

تأثير اضافة الحمأة على بعض الصفات الكيميائية للتربة

المزروعة بنبات الخس

كاظم مكي ناصر العزاوي
كلية الزراعة / جامعة بغداد
kmn_2006@yahoo.com

تاريخ قبول النشر : 2014/5/4

تاريخ استلام البحث : 2013/3/28

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في احد الحقول التابعة لناحية اليوسفية – محافظة بغداد لدراسة تأثير اضافة المخلفات الصلبة (الحمأة) في بعض الصفات الكيميائية في التربة وانعكاس ذلك على حاصل نبات الخس في تربة كلسية ذات نسجة مزيجة طينية . استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات. اشتملت التجربة معاملتين الاولى اضافة السماد المعدني فقط اما الثانية فهي اضافة السماد المعدني والحمأة . اضيف السماد المعدني بمستوى واحد لجميع المعاملات هو 180 كغم. ه⁻¹ من سماد اليوريا (N %46) و 220 كغم. ه⁻¹ من سماد سوبر فوسفات الثلاثي (P %20) و 80 كغم. ه⁻¹ من سماد كبريتات البوتاسيوم (K %41.5) واستعملت الحمأة بمستوى واحد ايضاً هو 40 طن. ه⁻¹ ، جفت هوائياً وخلطت مع التربة لعمق 30 سم. زرعت شتلات الخس صنف (محلي عمارة) بتاريخ 2012/11/2. رويت جميع المعاملات بمياه نهر عذبة وبعد استنزاف 75% من الماء الجاهز . تمت عملية الحصاد بتاريخ 2013/2/18 وذلك بأخذ رؤوس نبات الخس بصورة عشوائية من داخل المكررات. تم حساب الوزن الخضري والوزن الجاف للعينات المأخوذة من كل معاملة. اخذت عينات التربة لجميع المعاملات لاجراء الفحوصات الكيميائية ، كما اخذت عينات من اوراق النباتات لتحليلها. اظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في قيم كل من :- الايصالية الكهربائية للتربة (من 3.80 الى 4.16 ديسي سيمينز. ه⁻¹) و السعة التبادلية للأيونات الموجبة (24.28 – 25.36 سنتمول شحنة .كغم⁻¹) ومحتوى التربة من المادة العضوية (8.70 – 11.89 غم . كغم⁻¹) وتركيز الايونات الذائبة وكمية النتروجين الجاهز في التربة (0.42 – 0.81 غم . كغم⁻¹) والفسفور الجاهز في التربة (8.60 – 19.80 غم .كغم⁻¹) بينما حصلت زيادة طفيفة غير معنوية في نسبة امتزاز الصوديوم (2.54 – 2.80 (مليمول/لتر)^{1/2}) ، في حين حصل انخفاض معنوي في قيمة درجة تفاعل التربة (7.61 – 7.74) وانخفاض غير معنوي في تركيز البوتاسيوم الجاهز في التربة (0.310-0.312)غم.كغم⁻¹ . تؤكد نتائج هذه الدراسة امكانية استخدام الحمأة كسماد عضوي جيد في الترب العراقية الكلسية.

الكلمات المفتاحية : الحمأة ، الصفات الكيميائية ، التربة الكلسية ، نبات الخس.

المقدمة

من افضل السبل للتخلص منها وباقل الاضرار مع امكانية هذه المخلفات في اعطاء مردود اقتصادي كبير بزيادة غلة المحاصيل المزروعة والمعاملة بهذه المخلفات وتحقيق مبدأ الزراعة النظيفة التي تؤدي الى حماية البيئة من التلوث والحفاظ على الصحة العامة ، وتعد الحمأة مصدراً غنياً بالمواد العضوية التي تجهز التربة بالعناصر الضرورية لنمو النبات ويمكن استخدامها كمحسن عضوي غني بعنصري النتروجين والفسفور، كما ان استخدامها يقلل من تكاليف الانتاج بدلا من استخدام السماد الكيميائي

