجين الجاهز 12-28 نيتروجين/ ايكروم وترب ذات نوعية جيدة اذا كانت تحوي 800-1600 مادة عضوية فعالة / ايكروم وفيها يكون النيتروجين الجاهز 28-40 نيتروجين / ايكروم وترب ذات نوعية عالية اذا كانت تحوي اكثر من 1600 مادة عضوية فعالة/ ايكروم وفيها يكون النيتروجين الجاهز اكثر من 40 نيتروجين / ايكروم (Seyedbagheri ، 2012) . لذا اجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى ارتباط الكربون العضوي والكربون الفعال مع عدد من صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية المرتبطة بشكل وثيق مع الفعاليات الاحيائية .

المواد وطرائق العمل

صممت تجربة تامة التعشبية وبواقع ثلاثة مكررات لكي يصبح عدد الوحدات التجريبية 42 وحدة تجريبية و كانت معاملات التجربة S : تربة ، F : سماد معدني (يوريا ، سوبر فوسفات ، كبريتات البوتاسيوم) ، A1 : تحلل هوائي ، A0 : تحلل لاهوائي ، C : مخلفات الابقار ، P : مخلفات سعف النخيل غير المعدل ، PN : مخلفات سعف النخيل المعدل الـ C/N . استخدمت فيها اصص بلاستيكية ذات ارتفاع 50 سم وقطر 30 سم ، وضعت فيها 12 كغم تربة على اساس الوزن الجاف ومزجت المخلفات العضوية ناتجة من تحلل هوائي ولاهوائي معها على اساس 1% مخلفات عضوية ، زرعت

جدول 1. بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة ما قبل الدراسة

الوحدة القياسية	القيمة	الصفة
-	7.7	درجة تفاعل التربة (1:1)
ديسي سيمنز م ¹⁻	2.1	الإيصالية الكهربائية EC (1:1)
غم كغم ¹⁻	9.50	المادة العضوية O.M
	221.12	معادن الكربونات
	21.40	الجبس
	5.50	الكربون العضوي
	0.042	النتروجين الكلي
-	131.00	C/N
سنتمول شحنة كغم ¹⁻ تربة	24.13	السعة التبادلية للأيونات الموجبة
الأيونات الذائبة الموجبة والسالبة		
مليمكافيء لتر ¹⁻	9.8	الكالسيوم
	7	المغنيسيوم
	2.2	الصوديوم
	0.9	البوتاسيوم
	10	الكلوريدات
	5	البيكاربونات
	5	الكبريتات
ملغم كغم ¹⁻	42.80	النتروجين الجاهز
	5.46	الفسفور الجاهز
	213.60	البوتاسيوم الجاهز
مفصولات التربة		
غم كغم ¹⁻	181.00	الرمل
	511.70	الغرين
	307.30	الطين
مزيجة طينية غرينية		النسجة

جدول 2. بعض الصفات الكيميائية للسماد العضوي الناتج من التحلل الهوائي واللاهوائي

السماد العضوي الناتج						الصفة	
A0PN	A1PN	A0P	A1P	A0C	A1C		
1.32	2.65	1.49	1.93	1.73	2.31	EC ديسي سيمنز م ¹⁻	
7.74	7.68	7.79	7.60	7.69	7.58	pH	
74.11	65.83	75.05	68.05	46.21	41.21	المادة العضوية %	
0.43	0.36	0.35	0.41	0.38	0.31	الكربون العضوي %	
71.74	79.90	60.78	74.81	50.41	62.84	ملغم كغم ¹⁻	
32.44	36.90	26.43	31.21	20.32	26.83		N
181.60	199.30	166.86	190.64	159.00	160.79		P
						K	

A1C : مخلفات ابقار تحلل هوائي ، A0C : مخلفات ابقار تحلل لاهوائي .

- A1P : مخلفات سعف النخيل غير المعدل لـ C/N تحلل هوائي .
 A0P : مخلفات سعف النخيل غير المعدل لـ C/N تحلل لاهوائي C/N .
 A1PN : مخلفات سعف النخيل المعدل لـ C/N تحلل هوائي .
 A0PN : مخلفات سعف النخيل المعدل لـ C/N تحلل لاهوائي C/N .

