

## تأثير نوعية المحاليل الملحية في امتزاز وتحرر الفسفور من التربة

عبد الباقي داود سلمان المعموري ليث جوده كريم الدايني عمر طارق عبدالمجيد السلام  
كلية الزراعة / جامعة بغداد

abdslman2009@yahoo.com

تاريخ قبول النشر : 2016/6/7

تاريخ استلام البحث : 2016/5/15

## الخلاصة

نفذت تجربة مختبرية على تربة ذات محتوى منخفض من معادن الكربونات عوملت بمحاليل ملحية من كلوريد الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم وبنسب متباينة هي 100\0، 50\50، 100\0 من الكالسيوم و المغنيسيوم والصوديوم والتي اضيفت بتركيز واحد 50 مليمكافى لتر<sup>-1</sup>. كما اضيف الفسفور بخمس تراكيز (100,75,50, 25,0) جزء بالمليون حضنت المعاملات مختبريا لفترة 90 يوم بعدها تم دراسة الامتزاز الايزوثيرمي للفسفور من خلال تطبيق معادلة لانكماير كما تم دراسة الفسفور المتحرر. وظهرت النتائج زيادة معدل قيم طاقة الربط (K) في المعاملات التي يكون فيها الايون مفردا اذ بلغت (1.00، 0.68، 0.75) مل مايكروغرام P<sup>-1</sup> لمعاملات الكالسيوم والمغنيسيوم و الصوديوم على التوالي في حين بلغ معدل قيم طاقة الربط K عند وجود الايونات بشكل مشترك (0.34، 0.2، 0.55) مل مايكروغرام P<sup>-1</sup> للمعاملات Mg\Ca و Na\Mg و Na\Ca وللنسبة 50\50. وبلغ معدل قيم الامتزاز الاعظم (Xm) (400.0، 188.4، 333.0) مايكروغرام P. غم<sup>-1</sup> تربة في المعاملات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم مفردا اما في حالة وجود ايون مع ايون اخر فقد بلغت القيم (322، 526، 1000) مايكروغرام P. غم<sup>-1</sup> تربة للمعاملات Mg\Ca و Na\Mg و Na\Ca وللنسبة 50\50 على التوالي وبلغ معدل الفسفور المتحرر لمعاملات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم (29.1، 54.7، 51.8) مايكروغرام P. غم<sup>-1</sup> تربة على التوالي وعند وجود الايونات بشكل مشترك فان الفسفور المتحرر كان (62.90، 73.90، 57.03) مايكروغرام P. غم<sup>-1</sup> تربة للمعاملات Mg\Ca و Na\Mg و Na\Ca وللنسبة 50\50 على التوالي.

الكلمات المفتاحية: محاليل ملحية، امتزاز الفسفور، تحرر الفسفور

## المقدمة

القوة الايونية فالمستويات العالية من الاملاح تؤثر وبدرجة عالية في جاهزية الفسفور وللقوة الايونية اهمية كبرى في حسابات فعالية تلك الايونات. وتتباين فعالية الاملاح في ذلك التأثير على جاهزية الفسفور اعتمادا على نوع الايون الموجب في التركيب الملحي (عواد، 1986)، كما يؤثر سلوك هذه الايونات بعضها على البعض الاخر فقد أشار كل من (Harris 2004 و Chritopher واخرون 2009، Al-، kaysi و Al-Mamooree 2015) ان وجود المغنيسيوم في وسط توازن التربة قد ثبت من تكوين كربونات الكالسيوم وقلل من فعاليتها في التربة من خلال التأثير في كمية وطبيعة التركيب المعدني المتكون. وبين كل من (Sharpley واخرون 1988، Smillic واخرون 1987) انخفاض في مركبات Ca-p مع وجود ايون الصوديوم، واكد ذلك العزاوي