تعد مخلفات المجاري الصلبة (الحمأة وهي الناتج النهائي من عمليات معالجة مياه الصرف الصحي) من المشاكل البيئية المهمة بسبب تأثيرها المباشر على نوعية حياة الانسان والمظهر الحضاري العام وما يترتب عليها من انعكاسات سلبية على التنمية ، وقد اصبحت المعالجات التقليدية للمخلفات (الحرق او الطمر) غير سليمة وتشكل احد الجوانب المهمة في المشاكل البيئية كتلوث الهواء والتربة (Tsadilas واخرون 2005). ان استعمال الحمأة في المجالات الزراعية هو

طينية. حضرت التربة بحراثتها مرتين ونعمت جيداً ثم اجريت عليها عمليات التسوية والتعديل. اخذت عينات ممثلة منها على عمق 0-30 سم جففت هوائياً وطحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم وحددت الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة باستعمال الطرائق القياسية الواردة في بشور والصاغ (2007). الجدول (1) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة. جلبت مخلفات المجاري التي استعملت في التجربة من احواض تجفيف الحمأة في مركز معالجة مياه المجاري الثقيلة في الرستمية بطريقة عشوائية وخلطت مع التربة لعمق 30 سم. اخذت عينات من هذه المخلفات وجففت هوائياً بفرشها على النايلون ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 4 ملم وبعد مزجها اخذت عينة منها لاجراء التحليلات الكيميائية المطلوبة. الجدول (2) يبين بعض الصفات الكيميائية لها. استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات واستخدمت معاملتان فقط ، الاولى معاملة مقارنة (C) اضيف لها السماد المعدني فقط والثانية (A) اضيف لها السماد المعدني والحمأة بمستوى واحد هو 40 طن. ه¹.

الباهض الثمن (الكليدار واخرون ، 2010) فضلا عن انها تعطي خصائص افضل للتربة من حيث تركيبها وتنوعها البيولوجي وانخفاض مخاطر تآكل التربة بسبب محافظتها على ثباتية تجمعات التربة من خلال ربط دقائق التربة وتحسين صفاتها المائية (عاتي ، 2004) . بين Tsadilas واخرون (2005) ان اضافة مخلفات المجاري الى التربة ادى الى تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية ، كما اشار الشاطر واخرون (2011) ان اضافة المادة العضوية للتربة يؤدي الى زيادة السعة التبادلية للأيونات الموجبة بسبب عملها كمادة مخلبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها . يعد نبات الخس (Lettuce) من المحاصيل الورقية المهمة التي تستخدم في تغذية الانسان والحيوان وجرت العادة لدى المزارعين منذ القدم على اضافة مخلفات المجاري كسماد لهذا النبات . اجريت هذه الدراسة لغرض معرفة تأثير اضافة الحمأة في بعض الصفات الكيميائية للتربة وانعكاسها على حاصل نبات الخس .

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في احدى الحقول الواقعة في ناحية اليوسفية – جنوب بغداد لكونها تشتهر بزراعة نبات الخس تربتها رسوبية ذات نسجة مزيجة

جدول (1). بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الخصائص الكيميائية						
الوحدة	القيمة	الصفة				
	7.74	درجة التفاعل pH				
dS.m ⁻¹	3.80	الاصلية الكهربائية ECE				
Cmol+kg ⁻¹ soil	24.28	السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC				
g.kg ⁻¹	8.70	المادة العضوية O.M				
g.kg ⁻¹	1.10	الجبس				
g.kg ⁻¹	246.32	معادن الكربونات				
(mmol.L ⁻¹) ^{1/2}	2.54	نسبة امتزاز الصوديوم SAR				
العناصر الكبرى الجاهزة (g.kg ⁻¹ soil)						
البوتاسيوم		الفسفور		النتروجين		
0.315		0.007		1.10		
الأيونات الذائبة (mmol.L ⁻¹)						
الكالسيوم	المغنيسيوم	الصوديوم	الكلورايد	البيكارونات	الكبريتات	الكربونات
21.62	9.30	14.41	16.60	2.80	18.53	ضئيل

الخصائص الفيزيائية		
الوحدة	القيمة	الصفة
g.kg ⁻¹ soil	312.5	الطين
	470.4	الغرين
	217.1	الرمل
مزيج طينية	CL	النسجة
Mg.m ⁻³	1.34	الكثافة الظاهرية