النتائج والمناقشة

تبين نتائج الجدول (3) قيم الايصالية الكهربائية للتربة في نهاية التجربة البيولوجية (بعد حصاد النباتات) حيث تراوحت بين 1.01-2.91 ديسيمينز.م⁻¹ ويتضح ان التربة غير مالحة في كل المعاملات وفقاً لجدول تصنيف الملوحة في الترب العراقية (الزبيدي ، 1989) كانت اقل قيمة 1.01 ديسيمينز.م⁻¹ كانت في معاملة SA1PN (سعف نخيل معدل الـ C/N ناتج من تحلل هوائي) والسبب يعود الى دور المخلفات العضوية في تكوين الاحماض العضوية الدبالية وغير الدبالية والتي تعمل على خفض الايصالية الكهربائية من خلال تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة ، اذ ان تحلل المواد العضوية ينتج عنه مواد هلامية لزجة تعمل على ربط دقائق التربة بعضها ببعض الاخر مما يؤدي الى سرعة غسل الاملاح وهذا يتطابق مع ماوجده كل من الباحثين (عاتي ، 2004 والحديثي ، 2011) الذين وجدوا ان اضافة المخلفات العضوية ادى الى خفض الايصالية الكهربائية في التربة اما اعلى قيمة 2.91 ديسيمينز.م⁻¹ كانت في معاملة SA0PNF (سعف نخيل معدل الـ C/N ناتج من تحلل لاهوائي مضاف اليه اسمدة معدنية) والسبب يعود الى ان الاسمدة المعدنية (النيتروجينية) قد ادت عملية النترجة التي تجري عليها في التربة الى خفض الـ pH التربة وانطلاق بعض الاملاح المترسبة التي ادت الى هذه الزيادة الطفيفة (الزبيدي ، 1989 ، مشحوت ، 1986) .

اظهرت النتائج في الجدول (3) تأثير الزراعة على الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة في قيم درجة تفاعل التربة عند انتهاء مدة التجربة (بعد مرور شهرين من الزراعة) اذ تراوحت قيم درجة تفاعل التربة لمعاملات التجربة 7.36-7.68 وكانت اقلها 7.36 في معاملة SA0CF (مخلفات ابقار ناتجة عن التحلل اللاهوائي مضاف اليها اسمدة معدنية) وقد يعود السبب الى ان عملية التحلل اللاهوائي ينتج عنها اختزال لبعض المركبات العضوية والتي قد تتحول

بعضها الى احماض عضوية قد ساهمت في هذا الانخفاض وارتفاع قيم الايصالية الكهربائية لمعاملات مخلفات الابقار C اذ ان العلاقة ما بين الايصالية الكهربائية ودرجة تفاعل التربة هي علاقة عكسية اضافة اما اعلى قيمة 7.68 فكانت في المعاملة SA1P (مخلفات سعف نخيل ناتجة من تحلل هوائي) والسبب يعود الى انخفاض قيم الايصالية الكهربائية لمعاملات سعف النخيل اذ ان العلاقة بين صفتي الايصالية الكهربائية ودرجة تفاعل التربة هي عكسية (الزبيدي ، 1989) .

كما تبين النتائج في الجدول (3) تأثير الزراعة بأضافة الاسمدة العضوية والمعدنية على قيم السعة التبادلية الكاتيونية في التربة عند انتهاء التجربة البيولوجية (بعد حصاد النباتات) تراوحت قيمها بين (31.00-34.81) اذ ان اقل قيمة 31.00 سنتيمول.كغم⁻¹ كانت في معاملة المقارنة (تربة فقط) واعلى قيمة 34.81 سنتيمول.كغم⁻¹ كانت في معاملة SA1PNF (سعف نخيل معدل الـ C/N ناتج من تحلل هوائي مضاف اليها اسمدة معدنية) وقد يعود السبب الى ان المواد العضوية ذات CEC عالي قد يصل الى 200 او اكثر سنتيمول.كغم⁻¹ حسب نوعية المادة العضوية ودرجة تحللها (الطوقي ، 1994) كما ان عملية التحلل اللاهوائي تؤدي الى حفظ المادة العضوية من التحلل وابطاء عملية التحلل لغياب الاوكسجين الذي يؤدي الى اكسدة المواد العضوية وتحويلها الى مركبات دبالية ذات سعة تبادلية عالية (مشحوت ، 1986 ، حسن وآخرون ، 1990) وان اضافة الاسمدة المعدنية مغذيات جاهزة زادت من فعالية الاحياء المسؤولة عن عملية التحلل للمواد العضوية والحصول على مجاميع فعالة تزيد من قيم CEC .