يعتمد السلوك الكيميائي لأي عنصر غذائي في التربة على عوامل كثيرة منها ما يتعلق بالعنصر ومنها يرتبط بمحتوى التربة من الايونات الاخرى التي تؤثر في سلوك ذلك العنصر وتعتبر ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم هي الاكثر تأثيرا في جاهزية الفسفور وبشكل مباشر من خلال التفاعل مع ذلك العنصر وتحويله الى صيغة غير جاهزة للامتصاص من قبل النباتات (Beldose و Mclean 1992). ويمكن ان يكون لها تأثير آخر غير مباشر من خلال التأثير في صفات التربة كارتفاع الاس الهيدروجيني والترسيب على شكل معادن الكربونات عند زيادة تركيزها في وسط التوازن (نفاوه، 2002 و المشهداني، 2008). وتؤثر نوع الاملاح الموجودة في محلول التربة في فعالية وطاقة الايونات او مايسمى بجهد الايون ومن خلال

### المواد وطرائق العمل

تم اختيار تربة الدراسة من احد الحقول الواقعة في منطقة رانية في محافظة السليمانية ولعمق 0-30 سم لانخفاض محتواها من معادن الكربونات وتم تصنيفها حسب نظام Soil survey staff (2006) الى مستوى تحت مجاميع (TypicTorrifluent) والجدول (1) يبين بعضالصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة بعد اخذ عينة التربة من الحقل جففت هوائياً وطحننت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم بعدها غسلت التربة بالماء المقطر ثم محلول كلوريد الباريوم بتركيز 0.5 عياري ولثلاث مرات ثم بنفس المحلول لضمان إزالة جميع الايونات المتبادلة وتشبيح معقد التبادل بأيون الباريوم. ثم غسلت التربة بالكحول الايثيلي بتركيز 95% لضمان إزالة جميع الايونات الذائبة وتم التأكد من ازالتها من خلال متابعة ايون الكلور.

(2010) والذي وجد انخفاضاً في كمية الفسفور المحجوز في التربة نتيجة إضافة ملح كلوريد الصوديوم وقد عزى ذلك الى تأثير املاح الصوديوم في زيادة ذوبان معادن الكربونات واطلاق الفسفور الممتاز. وتتفق هذه النتائج مع ماحصل عليه Curtin وآخرون (1992) والذين وجدوا زيادة في تركيز الفسفور في محلول التربة مع زيادة قيم SAR. ولمعرفة السلوك الكيميائي لهذه الايونات مع الفسفور لذلك فقد أجريت هذه الدراسة والتي تهدف الى دراسة تأثير هذه الايونات ونسب تواجدها في امتزاز وتحرر الفسفور من التربة.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

وحدة القياس	الكمية	الصفة	
غم كغم <sup>-1</sup>	331.3	الطين	نسجة التربة
	350.3	الغرين	
	318.4	الرمل	
	Silt Caly	صنف النسجة	
-	7.1	درجة تفاعل التربة 1:1	
دسي سيمنز م <sup>-1</sup>	1.2	الايصالية الكهربائية 1:1	
غم كغم <sup>-1</sup>	42.0	معادن الكربونات	
سنتيمول شحنة كغم <sup>-1</sup>	26.2	سعة التبادلية الكاتيونية	
مليمول لتر <sup>-1</sup>	7.2	الكالسيوم	الأيونات الذائبة الموجبة
	10.5	المغنيسيوم	
	1.9	الصوديوم	
	0.3	البوتاسيوم	
	5.7	الكلور	الأيونات الذائبة السالبة
	Nil	الكربونات	
	4.7	البيكاربونات	
	10.1	الكبريتات	

بتركيز 50 ملغم كافي. لتر<sup>-1</sup> وبنسب متباينة  
والجدول التالي يوضح معاملات التجربة .

أخذ وزن 100غم من التربة المعاملة ووضعت  
في حاويات بلاستيكية واضيف اليها املاح  
كلوريد الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم

جدول (2) معاملات التجربة

رمز المعاملة	نوع الايون	نسبة الايون	المكررات
P <sub>1</sub>	Ca/Mg	100/0	3R
P <sub>2</sub>	Ca/Mg	50/50	3R
P <sub>3</sub>	Ca/Mg	0/100	3R
P <sub>4</sub>	Mg/Na	50/50	3R
P <sub>5</sub>	Mg/Na	0/100	3R
P <sub>6</sub>	Ca/Na	50/50	3R