جدول (2). بعض الصفات الكيميائية للحماة المستخدمة في التجربة

الوحدة	القيمة	الصفة
	6.84	درجة التفاعل pH (1:5)
dS.m ⁻¹	3.24	الايصالية الكهربائية EC (1:5)
mmol.L ⁻¹	17.60	الكالسيوم
	29.50	المغنيسيوم
	17.43	الصوديوم
	0.82	البوتاسيوم
	17.15	الكلورايد
	6.46	البيكاربونات
	43.52	الكبريتات
	Nil	الكاربونات
Cmol+kg ⁻¹	33.40	السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC
g.kg ⁻¹	310.70	المادة العضوية
g.kg ⁻¹	31.60	الجبس
g.kg ⁻¹	164.30	معادن الكاربونات
g.kg ⁻¹	13.50	النتروجين الكلي
g.kg ⁻¹	12.10	الفسفور الكلي
g.kg ⁻¹	6.80	البوتاسيوم الكلي

سم وبعد فترة اسبوع تم ترقيع النباتات الميته. تم الري باستعمال مياه نهر عذبة (الجدول 3) حيث يبين بعض الصفات الكيميائية لمياه الري المستعملة في التجربة. وتم تحديد موعد الري بعد استنزاف 75% من الماء الجاهز عن طريق متابعة نسبة الرطوبة في الحقل واخذ نماذج تربة لتحديد موعد الري وكان الري تقريباً بمعدل رية واحدة كل (10) ايام. اخذت عينات تربة من الطبقة السطحية (0-30) سم قبل مرحلة نضج النبات . جففت وطحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ومزجت جيداً واخذت عينات منها لتحديد العناصر الجاهزة في هذه المرحلة. حصدت النباتات بتاريخ 2013/2/18 اذ اخذت رؤوس الخس بمعدل عشرة رؤوس من المروز الوسطية وغسلت جيداً.

استعمل السماد المعدني حسب التوصية السمادية للنبات لجميع المعاملات وبمستوى واحد هو 180 كغم. هـ⁻¹ من سماد اليوريا (46% N) اضيفت بوجبتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة و 220 كغم. هـ⁻¹ من سماد السوبرفوسفات الثلاثي و 80 كغم. هـ⁻¹ من كبريتات البوتاسيوم (41.5% K) اضيفا عند الزراعة . بعد تهيئة الارض للزراعة قسم الحقل الى ست وحدات تجريبية بمساحة (6 × 8 م) المسافة بين وحدة واخرى ثلاثة امتار. قسمت كل وحدة تجريبية الى اربعة مروز عرض المرز 75 سم وتركت مسافة 70 سم بين مرز واخر ، وبعد اعطاء رية التعيير، تمت زراعة دايات الخس صنف (محلي عمارة) بتاريخ 2012/11/2 وبوجود الماء ولمسافة 25-30 سم من قمة المرز والمسافة بين شتلة واخرى 25 سم

جدول (3). بعض الصفات الكيميائية لمياه الري المستخدمة في التجربة

الوحدة	القيمة	الصفة
	7.20	درجة التفاعل pH
$dS.m^{-1}$	0.84	الايصالية الكهربائية EC
$mg.L^{-1}$	537.6	المجموع الكلي للمواد الصلبة الذائبة TDS
$mmol.L^{-1}$	3.32	الكالسيوم
$mmol.L^{-1}$	2.16	المغنيسيوم
$mmol.L^{-1}$	2.65	الصوديوم
$mmol.L^{-1}$	0.09	البوتاسيوم
$mmol.L^{-1}$	2.47	الكوراييد
$mmol.L^{-1}$	1.56	البيكاربونات
$mmol.L^{-1}$	4.63	الكبريتات
$mmol.L^{-1}$	Nil	الكاربونات
$(mmol.L^{-1})^{1/2}$	1.13	نسبة امتزاز الصوديوم SAR
عالية الملوحة قليلة الصودية	C_3S_1	صنف المياه (USDA-1954)