كما يبين الجدول (3) تأثير الزراعة باضافة الاسمدة العضوية والمعدنية على محتوى التربة من النيتروجين ، الفسفور والبوتاسيوم الجاهز والتي تراوحت قيمها 35-58 ملغم.كغم⁻¹ تربة للنيتروجين ، 12.66 – 29 ملغم .كغم⁻¹ تربة

قبل النبات في محلول التربة ، كذلك فإن نواتج تحلل السماد العضوي من الاحماض العضوية والتي تعمل على خفض درجة تفاعل التربة واذابة بعض المركبات الفوسفاتية المترسبة في التربة وتحرر الفسفور منها وتتطابق هذه النتائج مع ماتوصل اليه الباحثون Melero وآخرون (2006) الذين وجدوا ان اضافة السماد العضوي من الاسمدة العضوية المختلفة الى التربة ادى الى زيادة معنوية في محتوى التربة من الفسفور الجاهز كما ان اضافة الاسمدة المعدنية ادى الى تعزيز دور الاسمدة العضوية في خفض درجة تفاعل التربة والتي تعمل على ذوبانية المركبات الفوسفاتية الغير ذائبة مثل الكربونات الحاملة للفسفور وفوسفات الكالسيوم مثل (TCP و OCP و DCP) مما يزيد من جاهزية P في التربة للنبات اما الزيادة في البوتاسيوم الجاهز في التربة باضافة السماد العضوي فقد يعود السبب الى ان تحلل السماد العضوي ينتج عنه احماض عضوية مختلفة لها القدرة على اذابة بعض المعادن والمركبات الحاملة للبوتاسيوم في التربة اذ ان تحلل سعف النخيل بطيء لاحتوائه على مركبات سليولوزية ولم ينطلق بوتاسيوم الموجود داخل عصير الخلية الذي يتراكم بمرور عملية التحلل . وهذا يتطابق مع ما حصل عليه عبد الرسول (2007) و Onweremadu (2007) الذين وجدوا زيادة في البوتاسيوم الجاهز في التربة من اضافة وتحلل السماد العضوي من مصادره المختلفة وقد يكون السبب الى ان المحتوى العالي من الرطوبة التي استخدمت لتوفير الظروف اللاهوائية ادت الى فقد جزء كبير من البوتاسيوم خصوصاً انه لايدخل في مركبات عضوية داخل النبات (Mengel و Kirkby 1982) اما اضافة الاسمدة المعدنية المستخدمة تحوي على كبريتات البوتاسيوم كذلك الى دور الاسمدة النيتروجينية والعضوية معا في خفض درجة تفاعل التربة pH وانطلاق بعض الاملاح المترسبة فيها الحاوية على البوتاسيوم . كما يظهر من الجدول (3) تأثير الزراعة بأضافة الاسمدة العضوية والمعدنية على نسبة المجاميع الثابتة بالماء والتي تعتبر تعبير عن بناء التربة ، اذ تراوحت قيمها 14.53-30.24% اذ كانت اقل قيمة 14.53% في معاملة المقارنة S (تربة لوحدها) واعلى قيمة