- السعة التبادلية الكاتيونية :- تم تقدير السعة التبادلية الكاتيونية بطريقة اوكرالات الصوديوم وكما ورد في( بشور وانطوان 2007).
- الكالسيوم والمغنيسيوم الذائبين :- بالتسحيح مع الفرستيت Na<sub>2</sub>EDTA وحسب ( Jackson 1958)
- الصوديوم والبوتاسيوم :- بأستخدام جهاز اللهب Flame photometer وحسب ( Jackson 1958)
- الكربونات والبيكاربونات :- قدر هذين الايونين بالتسحيح مع حامض الكبريتيك 0.01N وحسب (Richard 1954).
- الكلوريد :- قدر هذا الايون بالتسحيح مع نترات الفضة وحسب (Richard 1954).
- معادن الكربونات :- بأستخدام جهاز Calcimeter وحسب (Hesse 1972).
- النسبة المئوية لمفصولات التربة :- قدرت بطريقة الماصة Pipett method والموصوفة من قبل (Alxnder ، Kilme) والوارد في (Black 1965).
- الكبريتات :- قدرت بواسطة الترسيب مع كلوريد الباريوم وحسب (Jackson 1958).

بعدها تم إضافة الفسفور بخمس تراكيز هي ( 0 ، 25 ، 50 ، 75 ، 100 ) جزء بالمليون وعلى هيئة مركب P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> . وحضنت المعاملات في المختبر لمدة 90 يوم وعلى درجة حرارة 30م ± 3 مع المحافظة على مستوى رطوبي لحدود ثلثي السعة الحقلية طيلة فترة التجربة. بعدها تم دراسة الامتزاز الايزوثيرمي للفسفور من خلال تطبيق معادلة لانكماير (C/X =  $\frac{1}{KXm} + \frac{C}{Xm}$ ) ، وتم استخراج قيم الثوابت K ، Xm والتي تمثل قيم طاقة الربط الامتزاز و الاكظم والتي تمثل ميل المستقيم ونقطة التقاطع في الاشكال.

كما تم دراسة تحرر الفسفور للمعاملات المختلفة وللتركيز 100 جزء بالمليون وذلك من اخذ 5 غم من التربة واستخلاص الفسفور الجاهز بأستخدام محلول بيكاربونات الصوديوم وحسب طريقة Pag واخرون (1982) اذ يضاف 25 مل من محلول الاستخلاص الى 5 غم من التربة المعاملة كررت العملية خمس مرات لحساب تركيز الفسفور المتحرر من المعاملات المختلفة.

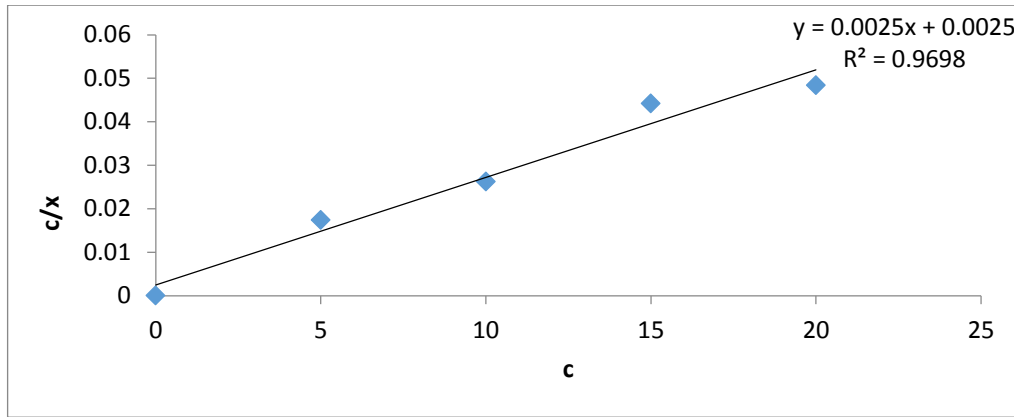
#### التحليل المختبرية :

- الايصالية الكهربائية ودرجة التفاعل :- تم تقديرهما بأستخدام جهاز EC -meter و pH-meter وكما ورد في (Page واخرون 1982).