بالإضافة إلى الكهرباطية لمعاملة المقارنة بعد الزراعة. أثرت الحمأة المضافة في حصول زيادة معنوية في قيم الأيصالية الكهرباطية للتربة إذ ارتفعت من 3.80 إلى 4.16 ديسي سيمنز م⁻¹، وتعزى هذه الزيادة إلى احتواء الحمأة على نسبة عالية من الأملاح إذ كانت قيمة الأيصالية الكهرباطية للحمأة 3.24 ديسي سيمنز م⁻¹ (جدول 2)، وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه Wong وآخرون (2001) الذين فسروا ذلك على أساس زيادة تحرر الأيونات خلال تمعدن المادة العضوية، إضافة إلى الانخفاض في درجة تفاعل التربة وزيادة تركيز أيونات H⁺ في محلول التوازن (جدول 4) يمكن أن تؤثر في زيادة قيم الأيصالية الكهرباطية وذلك لأن التوصيل النوعي لأيون الهيدروجين (H⁺) عالي جداً بالمقارنة مع بقية الأيونات إذ أنه أكثر من التوصيل النوعي لأيون الصوديوم بحدود خمس مرات (Christian, 1980).

بالماء العادي ثم بالماء المقطر وجففت في فرن بدرجة حرارة 65 م° لمدة 48 ساعة وتم قياس الوزن الخصري والجاف ثم طحنت المادة الجافة في مطحنة خاصة تمهيداً لإجراء التحاليل الكيميائية المطلوبة عليها. بعد نهاية التجربة أخذت عينات تربة من الطبقة السطحية (0-30 سم)، جففت هوائياً وطحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم وتم حفظها في علب خاصة لحين إجراء التحاليل الكيميائية عليها.

النتائج والمناقشة

1- الأيصالية الكهرباطية EC_e:

يلاحظ من الجدول (4) انخفاض في قيم الأيصالية الكهرباطية لمعاملة المقارنة من 3.80 إلى 3.21 ديسي سيمنز م⁻¹، ويعزى هذا الانخفاض إلى عمليات الغسل بواسطة مياه الري والأمطار، تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه سلمان (2000) الذي لاحظ انخفاض في قيم

جدول (4) تأثير الحمأة المضافة في بعض الصفات الكيميائية للتربة .

اقل فرق معنوي LSD _{0.05}	الوحدة	القيمة		الصفة
		المعاملة A	المعاملة C	
0.115		7.57	7.72	درجة التفاعل pH
0.171	dS.m ⁻¹	4.16	3.21	الايصالية الكهربائية EC _e
0.334	C.mol+kg ⁻¹	25.36	24.28	السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC
1.267	g.kg ⁻¹	11.89	1.20	المادة العضوية O.M
0.068	(mmol.L ⁻¹) ^{1/2}	2.80	2.45	نسبة امتزاز الصوديوم SAR

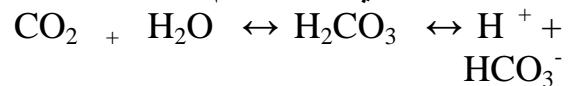
فقد بقيت التربة بمستوى متوسط القاعدية رغم اضافة الحمأة ويرجع ذلك الى السعة التنظيمية للتربة (Buffering Capacity) لاحتوائها على نسبة عالية من معادن كاربونات الكالسيوم (جدول 2) .

3- السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC : يشير الجدول (4) الى حصول زيادة معنوية في قيمة السعة التبادلية للأيونات الموجبة نتيجة اضافة الحمأة من 24.28 الى 25.36 سنتمول شحنة . كغم⁻¹ ، ويعزى ذلك الى زيادة المادة العضوية في المخلفات الصلبة التي تعمل على رفع قيمة السعة التبادلية للأيونات الموجبة ، ويتفق هذا مع ما حصل عليه Yagamoglu Angin and ,2011 اللذان بينا زيادة في قيمة السعة التبادلية للأيونات الموجبة نتيجة اضافة مخلفات المجاري بالمستويات 40 و 80 و 120 طن/ هكتار وكانت الزيادة تدريجية مع زيادة مستويات الاضافة بلغت 62.43 سنتمول شحنة . كغم⁻¹ عند مستوى الاضافة الاخير .