للفسفور الجاهز و 121-179.66 ملغم.كغم⁻¹ تربة للبوتاسيوم الجاهز على التوالي اذ ان اقل قيمة 35 ملغم.كغم⁻¹ تربة ، 12.66 ملغم.كغم⁻¹ تربة و 121 ملغم.كغم⁻¹ تربة للنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم الجاهز كانت في معاملة المقارنة S (تربة لوحدها) وهي اقل من كل المعاملات الاخرى وهذه النتيجة متوقعة كون ان الاسمدة العضوية والمعدنية المستخدمة في باقي المعاملات تحوي على نايتروجين ، فسفور وبوتاسيوم كما ان اعلى قيمة 58 ملغم.كغم⁻¹ تربة و 29 ملغم.كغم⁻¹ تربة للنيتروجين والفسفور الجاهزين على التوالي كانت في المعاملة SA1PNF (سعف نخيل معدل الـC/N ناتج من التحلل الهوائي مضاف اليه اسمدة معدنية) و 179.66 ملغم.كغم⁻¹ تربة للبوتاسيوم الجاهز كانت في معاملة SA1PF (سعف نخيل ناتج من تحلل هوائي تم اضافة الاسمدة المعدنية اليه) وقد يعزى السبب الى المحتوى العالي لمخلفات سعف النخيل الناتجة من التجربة الاولى (تجربة التحضين) من النيتروجين والفسفور الجاهزين مقارنة بمحتوى مخلفات الابقار من النيتروجين الجاهز جدول (2) وهذا يتطابق مع ماوجده كل من الباحثين (Sharma 2002) ، Song وآخرون، 2010 ، Marriott و Wander (2006) الذين وجدوا زيادة في محتوى التربة من النتروجين نتيجة اضافة السماد العضوي وقد يكون السبب في تفوق طريقة التحلل الهوائي على طريقة التحلل اللاهوائي هو ان الطريقة اللاهوائية تجري فيها غمر السماد بكمية كبيرة من الماء فتسبب في فقدان جزء من محتواه من النتروجين عن طريق تطاير غازات NH₂ و NO₂ كما لوحظ انبعاث رائحة نشادرية اثناء عملية التحضين مقارنة بكمية قليلة من الماء في التحلل الهوائي كما ان الاسمدة المعدنية (النيتروجينية) سرعت من عملية تحرر النيتروجين بمركباته العضوية واصبح جاهزاً اما بالنسبة للفسفور فإن تحلل السماد العضوي ينتج عنه ثاني اوكسيد الكربون والذي عند ذوبانه في الماء ينتج عنه حامض الكربونيك H₂CO₃ والذي يساهم في ذوبانية المركبات الفوسفاتية في التربة كما يعمل السماد العضوي على مسك وخلق الايونات الموجبة كالكالسيوم والمغنيسيوم مما يؤدي الى عرقلة امتزاز وترسيب الفسفور وبالتالي توفره بصورة جاهزة للامتصاص من

السليولوز عالي يؤدي الى نمو الفطريات والتي لها تأثير في ربط مجاميع التربة مقارنة بالبكتريا والانواع الاخرى من الاحياء وهذه النتائج تتطابق مع ماتوصل اليه سلمان (2000) والجنابي (2005) الذين وجدوا زيادة في معدل القطر الموزون نتيجة اضافة الاسمدة العضوية الى التربة وقد يعود السبب الى انه الظروف اللاهوائية المادة العضوية تكون غير مكتملة التحلل فعند اضافتها الى التربة تبدأ بعملية التحلل كما ان التحلل اللاهوائي يجعل المواد العضوية اكثر قابلية للتحلل اي انه جعل الياف لينة وخصوصا الاتجاه واضح في سعف النخيل بسبب ارتفاع نسبة الالياف فيها 38.4% (بابكر ، 2011) ، فضلا عن اختلاف سرعة تحللها ونسبة C:N مما يساعد على تكوينها معقدات عضوية مع دقائق التربة والتي تزيد من معدل القطر الموزون .

30.24% كانت في معاملة SAOPF (تربة مضاف اليها مخلفات سعف نخيل ناتجة من تحلل لاهوائي مضاف اليها اسمدة معدنية) والسبب يعود الى المواد اللاحمة الناتجة من تحلل المادة العضوية التي تؤدي الى زيادة ثباتية التجمعات ، اذ ان المرحلة النهائية تعرف بالدبال المتكون وان المادة العضوية عند تحللها تطلق حوامض عضوية تساعد على زيادة ثباتية التجمعات ، كما ان لمحتوى المادة العضوية في التربة تأثيراً في زيادة تركيز بعض المركبات العضوية مثل حامض الهيوميك والسكريات المتعددة ومواد اخرى تساعد على نمو الفطريات التي تسهم في ربط مجاميع التربة وكذلك فان المادة العضوية تساهم في تقليل سرعة الترطيب لمجاميع التربة التي تساعد في الحفاظ على مجاميع التربة من التحطم التي تسهم مجتمعة في زيادة استقرارية التجمعات (Bahune و Harvey ، 1993) وكذلك الى محتوى مخلفات سعف النخيل من

جدول 3. يبين تأثير الزراعة على الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة