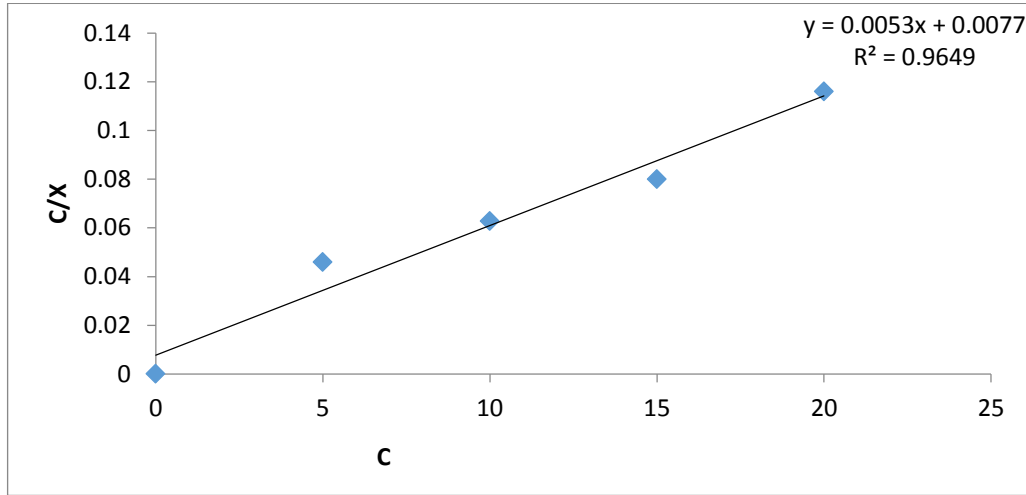
من الكالسيوم والمغنيسيوم. اما سبب انخفاض قيم طاقة الربط في العاملين  $P_3$  ،  $P_5$  فيعزى الى الالفة الضعيفة للمغنيسيوم والصوديوم مقارنة بالكالسيوم في الاتحاد مع ايونات الارثوفوسفات وبسبب كبر حجم الغلاف المائي لهما الامر الذي يحول دون حصول اندماج incorporation لـ  $Mg^{+2}$  ،  $Na^{+1}$  مع P وهذا ما أكدته كل من Ferguson و Mcarty (1975) Berner(Christopher 1975) ) واخرون (2009) اما عدد مواقع الربط فقد ازدادت في المعاملة  $P_1$  مقارنة بالعاملين  $P_3$  ،  $P_5$  وبنسب (112.7 ، 32)% ويعزى ذلك ايضا لمعادن الكاربونات المترسبة بفعل ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$  الجوي بينما لم يحصل ترسيب للمغنيسيوم والصوديوم وهذا يتفق مع ما أشار اليه Sposito (2008) والعزاوي (2010) واللذان وجدوا انخفاض في قيم الامتزاز الاعظم مع زيادة نسبة الصوديوم وعزى ذلك الى التأثيرات المضادة لـ  $Ca$  ،  $Na$  في عملية امتزاز p.

