Effect of organic, mineral and biological compost on phosphorus availability

تأثير السماد العضوي والمعدني والحيوي في جاهزية الفسفور

ا.م.د. ترف هاشم بريسم رقية فاضل احمد

الكلية التقنية / المسيب

مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في منطقه مويلحة شمال محافظة بابل خلال الموسم الزراعي 2017 في تربة ذات نسجة مزيجة رملية لمعرفة تأثير نوعين من الاسمدة العضوية هي (بدون تسميد عضوي c_0 ، مخلفات اغنام c_1 ، مخلفات ابقارc_2) واربع مستويات من الاسمدة المعدنية هي (100%من الكميه الموصى بها b_1 ، 75%من الكميه الموصى بها b_2 ، 50%من الكميه الموصى بها b_3 ،25%من الكميه الموصى بها b_4) ومستويين من الاسمدة الحيوية هما (بدون تسميد حيوي a_0 ، 100% تسميد حيوي a_1) على جاهزية الفسفور بأستعمال تصميم القطاعات تامة التعشية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات وكان عدد الوحدات التجريبية 72 وحدة تجريبية وحللت البيانات احصائيا بطريقة تحليل التباين باعتماد اقل فرق معنوي LSD لمقارنة المتوسطات الحسابية عند مستوى احتمال 5% واظهرت نتائج التسميد العضوي تفوق المعاملة c1 في معدل قيم الامدصاص الاعظم xm بينما تفوقت المعاملة c0 في معدل قيم طاقة الربط k واظهرت نتائج التسميد الحيوي تفوق المعاملة a1 في معدل قيم الامدصاص الاعظم xm بينما تفوقت المعاملة a0 في معدل قيم طاقة الربط k و اظهرت نتائج التسميد المعدني تفوق المعاملة b1 في معدل قيم الامدصاص الاعظم xm بينما تفوقت المعاملة b4 في معدل قيم طاقة الربط k .

Abstract

A field experiment was carried out in the Mwailha region north of Babylon province during the 2017 agricultural season in a sandy loam soil texture to determine the effect of two types of organic fertilizers (without organic fertilization c0, sheep residues c1, and cow residues c2), two levels of biological fertilizers (without a0 and 100% bio-fertilization a1) and four levels of mineral fertilizers (100% of the recommended quantity b1, 75% of the recommended quantity b2, 50% of the recommended quantity b3, and 25% of the recommended quantity b4) , using (RCBD) with three replicates. The experimental units were 72 plot units . The data were statistically analyzed at analysis of variance using the least significant difference (LSD) to compare average treatments at the 5% level.

The results showed that organic fertilizer has a positive role in increasing the amount of phosphorus adsorption (xm) and decreasing the binding energy values K, c1 treatment gave significantly data compared with c0 and c2 treatment in all studied parameters.The effect of bio fertilizers positively increased the amount of phosphorus adsorption (xm) and decreased the values of binding energy k; where a1 treatment gave significantly data compared with a0 treatment in all the studied parameters. The results of mineral fertilization exceeded the treatmant b1 increase the amount of phosphorus adsorption (xm) , while b4 treatment increased rate of the binding energy values of k compared with other treatments .

المقدمة

يعد الفسفور من العناصر الهامة للنبات ويطلق عليه مفتاح الحياة وذلك لدوره المهم والمباشر في معظم العمليات الحيوية كتكوين وانقسام الخلايا الحية و التركيب الضوئي ونقل الصفات الوراثية لكونه احد مكونات RNA و DNA ولأنه يشترك مع البروتينات في تكوين الأغشية الخلوية كغشاء الفجوة البلازمية ودوره في تقويه السيقان ومقاومة النبات للاضطجاع والإصابة بالإمراض وفي تكوين الجذور الجانبية والشعيرات الجذرية لبعض النباتات ، ويتعرض الفسفور الموجود بالتربة أو المضاف بشكل أسمدة فوسفاتية مختلفة إلى تفاعلات عديدة تقلل من جاهزيته كالترسيب والامتزاز والتي تتأثر بدورها بعدة عوامل منها درجة تفاعل التربة pH والمحتوى الرطوبي لها ومحتواها من الطين وكاربونات الكالسيوم [1] و ان الهدف من هذه الدراسة هو العمل على زيادة جاهزية الفسفور في الترب العراقية من خلال إضافة المادة العضوية والمخصبات الحيوية ودورها في تقليل الاحتياج للأسمدة المعدنية وبالتالي التقليل من الآثار السلبية لهذه الأسمدة ولذا تم اقتراح موضوع هذا البحث .