4-نسبة امتزاز الصوديوم SAR : يبين الجدول (4) انخفاض في قيمة نسبة امتزاز الصوديوم لمعاملة المقارنة قياسا لقيمتها في التربة قبل الزراعة اذ بلغت 2.45 بعد ان كانت 2.54 (مليمول.لتر⁻¹)^{1/2} ويعود ذلك الى غسل ايونات الصوديوم بعمليات الري والامطار ، في حين ادت اضافة الحمأة الى حصول زيادة معنوية اذ بلغت القيمة 2.80 (مليمول.لتر⁻¹)^{1/2} قياسا لمعاملة المقارنة (2.45) (مليمول.لتر⁻¹)^{1/2}، وقد يرجع ذلك الى احتواء الحمأة المضافة على نسبة عالية من الاملاح (جدول 2) التي تتحرر ايوناتها الى التربة بعد عمليات تمعدن المادة العضوية ، ويتفق هذا مع ما توصل اليه Angin and Yagamoglu ,2011 اللذان لاحظا زيادة في ايونات الصوديوم في التربة نتيجة

2- درجة التفاعل pH :

يبين الجدول (4) انخفاضا طفيفا في قيم درجة تفاعل التربة لمعاملة المقارنة ، اذ انخفضت من 7.74 – 7.72 وقد يعزى ذلك الى زيادة نمو النبات وانتشار جذوره الامر الذي يؤدي الى زيادة طرح غاز ثاني اوكسيد الكربون الذي يتسبب في تكوين حامض الكربونيك نتيجة تفاعله مع الماء ، اضافة الى زيادة النشاط البايولوجي للمجموع الجذري والاحياء المجهرية مما اثر في خفض قيم pH التربة . ادت الحمأة المضافة الى حصول انخفاض معنوي في قيم درجة تفاعل التربة ، اذ انخفضت من 7.74 الى 7.57 وقد يعزى ذلك الى المحتوى العالي للحمأة من المواد العضوية (جدول 2) وزيادة نشاط الاحياء المجهرية وزيادة نواتج تحلل المادة العضوية التي تؤدي الى زيادة تركيز ايونات الهيدروجين التي تخفض قيم ال pH حيث تتكون الاحماض العضوية المختلفة نتيجة تحلل المادة العضوية كحامض الهيوميك والفولفيك ، كما ان نشاط الاحياء المجهرية يؤدي الى تحرر غاز ثاني اوكسيد الكربون الذي يتحد مع الماء مكونا حامض الكربونيك (H₂CO₃) القلق الذي سرعان ما يتحلل الى ايونات الهيدروجين والبيكاربونات وبذلك يزداد تركيز ايونات الهيدروجين الذي يخفض قيم درجة التفاعل :-



ويتفق هذا مع ما حصل عليه Usman وآخرون (2004) و Speir وآخرون (2003) الذين لاحظوا انخفاض عالي المعنوية في قيم درجة التفاعل نتيجة اضافة الحمأة الى تربة كلسية وفسروا ذلك على اساس التأثير الحامضي لنواتج تحلل المادة العضوية وفعالية الاحياء المجهرية ، الا انه رغم هذا الانخفاض

محتوى التربة من المادة العضوية من 8.7 الى 11.89 غم.كغم⁻¹ ، ويعزى ذلك الى محتوى الحمأة العالي من المادة العضوية (جدول 2) ، ويتفق هذا مع ما اشار اليه Weber واخرون (2007) الذين بينوا ان هناك زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية عند اضافة الحمأة .
6- الايونات الذائبة :
يبين الجدول (5) حصول انخفاض في مستويات الاملاح وتراكيز الايونات الذائبة بصورة عامة .

اضافة الحمأة للتربة بمعدل 40 طن هكتار⁻¹ .
5- المادة العضوية O.M :
يتضح من الجدول (4) انخفاض في محتوى التربة من المادة العضوية لمعاملة المقارنة من 8.7 قبل الزراعة الى 1.2 غم . كغم⁻¹ للتربة بعد الزراعة ، وقد يعود ذلك الى تحلل المادة العضوية الموجودة اصلا في التربة بفعل نشاط الاحياء المجهرية وزيادة استهلاك النبات للعناصر المتحررة بفعل النمو المتزايد ، في حين ادت الحمأة المضافة الى زيادة معنوية في

جدول (5) تأثير الحمأة المضافة في التركيب الايوني لمستخلص العجينة المشبعة للتربة .