الصفات الكيميائية للتربة							المعاملة	ت
ثباتية التجمعات %	K ملغم.كغم ⁻¹	P ملغم.كغم ⁻¹	N ملغم.كغم ⁻¹	CEC سنتيمول ⁺ .كغم ⁻¹	pH	EC ديسمنزم ⁻¹		
14.53	121.00	12.66	35.00	31.00	7.41	1.34	S	1
15.01	124.00	14.33	41.00	31.82	7.36	1.47	SF	2
16.19	145.66	19.00	40.33	33.04	7.37	1.42	SA1C	3
18.61	154.66	22.33	48.66	34.35	7.40	1.51	SA1CF	4
24.40	133.33	14.00	35.00	31.53	7.41	1.88	SA0C	5
25.38	132.66	20.33	38.00	33.63	7.36	2.08	SA0CF	6
18.00	165.00	23.00	51.66	34.12	7.68	1.15	SA1P	7
19.20	179.66	24.00	56.00	34.09	7.64	1.24	SA1PF	8
28.53	136.33	19.66	45.00	32.00	7.49	2.79	SA0P	9
30.24	153.33	21.66	50.00	33.58	7.51	1.41	SA0PF	10
18.67	165.66	25.00	56.33	32.97	7.66	1.01	SA1PN	11
19.29	175.00	31.66	58.00	34.81	7.60	1.66	SA1PNF	12
27.01	158.00	23.00	48.33	33.87	7.60	2.11	SA0PN	13
29.47	171.00	29.00	54.33	33.34	7.56	2.91	SA0PNF	14
0.678	7.119	6.559	7.39	1.028	0.075	0.089	L.S.D 0.05	

S : تربة ، F : سماد معدني (يوربا ، سوبر فوسفات ، كبريتات البوتاسيوم) ، A1 : تحلل هوائي ، A0 : تحلل لاهوائي ، C : مخلفات الابقار ، P : مخلفات سعف النخيل غير المعدل ، PN : مخلفات سعف النخيل المعدل C/N .

الفعال اعلى من ارتباط الكربون العضوي الكلي مع النيتروجين الجاهز وهذا ما اكده (Seyedbagheri ، 2012) من ان تجهيز

يبين الجدول (4) ارتباط الصفات الكيميائية والفيزيائية مع الكربون العضوي والكربون الفعال إذ نجد بأن معامل الارتباط للكربون

التربة مما يجعل التربة مقاومة للتعرية ولكنها تكون مسامية بما فيه الكفاية للسماح بالهواء والماء وجذور النباتات للتحرك من خلال التربة . اذ ان الكربون الفعال هو جزء مهم للدراسة كونه يغذي الشبكة الغذائية في التربة وبالتالي تؤثر بشكل كبير على دورات المغذيات وعدد من صفات التربة المتعلقة بيولوجياً في التربة نستنتج مما سبق بأن الكربون من العناصر المهمة في انتاج المحاصيل وذلك لكونه يرتبط مع عمليات ترتبط مع صحة التربة والتي هي زيادة قابلية التربة على مسك الماء ، غيض الماء ، نفاذية التربة وتثبيت النتروجين وقابلية التربة على توفير المغذيات اذ ان نظام انتاج المحصول الذي يزيد من صحة التربة كذلك يزيد كربون التربة وبذلك يمكن ان يمثل كربون التربة الفعال "صحة التربة" (Kennedy و Papendicks ، 1995 ، Weil وآخرون ، 2003) .

النتروجين اقله مسؤول عنه الكربون الفعال . اما محتوى التربة من الفسفور الجاهز فيكون ارتباطه مع الكربون الكلي اكثر من الكربون الفعال كذلك الحال مع محتوى التربة من البوتاسيوم الجاهز ، اما الايصالية الكهربائية ودرجة تفاعل التربة والسعة التبادلية الكاتيونية ونسبة المجاميع الثابتة في الماء فان ارتباطها مع كلا من الكربون العضوي والفعال لها نفس الاهمية وهذا يتطابق مع ما وجدته كلا من الباحثين (Bell وآخرون ، 1998 ، Weil وآخرون ، 2003 و Mandal وآخرون 2011) الذين وجدوا ارتباط بين الكربون الفعال وعدة من صفات التربة الكيماوية والفيزيائية والخصوبية. مركبات الكربون العضوي مثل السكريات المتعددة ، الكلومالين (مادة SOM التي تحتوي على 20% من كربون التربة) ، الاصماغ تعمل على ربط الجزيئات المعدنية داخل التجمعات الدقيقة وتجمع المجاميع معاً او استقرار بناء