## النتائج والمناقشة

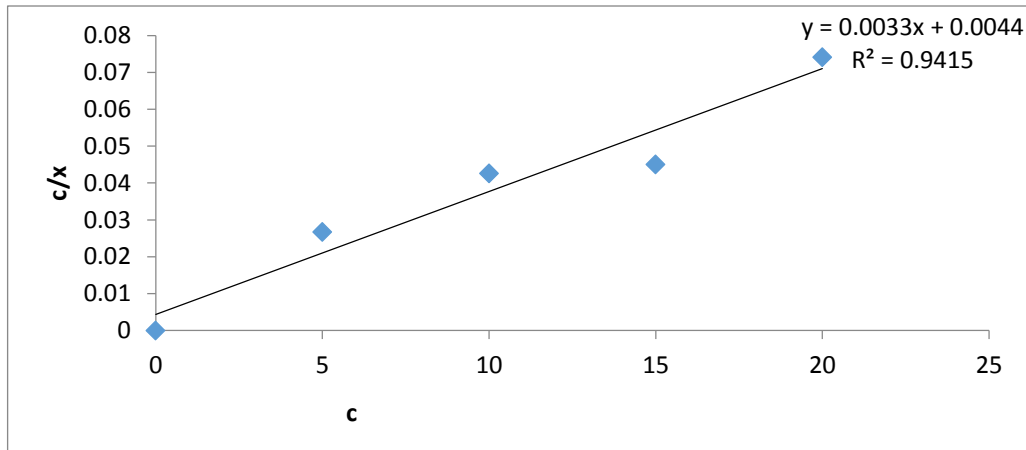
أظهرت النتائج الموضحة في الاشكال (3,2,1) ان للتركيب الايوني كملح قد اثر وبشكل كبير في قيم طاقة الربط K ويلاحظ زيادة قيم طاقة الربط للمعاملات التي يكون فيها الملح منفردا  $Na < Mg < Ca$  اذ بلغت قيم طاقة الربط (1) ، (0.68 ، 0.75) مل. مايكروغرام  $P^-$  للمعاملات  $P_1$  ،  $P_3$  ،  $P_5$  على التوالي ويعزى سبب ذلك الى الالفة العالية للكالسيوم للاتحاد مع ايونات الارثوفوسفات مقارنة مع التفاعل مع المغنيسيوم والصوديوم وقد يكون ذلك ناتج ايضا من تفاعل الكالسيوم مع ثاني أكسيد الكربون الجوي والذي ساهم في ترسيب الكالسيوم على شكل معادن الكاربونات والتي تتصف بقابليتها العالية على امتزاز الفسفور وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (2009 Sanchez, Luis) ، Christophe واخرون (2009) والذين حصلوا على ترسيب لمعادن الكاربونات وذلك بسبب التجهيز المستمر للبيكاربونات والنتائج من  $CO_2$  الجوي من خلال استخدام محاليل ملحية وبنسب متباينة



شكل (1) العلاقة بين محلول الاتزان (C) وقيم (C/X) لمعاملة الكالسيوم فقط



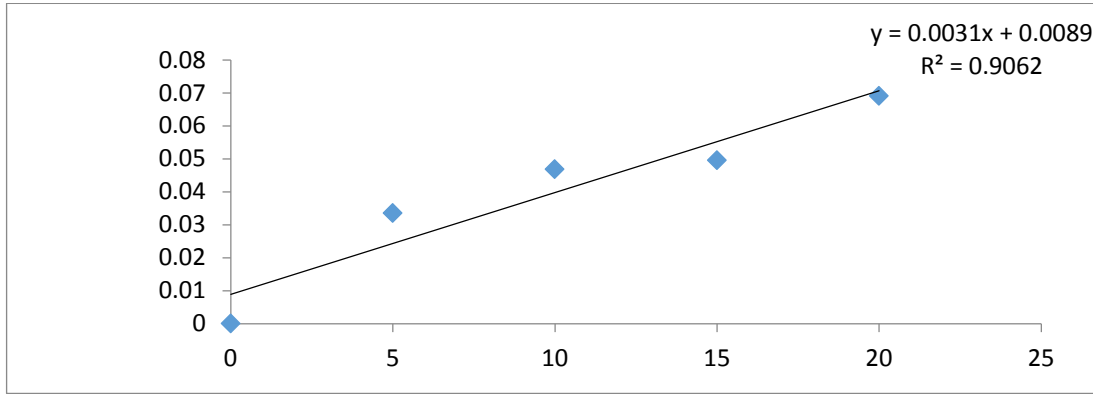
شكل (2) العلاقة بين محلول الاتزان (C) وقيم (C/X) لمعاملة المغنيسيوم فقط