المواد وطرق العمل

نفذت تجربة حقلية في منطقه مويلحة شمال محافظة بابل خلال الموسم الزراعي 2017على تربة ذات نسجة مزيجة رملية لمعرفة تأثير تداخل الاسمدة العضوية والحيوية والمعدنية على جاهزية الفسفور ونمو نبات الذرة الصفراء بأستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات وتم إعداد الأرض وحراثتها بصورة متعامدة بواسطة المحراث المطرحي القلاب ونعمت التجربة بالأشرطة القرصية وسويت بأستعمال المعدلان قسمت الى الواح رئيسيه وثانويه وتحت الثانويه بأبعاد 3*4 وتركت مسافه بين القطاعات وبين الالواح وزرعت نباتات الذره الصفراء على خطوط داخل الالواح بين نبات واخر 25 سم وبين خط واخر 75سم وتم اجراء كافه عمليات خدمه المحصول من تعشيب وازالة الادغال والري طيلة فتره التجربة وحسب حاجة النبات والمعاملات كانت :ـــ ثلاث مستويات من التسميد العضوي (بدون تسميد عضوي c_0،مخلفات اغنام c_1،مخلفات ابقار c_2) وكانت جميع انواع الاسمدة العضوية تضاف الى التجربة بواقع 7 كغم لكل لوح تجريبي و مستويين من التسميد الحيوي (بدون تسميد حيويa_0 ،100% تسميد حيويa_1) واضيف التسميد الحيوي الى الالواح التجريبية بواقع 73.5 غم/لوح والتي تمثل 100 من التسميد الحيوي واربعه مستويات من التسميد المعدني (25%من الكميه الموصى بها b_1،50%من الكميه الموصى بهاb_2،75%من الكميه الموصى بهاb_3،100%من الكميه الموصى بهاb_4) وكانت الاسمدة المعدنية المضافة وفقا للمعاملات كالاتي (18.8 كغم ، 37.5 كغم ، 56.3 كغم ، 75 كغم).

الصفات المدروسة

الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة

1. تم قياس التوصيل الكهربائي ECeوالأس الهيدروجيني لمستخلص عجينة التربة المشبعة بجهازي (EC-meter) و(pH meter) كما ورد في [1].
2. قدر النتروجين الكلي حسب طريقة (Brymner) و الواردة في [1].
3. قدر الفسفور الجاهز بجهاز الطيف الضوئي Spectropohotometere وكما ورد في [1]
4. قدر البوتاسيوم الجاهزبأستخدام جهاز Flamphotometer و كما ورد في[1].
5. قدر الكالسيوم المغنيسيوم بالتسحيح مع الفرسنيت EDTA.
6. قدّرت الكبريتات بطريقة الترسيب بوساطة كلوريد الباريوم وكما ورد في[3]
7. قدّر الكلوريد بالتسحيح مع نترات الفضة (0.05 عياري) وحسب [4]
8. قدرت النسبة المئوية لتوزيع حجوم دقائق التربة بطريقة المكثاف الموصوفة[5]
9. تقدر المادة العضوية بطريقة Black Walkely وكما ورد في [6]
10. تقدير الفسفور الممدص

لهدف دراسة امتزاز الفسفور في عينات التربة تم وزن 5 غم تربة ثم اضيف لها 5مل من محلول فوسفات احادي البوتاسيوم KH_2PO_4 بالتراكيز القياسية التالية 3-6-9-12-15-18 ملغم P.كغم$^{-1}$ تربة وتم تركها 24 ساعة ثم ترج العينات لساعتين وترشح حسب طريقة [7]ثم يقدر الفسفور بالراشح وحسب طريقة [8]ثم يتم طرح كمية الفسفور بالرواشح من الكمية المضافة ثم وصف العلاقة بين الفسفور الممتز والفسفور في محلول الاتزان بأستعمال معادلة لانكماير ويتم استخراج الثوابت K و XM بأستعمال الصيغة الخطية التالية:-

$$c/x=1/kxm + c/xm$$

حيث ان
X تمثل الكمية الممدصة لكل وحده وزن تربة
C تمثل التركيز للايون بعد الاتزان
K تمثل طاقة الربط للايون بالسطح
xm يمثل اقصى حد امدصاصي