جدول 4. معامل ارتباط الصفات الكيماوية مع الكربون العضوي والكربون الفعال

الصفات	الكربون العضوي OC	الكربون الفعال AC
EC	0.319*	0.316*
pH	0.69**	0.69**
CEC	0.51*	0.51*
N	0.60**	0.77**
P	0.61**	0.47*
K	0.70**	0.53*
ثباتية التجمعات	0.65**	0.65

والمادة العضوية في التربة . رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة الانبار . الراوي ، علي عبد الهادي .2000. تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكربون وتجهيز النتروجين من مواد عضوية مختلفة مضافة للتربة . رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة بغداد .

السعدي ، ايمان صاحب سلمان . 1997 . تأثير اضافة بعض المخلفات العضوية في تمعدن الكربون والنتروجين في تربة من

المصادر

بابكر ، عز الدين ادم. 2011 . امكانية استخدام مخلفات النخيل في تغذية الحيوانات . محاضرة مقدمة ضمن نشاط منتدى القصيم الزراعي الثاني 28/5/1432 هـ . الجنابي ، محمد علي عبود فارس . 2005 . تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل *Allium cepa* L. تحت استعمال المغطيات

- extractable nitrogen in paired prairie and cultivated soils of central Iowa. *Soil Sci.* 155:219-228.
- Islam, K.R., and R.R. Weil. 2000. Soil quality indicator properties in mid-Atlantic soils as influenced by conservation management. *J. Soil Water Conserv.* 55:69-78.
- Kennedy, A.C., and R.I. Papendick. 1995. Microbial characteristics of soil quality. *J. Soil Water Conserv.* 50:243-248.
- Liebig, M., and J. Doran. 1999. Evaluation of farmers' perceptions of soil quality indicators. *Am. J. Altern. Agric.* 14:11-21. doi:10.1017/S0889189300007967.
- Mandal, U. K., S.K.Yadav, K. L. Sharma , V. Ramesh, K. Venkanna. 2011. Estimating permanganate-oxidizable active carbon as quick indicator for assessing soil quality under different land-use system of rainfed Alfisols. *The Indian J. of Agri. Sci.* V. 81 No.10.
- Marriott .E.E and M.M. Wander.2006.Total and labile soil Organic Matter in organic and conventional farming systems .*Soil Sci Soc of American J.* 70:950-959.
- Melero .S., J.C. Ruiz Porras., J.F. Herencia and E. Madejon.2006. Chemical and Biochemical properties in a silty loam soil under conventional and organic management *Soil and Tillage Research* ,90:162-170.
- Mengel , K. ; and E. A. Kirkby. 1982. Principles of plant
- منطقة الجادرية . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- الطوقي ، احمد علي عبد الله . 1994 . تأثير اضافة بعض المخلفات العضوية في تحسين صفات التربة الكلسية ونمو الحنطة . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- سلمان ، عدنان حميد . 2000. تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل *Allium cepa L.* رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
- عاتي، الاء صالح، 2004. تأثير كوالح الذرة الصفراء في بعض خصائص التربة- أطروحة دكتوراه- قسم التربة- كلية الزراعة-جامعة بغداد-85-89.
- عبد الرسول، قحطان جمال.2007. تقييم تأثير التسميد العضوي والمعدني (N و K) في حالة وتحلل البوتاسيوم وأنتاج البطاطا، أطروحة دكتوراه. قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- عواد ، كاظم مشحوت .1986. مبادئ كيمياء التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة البصرة .
- Black, C.A. (1965) . *Methods of soil analysis. Physical , Chemical and mineralogical properties , Am. Soc. Agron. Inc. Madison, Wisconsin, USA.*
- Baohuna , G.U. and E.D. Harvey . 1993. Dispersion and aggregation of soils as influenced by organic and inorganic polymers. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 57 : 709-716.
- Bell, M.J., P.W. Moody, R.D. Connolly, and B.J. Bridge. 1998. The role of active fractions of soil organic matter in physical and chemical fertility of Ferrosols. *Australian J. Soil Res.*36:809-819.
- Deluca, T. H. and D. R. Keeney. 1993. Soluble organic and