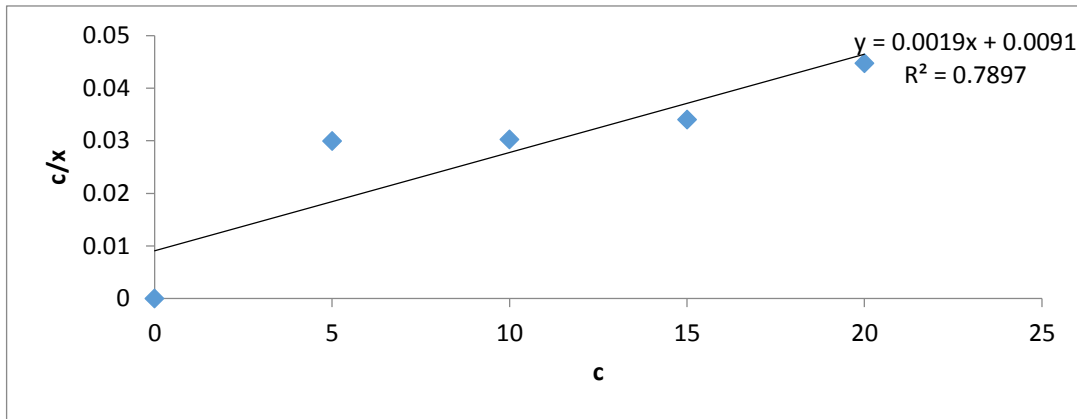
شكل (3) العلاقة بين محلول الاتزان (C) وقيم (C/X) لمعاملة الصوديوم فقط

طاقة الربط كانت اقل ما يمكن وهنا نلاحظ انعدام تأثير ايون الكالسيوم في وسط التوازن على عملية الامتزاز للفسفور . اما في المعاملة  $P_6$  نلاحظ ارتفاع قيم طاقة الربط بسبب ارتفاع قيم درجة تفاعل الوسط نتيجة لوجود الصوديوم والكالسيوم معاً في وسط التوازن اضافة الى دور الكالسيوم في تكوين مركبات Ca-p اما قيما الامتزاز الاعظم فقد ازداد وبشكل عام مقارنة بالمعاملات التي يكون فيها الملح منفردا اذ بلغت (322 ، 526.2 ، 1000) مايكروغرام  $p_1$  -غم<sup>-1</sup> تربة للمعامل  $p_2$  ،  $p_4$  ،  $p_6$  على التوالي في حين بلغت (303,188.4,400) مايكروغرام  $p_1$  -غم<sup>-1</sup> تربة للمعاملات  $p_1$  ،  $p_5$  ،  $p_3$  على التوالي وهذا ما أكدته (القيسي واخرون 2001) .

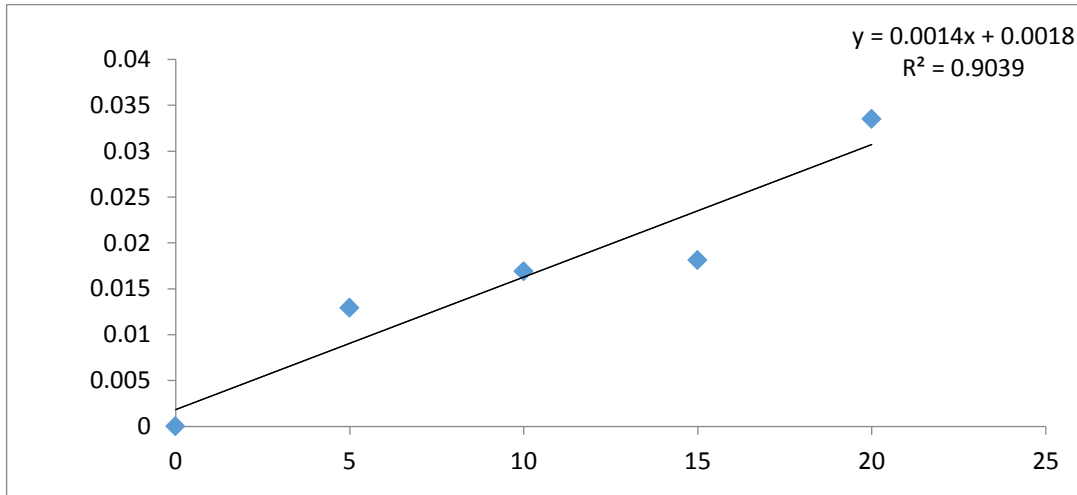
وعند وجود هذه الايونات بنسب متباينة فقد أظهرت النتائج الموضحة في الاشكال (4 ، 5 ، 6) ان قيم طاقة الربط للمعاملات  $P_2$  ،  $P_4$  ،  $P_6$  كانت اقل مقارنة في المعاملات التي يكون فيها الايون منفرداً ( $P_1$  ،  $P_3$  ،  $P_5$ ) وقد يعزى الى تأثير فعالية الايونات على بعضها البعض في سلوك التفاعل والذي انعكس وبشكل واضح في قيم طاقة الربط للفسفور في هذه المعاملات والتي بلغت (0.34 ، 0.20 ، 0.55) مل.مايكروغرام  $p_1$  لكل من  $P_2$  ،  $P_6$  ،  $P_4$  على التوالي. وفي المعاملة  $P_2$  نلاحظ ان وجود المغنيسيوم ساهم وبشكل فعال في تثبيط فعالية الكالسيوم فقلل من عملية ترسيبه وهذا أكدته Harris واخرين (2004) اضافة الى اللفة الضعيفة للمغنيسيوم بالارتباط مع الفسفور مقارنة بالكالسيوم. اما في المعاملة  $P_4$  فان قيم