جدول رقم (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المدروسة

الصفه	وحده القياس	القيم
التوصيل الكهربائي Ece	ديسي سيمنز .م$^{-1}$	3.6
درجة تفاعل التربة pH	ــــــــ	7.8
النتروجين الكلي	ملغم.كغم$^{-1}$	24.13
الفسفور الجاهز		5.8
البوتاسيوم الكلي		160.02
الكالسيوم Ca^{++}	ملي مول لتر$^{-1}$	7.9
المغنيسيوم Mg^{++}		5.1
البوتاسيوم K^{+}		0.8
الصوديوم Na^{+}		12.4
الكبريتات $SO_4^{=}$		10.1
البيكاربونات HCO_3^{-}		11.6
الكلوريد Cl^{-}		5.9
الماده العضوية	غم .كغم $^{-1}$ تربه	7.5
الرمل	غم.كغم $^{-1}$	612
الغرين		267
الطين		121
النسجة	رملية مزيجية	

النتائج والمناقشة

يتبين من جدول[2و3]تأثير نوع السماد العضوي والسماد الحيوي والسماد المعدني في معدل قيم طاقة الربط k والامتزاز الاعظم xm حيث اظهرت نتائج التسميد العضوي تفوق المعاملة c1 بمعدل بلغ 197.5 مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ في معدل قيم الامتزاز الاعظم xm على المعاملتين c0 وc2 التي كانت معدلاتها 134.0، 150.2مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ على التوالي بنسبة زيادة بلغت 47.38، 31.49% وتفوقت المعاملة c2 على المعاملة c0 بنسبة زيادة بلغت 12.08% ، ويعود سبب ذلك الى لان CEC للمادة العضويةهو عالي ويزداد مع زيادة درجة التحلل للمادة العضوية ويعتمد على طبيعة تحلل تلك المخلفات ويتوافق ذلك مع ما جاء به[9] ، ووجد[10]عند إضافة مخلفات الابقار ولمستوى 10 طن .هـ$^{-1}$على زيادة في CEC اذ زادت من 1.7 الى 11.0 سنتي مول.كغم$^{-1}$. وبين [11] عند إضافة مخلفات الابقار في تربة طينية وأخرى مزيجة طينية رملية على زيادة في CEC وكانت الزيادة تدريجية مع زيادة مستوى الإضافة وأشار[12] الى أنه عند إضافة مخلفات الابقار في تربة مزيجة طينية رملية ولمستوى 20 طن .هـ$^{-1}$ الى حصول زيادة في CEC اذ زادت من 4.2 الى 14.8 سنتي مول.كغم$^{-1}$. و حصل [13]عند إضافة مخلفات نباتية ولمستويات 0 و 2 و 4 و 6 و8 طن .هـ$^{-1}$ في تربة رملية على زيادة في قيم CEC مع زيادة مستوى الإضافة . ووجد [14] عند إضافتهما مخلفات الرز ولمستوى 10 طن .هـ$^{-1}$ حصول زيادة في CEC اذ كانت نسبة الزيادة 46% و وجد [15]عند إضافة خليط من المخلفات الحيوانية والنباتية ولمستويات 0 و5 و10و20 طن.هـ$^{-1}$ زيادة في CEC مع زيادة مستوى الإضافة اذ كانت قيم CEC 1.9 و2.33 و2.98 و3.77 سنتي مول.كغم$^{-1}$ على الترتيب.