اقل فرق معنوي LSD _{0.05}	القيمة		الوحدة	تركيز الايونات الذائبة
	المعاملة A	المعاملة C		
0.365	24.30	19.45	mmol.kg ⁻¹	الكالسيوم
2.07	10.87	7.91		المغنسيوم
2.65	16.61	12.83		الصوديوم
0.099	0.38	0.41		البوتاسيوم
0.089	18.11	14.70		الكلورايد
0.359	2.53	2.21		البيكاربونات
0.065	0.25	0.22		النترات
2.71	12.90	11.87		الكاربونات
	Nil	Nil		الكبريتات
0.089	0.81	0.42		g.kg ⁻¹ soil
0.001	0.019	0.008	g.kg ⁻¹ soil	الفسفور الجاهز
0.001	0.310	0.312	g.kg ⁻¹ soil	البوتاسيوم الجاهز

الكهربائية للتربة نتيجة اضافة الحمأة التي بلغت 4.16 ديسي سيمنز.م⁻¹ قياسا لمعاملة المقارنة التي بلغت 3.21 ديسي سيمنز.م⁻¹ . تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه كل من Tsadilas واخرون (2005) و Weber واخرون (2007) الذين بينوا زيادة في تراكيز الايونات الذائبة في محلول التربة نتيجة اضافة مخلفات المجاري وفسروا ذلك على اساس تمعدن هذه المواد وزيادة تراكيز الايونات الذائبة في محلول التربة .

6-المستوى الجاهز من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم :

يبين الجدول (5) انخفاض مستوى النتروجين لمعاملة المقارنة من 1.10 قبل الزراعة الى 0.42 غم .كغم⁻¹ بعد الزراعة رغم الاضافة المعدنية لهذا العنصر المهم ويعود ذلك الى زيادة

بعد الزراعة وهذا يؤكد الانخفاض الذي طرأ على قيمة الايصالية الكهربائية للتربة بعد الزراعة (معاملة المقارنة) ، كما ان الاسمدة المعدنية المضافة لم تحدث تغيرا في التركيب الايوني لمحلول التربة ويعود ذلك الى زيادة استهلاك النبات لهذه العناصر الاساسية اللازمة لنموه ، اضافة الى غسل قسم منها اثناء عملية الري . يتفق هذا مع ما حصل عليه بريسم (2006) الذي بين حصول انخفاض في تركيز الايونات الذائبة لمعاملة المقارنة نتيجة الزراعة واعزا ذلك الى الانخفاض الحاصل في قيمة الايصالية الكهربائية للتربة بسبب عمليات الغسل اثناء الري .

ادت الحمأة المضافة الى زيادة تراكيز الايونات الذائبة في محلول التربة وتعزى هذه الزيادة الى محتوى الحمأة من هذه الايونات ويتمشى هذا مع الزيادة الحاصلة في قيمة الايصالية

الجاهزة لمعاملة المقارنة اذ انخفضت من 0.315 قبل الزراعة الى 0.312 غم .كغم⁻¹ للتربة بعد الزراعة رغم الاضافة السمادية للعنصر ويعود ذلك الى تحسن نمو النبات وزيادة امتصاصه للعنصر ، كما ان تحسن الصفات الفيزيائية للتربة ومنها نفاذية التربة قد يؤدي الى زيادة كمية البوتاسيوم المعرضة للغسل ، ويلاحظ كذلك ان اضافة الحمأة ادت الى حصول انخفاض في كمية البوتاسيوم الجاهز اذ بلغت 0.310 غم .كغم⁻¹ قياسا لمعاملة المقارنة التي كانت 0.312 غم .كغم⁻¹ ، وقد يعود ذلك الى المحتوى المنخفض من البوتاسيوم في الحمأة ، كما ان زيادة نمو النبات وزيادة امتصاصه للعنصر ادى الى ذلك . تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Samaras and Tsadiles,1999 الذين لاحظوا انخفاض في كمية البوتاسيوم الجاهز في التربة نتيجة اضافة الحمأة.