- .quality and nitrogen uptake of organically and conventionally grown muskmelon with different inputs of nitrogen ,phosphorus and potassium .J of plant Nutrition .35:130-141.
- Walkley, A., and I.A. Black. 1947. Determination of organic matter in the soil by chromic acid digestion. Soil Sci.63:251-264.
- Wander, M.M. 2004. Soil organic matter fractions and the relevance to soil function. p. 67–102. In F. Magdoff and R. Weil (ed.) Advances in agroecology. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Wander, M.M., and L.E. Drinkwater. 2000. Fostering soil stewardship through soil quality assessment. Appl. Soil Ecol. 15:61–73. doi:10.1016/S0929-1393(00)00072-X.
- Weil R. R. , Kandikar R. Islam , Melissa A. Stine , Joel B. Gruver and Susan E. Samson-Liebig. 2003 . Estimating active carbon for soil quality assessment : A simplified method for laboratory and field use. Amer. J. of Alternative Agriculture. V. 18 N. 1 . pp. 3-17.
- nutrition. International potash institute Bern, Switzerland.
- Nimmo, J. R. and Perkins, K. S.2002.Aggregate stability and size distribution , in Dane, J. H. , and Topp, G. C., eds.Methods of soil analysis, Part 4- Physical methods: Madison , Wisconsin, Soil Sci. Soc. Of Am. , p.317-328.
- Onweremadu,E.U.2007. Characterization of a Degraded Ultisol Amended with Cassava Peel, Cattle Dung and Poultry Droppings in Southeastern Nigeria. Journal of Plant Sciences 2 (5): 564-569.
- Page , A. L.,R.H.Miller .and D.R. Kenney . 1982. Methods of Soil analysis part(2). 2nd ed .Agronomy 9 .Am. Soc. Agron. Madison , Wisconsin .
- Saviozzi, A., A. Biasci, R. Riffaldi, and R. Levi Minzi. 1999.Long-term effects of farmyard manure and sewage sludge on some soil biochemical characteristics. Biol. and Fert. Soils 30:100-106.
- Seyedbagheri, M. 2012. Active carbon as soil quality indicator. Ohio State University.pp:44-45.
- Song .S., P. Lehne., J. Le., T. Geand D. Huang.2010. Yield ,fruit

The Correlation Between Active Carbon and Organic Carbon with Some of Soil Properties.

A.A. Al-Gumaily

S. S. Al-Azawi*

College of Agriculture – University of Baghdad

Abstract

A biological experiment have been carried out in a wood tanta at the Department of soil science and water resources department with CRD design at three replications in 42 experimental units. Pots plastic have been used and placed in 12 kg soil and mix with organic waste(Cow residues , Date Palm residues without adjust C/N , Date Palm residues with adjust C/N) resulting from the decomposition of aerobic and anaerobic on the basis of 1% organic . Seeds of Zea mays. L. a variety of Fajer 1 have been planted on 01.07.2014 and the moisture of soil have been receipted to 0.33 bar. With the addition of mineral fertilizers, according to the recommendations fertilizers are added, nitrogen in the form of urea fertilizer (N% 46) after dissolved with water and an average of three batches the first is at the agriculture and the second after two weeks of agriculture and the third month after the agriculture either phosphorus has been added in the form of super fertilizer phosphate (P% 20) after mixing it with the soil before planting either potassium it has been added in the form of potassium sulfate (K% 41.5) and on the first two installments before planting by mixing it with the soil and the second month after the agriculture with nitrogen fertilizer third installment recommendation is 80 kg N. h⁻¹.160 kg P. h⁻¹.100 kg K.h⁻¹.All plants serve process as recommended during experiment period till flowering stage (60 day after planting). Samples of soil have been taken to determine some physical (aggregate stability) , chemical(pH . EC and CEC) and fertilizer (OM , active carbon , nitrogen available , phosphorus available , potassium available) properties of soil at the end of experiment period. Results showed a significant correlation between active carbon and available N content in soil with correlation coefficient (r) 0.77 , While it is a significant correlation between organic carbon with available P and K content in soil with correlation coefficient (r) (0.61 and 0.70 respectively).

Keywords: Aggregate Stability, pH , EC , CEC, Nitrogen Available, Phosphorus Available , Potassium Available.