واظهرت نتائج التسميد العضوي تفوق المعاملة c0 بمعدل بلغ 0.81 مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ في معدل قيم طاقة الربط k على المعاملتين c1 وc2 التي كانت معدلاتها 0.39،0.59 مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ على التوالي بنسبة زيادة بلغت 107.69، 37.28 %% وتفوقت المعاملة c2 على المعاملة c1 بنسبة زيادة بلغت 51.28%وقد يعزى سبب ذلك ان نواتج تحلل المادة العضوية يمكنها ان تمتز على المواقع الفعالة نفسها في امتزاز الفسفور مما تؤدي الى التقليل من طاقة الربط للفسفور على مواقع الامتزاز ومن ثم زيادة جاهزيته في المحلول ويتوافق ذلك مع ما توصل اليه [16] و[17]

واظهرت نتائج التسميد المعدني تفوق المعاملة b1 بمعدل بلغ 175.8 مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ في معدل قيم الامتزاز الاعظم xm على المعاملات b2 وb3 وb4 التي كانت معدلاتها170.5 ،165.4، 130.7 مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ على التوالي بنسبة زيادة

بلغت 3.10، 6.09، 34.50% وتفوقت المعاملة b2 على المعاملة b3 ، b4 بنسبة زيادة بلغت 2.89 ،30.45% وتفوقت المعاملة b3 على المعاملة b4 بنسبة زيادة بلغت 26.77%.واظهرت نتائج التسميد المعدني تفوق المعاملة b4 بمعدل بلغ 0.65 مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ في معدل قيم طاقة الربط k على المعاملات b1 وb2 وb3 التي كانت معدلاتها 0.56،0.58، 0.59 مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ على التوالي بنسبة زيادة بلغت 10.16، 12.06 ، 16.07% وتفوقت المعاملة b3 على المعاملة b2 ، b1 بنسبة زيادة بلغت 1.72 ،5.35% وتفوقت المعاملة b2 على المعاملة b1 بنسبة زيادة بلغت 3.57% وقد يعزى سبب ذلك لان اضافة الاسمدة المعدنية تساهم في سرعة تحلل المركبات العضوية ويتفق ذلك مع ما جاء به[18]. واظهرت

جدول (2)تأثير التسميد العضوي والحيوي والمعدني في معدل قيم K (مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$) وXM (مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)

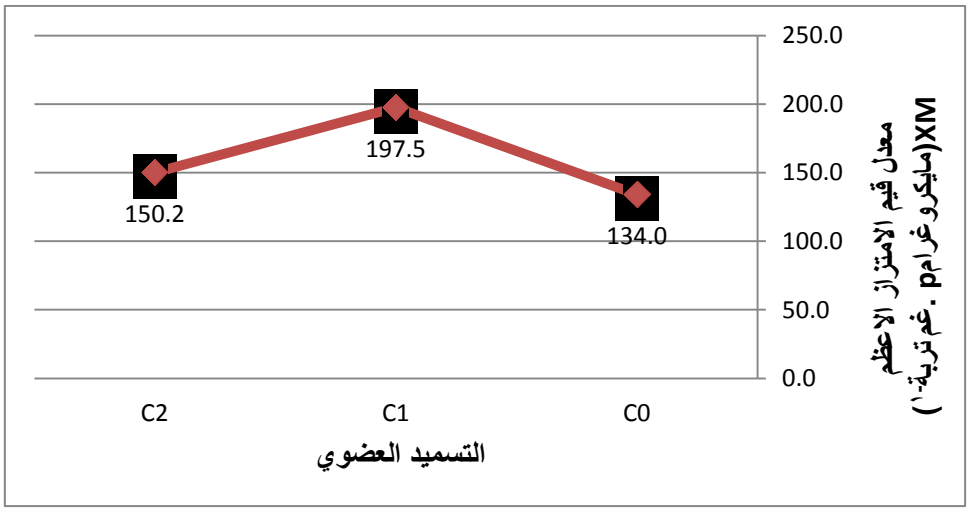
ت	المعاملة	K(مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)	XM(مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)
1	C0b1a0	0.80	120.4
2	C0b1a1	0.75	166.6
3	C0b2a0	0.82	111.1
4	C0b2a1	0.73	125.0
5	C0b3a0	0.88	142.9
6	C0b3a1	0.71	136.9
7	C0b4a0	1.00	126.3
8	C0b4a1	0.78	142.9
9	C1b1a0	0.40	158.8
10	C1b1a1	0.30	250.0
11	C1b2a0	0.41	180.9
12	C1b2a1	0.32	250.0
13	C1b3a0	0.44	233.3
14	C1b3a1	0.36	214.3
15	C1b4a0	0.46	150.0
16	C1b4a1	0.38	142.9
17	C2b1a0	0.59	150.9
18	C2b1a1	0.51	169.6
19	C2b2a0	0.66	166.7
20	C2b2a1	0.56	189.0
21	C2b3a0	0.63	136.9