المصادر

الشاطر ، محمود صالح و حسن يوسف الدليمي و علي البلكي .(2011) . تأثير بعض الاسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الاساسية للتربة وانتاجيتها . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . المجلد (1) العدد (27) .
الكليدار، قصي قاسم وترف هاشم بريسم وسعد عزيز ناصر .(2010) . القياس الاقتصادي لامكانية استبدال الاسمدة العضوية (الحمأة) بدلا من السماد الكيماوي والاستعانة بمياه الري (البزل) بدلا من مياه (النهر) على انتاج الدونم من محصول الذرة الصفراء في محافظة بابل عام 2008 .مجلة الانبار للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد (4) .
بشور ، عصام وانطوان الصانع . (2007) . طرق تحليل ترب المناطق الجافة وشبه الجافة . الجامعة الامريكية في بيروت . بيروت . لبنان .
بريسم ، ترف هاشم ،(2006) . تأثير مستويات من الحمأة ونوعية مياه الري في سلوكية بعض العناصر في التربة وحاصل الذرة الصفراء، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد
سلمان ، عدنان حميد ،(2000) . تأثير التداخل

استهلاك النبات له نتيجة نموه خاصة وان نبات الخس محصول ورقي يحتاج الى كمية اكبر من هذا العنصر لنموه ، كما ان عمليات الغسل بسبب الري والامطار ادت الى فقد قسم منه .
ادت الحمأة المضافة الى حصول زيادة معنوية في كمية النتروجين الجاهز في التربة اذ بلغت 0.81 غم .كغم⁻¹ قياسا لمعاملة المقارنة التي بلغت 0.42 غم .كغم⁻¹ ويعود ذلك الى الكمية الكبيرة الموجودة من هذا العنصر في الحمأة (جدول 2) وقد تكون الزيادة بسبب تحلل وتمعدن المادة العضوية المضافة للتربة . تتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه Mantovi واخرون (2005) الذين بينوا زيادة في محتوى التربة من النتروجين نتيجة اضافة المخلفات الصلبة للتربة بسبب المحتوى العالي للنتروجين في هذه المخلفات .

اما بالنسبة للفسفور فيتضح من نفس الجدول (5) ان للتسميد المعدني تأثيرا ايجابيا في زيادة كمية الفسفور الجاهز في التربة لمعاملة المقارنة ، اذ ارتفعت قيم الفسفور الجاهز من 0.007 قبل الزراعة الى 0.008 غم .كغم⁻¹ بعد الزراعة ويعود ذلك الى الفسفور المعدني المضاف كسماد للتربة . ادت الحمأة المضافة الى حصول زيادة معنوية في قيم الفسفور الجاهز في التربة قياسا لمعاملة المقارنة اذ بلغت 0.019 غم .كغم⁻¹ في حين كانت لمعاملة المقارنة 0.008 غم .كغم⁻¹ وقد تعزى هذه الزيادة الى معدنة الفسفور العضوي وتحوله الى فسفور جاهز او لاحتواء الحمأة على كميات جيدة من الفسفور الجاهز فضلا عن التأثيرات غير المباشرة للمادة العضوية من خلال خفض قيم درجة تفاعل التربة الامر الذي ادى الى زيادة جاهزية الفسفور (Samaras and Tsadilas ,1999) ، كما ان نواتج تحلل المادة العضوية تحمل شحنات سالبة مما يؤدي الى حدوث التنافس مع ايونات الفوسفات للامتزاز على مواقع الشحنات الموجبة لاسطح الامتزاز مما يؤثر سلبا في عملية امتزاز الفسفور ويزيد من جاهزيته (Kue واخرون ، 1985) ، وتعمل المادة العضوية على تغليف دقائق معادن الكربونات او الطين وبالتالي تقلل من تأثيرها في امتزاز الفسفور (Usman واخرون ، 2004) الامر الذي يؤدي الى زيادة جاهزيته في التربة .
اما بالنسبة الى البوتاسيوم الجاهز فيلاحظ من الجدول (5) حصول انخفاض طفيف في كميته