22	C2b3a1	0.54	166.7
23	C2b4a0	0.69	111.1
24	C2b4a1	0.57	111.1

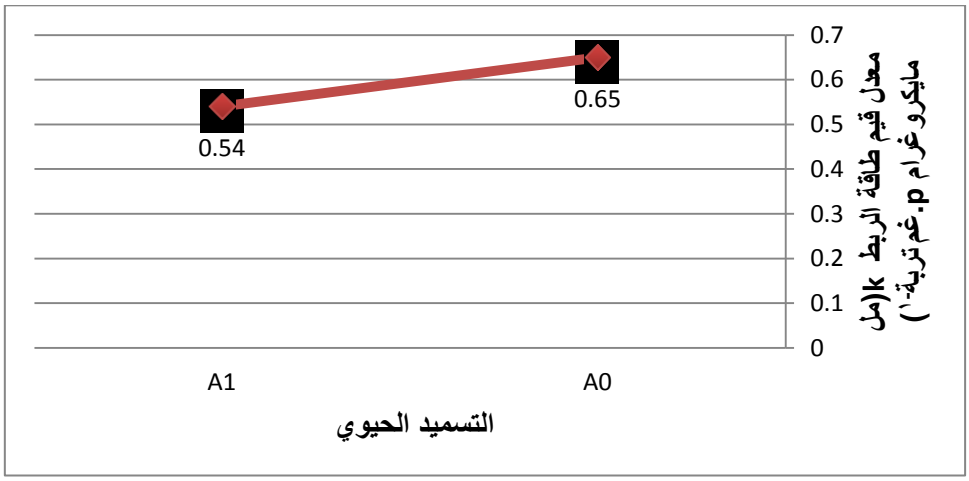
جدول (3)تأثير التسميد العضوي والحيوي والمعدني في معدل قيم K(مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$) وXM (مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)

التسميد العضوي	K (مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)	XM (مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)
C0	0.81	134.0
C1	0.39	197.5
C2	0.59	150.2
التسميد المعدني	K (مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)	XM (مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)
B1	0.56	175.8
B2	0.58	170.5
B3	0.59	165.7
B4	0.65	130.7
التسميد الحيوي	K (مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)	XM (مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)
A0	0.65	149.1
A1	0.54	172.1

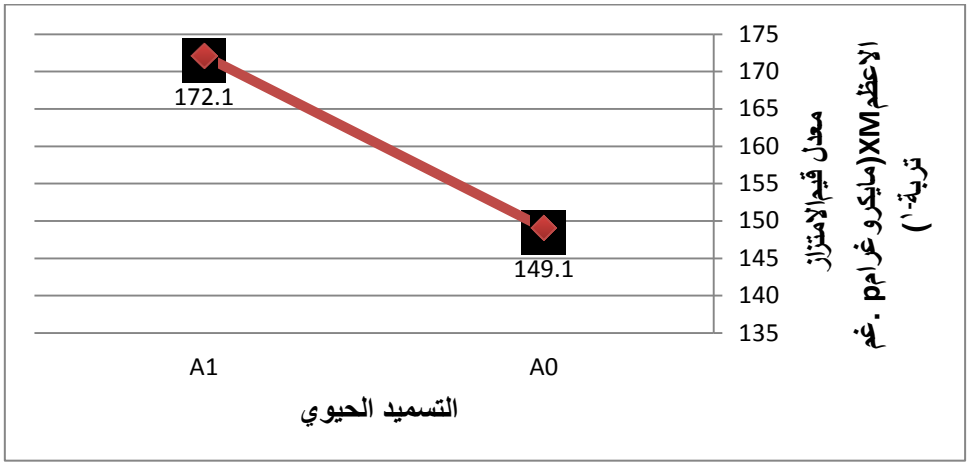
شكل (1) تأثير التسميد العضوي في معدل قيم طاقة الربط K(مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)



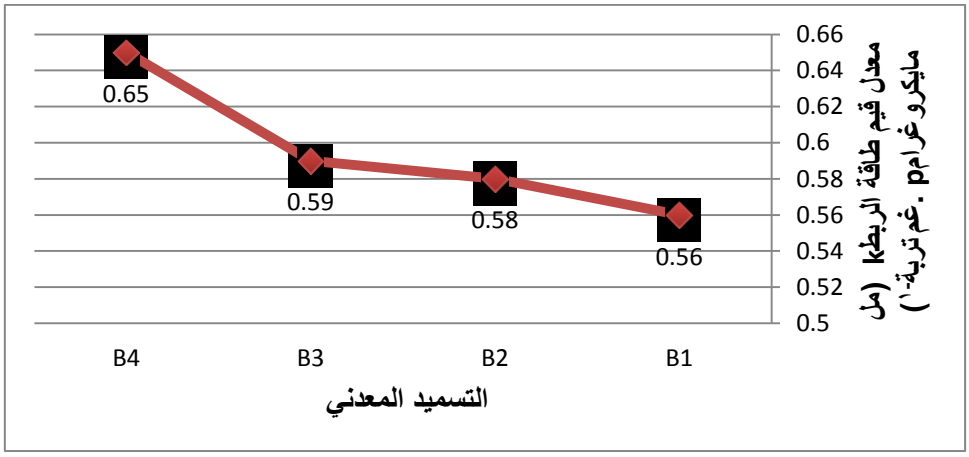
شكل (2) تأثير التسميد العضوي في معدل قيم الامتزاز الاعظم XM(مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)



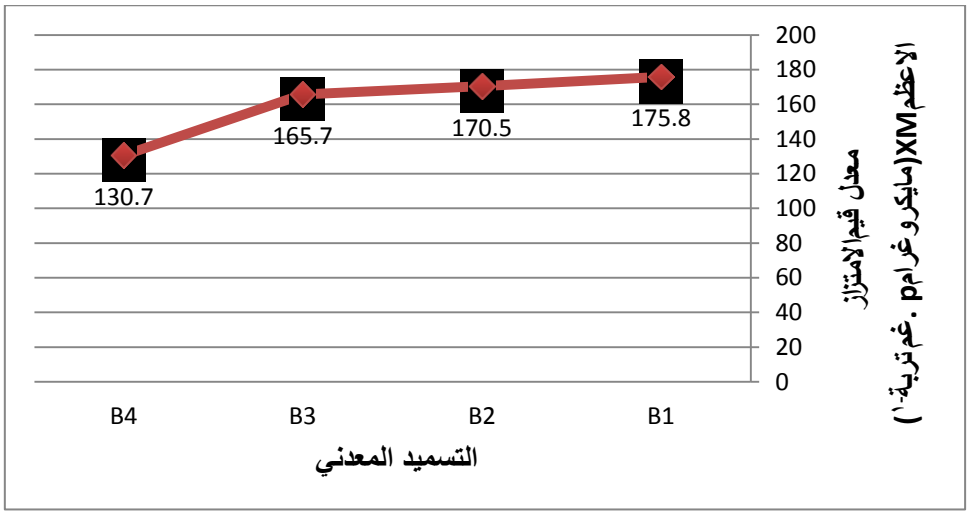
شكل (3) تأثير التسميد الحيوي في معدل قيم طاقة الربط K(مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$)



شكل (4) تأثير التسميد الحيوي في معدل قيم الامتزاز الاعظم XM(مايكروغرام p.غم تربة-1)



شكل (5) تأثير التسميد المعدني في معدل قيم طاقة الربط K(مل مايكروغرام p.غم تربة-1)



شكل (6) تأثير التسميد المعدني في معدل قيم الامتزاز الاعظم XM(مايكروغرام p.غم تربة-1)

نتائج التسميد الحيوي تفوق المعاملة a1 بمعدل بلغ 172.1 مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ في معدل قيم الامتزاز الاعظم xm على المعاملة a0 التي كان معدلها 149.1 مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ بنسبة زيادة
بلغت 15.42 % .واظهرت نتائج التسميد الحيوي تفوق المعاملة a0 بمعدل بلغ 0.65 مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ في معدل قيم طاقة الربط k على على المعاملة a1 التي كان معدلها 0.54 مل مايكروغرام p.غم تربة$^{-1}$ بنسبة زيادة بلغت 20.37% ، لان الاحياء تعمل على تحلل المادة العضوية بشكل سريع وبالتالي هناك زيادة في الشحنة السالبة التي ينجذب اليها الكاتيونات التي تساهم في امتزاز وترسيب الفسفور فيكون الجسر الايوني ويتوافق ذلك مع ما جاء به [19]

المصادر

1- جبر ، عبد سلمان و صادق كاظم تعبان .2010. تأثير السماد العضوي ومصادر الفسفور وكميات مياه الري في محتوى الذرة الصفراء من الفسفور.مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 8(2):172-180.