- Kettles .(2003). Temporal response of soil after cultivation following high application rates of undigested sewage sludge .Biol. Fertil. Soil .38:377 -385.
- Tsddilas,C.D.;I.K.Mitsios and E.Golia.(2005). Influence of biosolids application on some soil physical properties. Commun .Soil Sci. Plant Anal.,36:709 -716.
- Usman , A.R.A. ; Y. Kuzyakov, and K. stahr. (2004). Dynamics of organic mineralization and the mobile fraction of heavy metals in a calcareous soil incubated with organic west. Water , Air , and Soil pollution XXX : 1-18.
- Weber,J.;A.Karczewska ;J. Drozd ;M.Licznar ;S.Licznar ;E.Jamroz and A.Kocowicz .(2007). Agricultural and ecological aspects of asandy soil as affected by the application of municipal solids waste composts .Soil Biol. Biochem ,39;1294 - 1302.
- Wong, J.W.;K.M.Lai ;D.S.Su and L.M.Fang .(2001). Availability of heavy metals Brassica Chinensis growth in an acidic loamy soil amended with adomestic and an industrdil sewage sludge. Water, Air ,Soil Pollut.128:339 – 353.
- بين الري بمياه مالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل،رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- عاتي ، الاء صالح ،(2004) . اثر المحسنات العضوية في بعض الصفات الفيزيائية لتربة منطقة ابي غريب . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 33 (6) .
- Angin and A.V. Yaganoglu. (2011). Effects of Sewage Sludge Application on Some Physical and Chemical Properties of A Soil Affected by Wind Erosion. J. Agr. Sci. Tech. 13 : 757-768.
- Christian ,G.D.(1980). Analytical Chemistry .3rd edition .John Willy and Sons ,New York.U.S.A.
- Kuo ,S. and A.S Baker .(1985). Sorption of Copper , Zink and Cadmium by some acid soils.Soil Sci . Soc. Am .J.44 :969-974 ..
- Mantovi ,P.;G.,Baldoni and G.Tolderi. (2005) . Reuse of liquid , dewatered , and composted sewage sludge on agriculturd land : Effect of long – term application on soil and crop .Water Res.,39: 289-296.
- Samaras , C., and D. Tsadilas . (1999). Sewage sludge application to corn crop. [www.Environmental - export. Com / events / r 200. htm](http://www.Environmental-export.Com/events/r200.htm).
- Speir ,T.W;A .P.Vanschaik ;A.R.Liloyd -Jones ,and H.A.

The Influence of Sewage Sludge on Some Soil Chemical Properties Cultivated by Lattuce Plant

K. M. Al-Azawi
College of Agriculture
University of Baghdad

Abstract

A field experiment has been carried out in one of Yousifia village fields – Baghdad Province to investigate the effect of dried sewage on some chemical properties in calcareous clay loam textured soil and their effect on the growth and yield of Lettuce plant uses randomized complete block design (RCBD) of triplicates. The experiment includes two treatments : the first one using mineral fertilizers and the second treatment use mineral fertilizers with 40 ton.ha⁻¹ of dried sewage sludge , mixed with soil to a depth of 30 cm. Mineral fertilizers are applied to all treatments in an average of 180, 220 and 80 kg.ha⁻¹ of Urea (46% N) , super phosphate (20% P) and Potassium sulphate (41.7% K) respectively. Lettuce is planted at 2/11/2012 and irrigated with a river water after consumption of 75% of available water. In 18/2/2013 the plants have been harvested randomly from each replicate , fresh and dry weight measured . Soil and leaves samples from all treatments are taken for analysis.

Results showed: a Significant increase in each of these chemical properties : Electrical conductivity (from 3.80 to 4.16 dS.m⁻¹),cation exchange capacity (24.28 – 25.36 Cmol+kg⁻¹),soil content of organic matter (8.70 – 11.89 g.kg⁻¹) concentrations of soluble ions , available nitrogen (0.42 – 0.81 g.kg⁻¹) , available phosphorus (8.6 – 19.81 g.kg⁻¹) , yield and notsigniricant increase in sodium adsorption ratio values (2.54 – 2.80 (mmol/L)^{1/2}) , while there is a significant decrease in soil reaction values (7.74 – 7.61) and decrease in concentrations of available potassium

The results confirm the possibility of using sewage sludge as a good organic fertilizer in Iraqi calcareous soils .

Key words : Sewage sludge , Soil chemical properties , Calcareous soil , Lettuce plant.