2- Page , A. L. 1982 . (Ed) Methods of Soil Anaslysis . Part 2 . Chemical and Microbiological Properties . Am. Soc. of Agro. Madison , Wisconsin .

3- Rhoades , J. D. 1982 . Soluble Salts . In A. L. Page et al . , (ed) Methods of soil Analysis , Agronomy No. 9 part 2 . 2nd edition) .

4-Adriano , D.C., and H.E. Doner . (1983). Bromine , chloride and fluorine . In : A.L. Page , et al., (eds.) Methods of soil analysis . Agronomy No. 9 part 2. 2nd edition.

5- Black , C. A. 1965 . Methods of soil analysis . Physical and Micrelegical part 1 . Am. Soc. of Agron. Madison .Wisconsin .

6- Jakson , M. L. 1958 . Soil Chemical Analysis . Prentice. Hall. Inc. Engle Wood Cliff , N. J

7-Murphy, T., and J.P. Riley. (1962). A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. Anal. Chemistry Acta 27:31-(C.f. Page , A.L. (ed.) 1982. Method of Soil Analysis . Part 2 . Agronomy . ASA. Inc. Wisconsin, U.S.A.

8- Olsen , S. R. ; C.V. Cole ; F. S. Watanabe , and L. A. Dean 1954 . Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate . USDA Bull . 939 .

9-Yagi,R; M.E. Ferreira;M.C.P. Cruz and J.C. Barbosa .2003. Organic matter fractions and soil fertility under the influence of liming ,vermicompost and cattle manure. Scientia Agricola 60 (3):549-557.

10-Bakayoko ,S.;D. Soro ;C. Nindjin ;D. Dao ;A. Tschannen ;O Girardin ana A. Assa .2009. Effects of cattle and poultry manures on organic matter content and adsorption complex of a sandy soil under cassava cultivation (Manihot esculenta Crantz.).African Journal of Environmental Science and Technology 3 (8): p. 190-197.

10-Onwuka, M.I ;V.E.Osodeke and N.A.Okolo.2007. Amelioration of soil acidity using cocoa hush ash for maize production in umudike area of south east Nigeria . Tropical and Subtropical Agroecosystems, 7: 41-45.

11-Ewulo,B.S.2005. Effect of Poultry Dung and Cattle Manure on Chemical Properties of Clay and Sandy Clay Loam Soil . Journal of Animal and Veterinary Advances 4(10): 839-841.

12-Amiri,M.E.2008. Impact of animal manures and chemical fertilizers on yield components of saffron (Crocus sativus L.) American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 4 (3): 274-279.

14-Mbah,C.N and E.U , Onweremadu .2009. Effect of organic and mineral fertilizer inputs on soil and Maize grain yield in an acid ultisol in Abakaliki-South Eastern Nigeria . American-Eurasian Journal of Agronomy 2 (1): 07-12.

15-Golabi ,M.H ;P. Denney ana C . Iyekar .2006 . Composting of disposal Organic wastes: Resource recovery for agricultural sustainability . The Chinese Journal of Process Engineering :6(4) 585-591.

16- الكوراني ، بيان . (2000). دراسة تأثير اضافة الاسفلت في امتزاز وتحرر الفوسفات في الترب الكلسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد

17- العبيدي ، باسم شاكر عبيد . (2001). تأثير الكلس في تحلل المادة العضوية والاجزاء الهيوميكية في التربة . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

18- Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reaction.John Wily and Sons, Inc., New Yourk ,NY.

19- محمد ، ايمان قاسم وحمد محمد صالح وهادي محمد كريم . 2016 . التأثير المتداخل لإضافة مستويات مختلفة من السماد الفوسفاني و الحيوي والعضوي في جاهزية وامتصاص الفسفور في نبات الذرة الصفراء (Zea Mays L). مجلد(6)عدد(1) .