شكل (4) العلاقة بين محلول الاتزان (C) وقيم (C/X) لمعاملة 50\50Mg\Ca



شكل (5) العلاقة بين محلول الاتزان (C) وقيم (C/X) لمعاملة 50\50 Na\Mg



شكل (6) العلاقة بين محلول الاتزان (C) وقيم (C/X) لمعاملة 50\50 Na\Ca

ايون اخر. وكان الانخفاض واضحاً في المعاملة  $P_1$  اذ بلغت قيم الفسفور المتحرر 29.10 مايكروغرام P.غم تربة<sup>-1</sup> في حين بلغ معدل الفسفور في المعاملتين  $P_3$  ،  $P_5$  54.70 ، 51.80 مايكروغرام P.غم<sup>-1</sup> تربة ويعزى ذلك الى ارتفاع قيم طاقة الربط إضافة الى زيادة قيم الامتزاز الأعظم  $X_m$  ونتيجة للالفة العالية

### تحرر الفسفور

بين جدول رقم (3) تأثير التركيب الملحي لوسط التوازن في التربة على تحرر الفسفور الجاهز المستخلص بمحلول بيكاربونات الصوديوم ولخمس غسلات متتالية. واطهرت النتائج ان معدل تحرر الفسفور في المعاملات التي يكون فيها الايون منفرداً قد انخفض بشكل واضح مقارنة بالمعاملات التي يتواجد فيها الايون مع

للكالسيوم على الارتباط مع ايونات الارثوفوسفات وتحويلها الى صيغ مترسبة وغير قابلة على التحرر وهذا ما أكده القيسي واخرون (2001) في تأثير الكالسيوم على الفسفور في التربة .

جدول رقم (3) تأثير التركيب الأيوني لوسط توازن التربة في الفسفور المتحرر (مايكروغرام P. غم<sup>-1</sup> تربة<sup>-1</sup>) لخمس غسلات

المجموع	الفسفور المتحرر (مايكروغرام P. غم <sup>-1</sup> تربة <sup>-1</sup> ) خلال خمس غسلات					المعاملة
	5	4	3	2	1	
29.10	0.00	0.08	1.70	6.70	20.70	P <sub>1</sub>
62.90	0.00	0.60	2.30	18.90	41.30	P <sub>2</sub>
54.70	0.00	0.03	4.20	11.80	38.70	P <sub>3</sub>
73.90	0.00	0.03	1.90	10.30	61.70	P <sub>4</sub>
51.80	0.00	0.00	1.20	8.60	41.70	P <sub>5</sub>
57.03	0.03	1.10	2.70	7.80	45.30	P <sub>6</sub>

القيسي ، شفيق جلاب . ابراهيم بكري عبد الرزاق. نور الدين محمد مهاوش (2001)، اثر طور التملح والغسل على سلوك الصور المختلفة للفسفور في التربة. المجلة العراقية لعلوم التربة. مجلد 1، العدد 1: 73-83.

المشهداني ، مصطفى عبد المنعم . (2008). اثر التداخل بين معادن الكربونات ومعادن الاطيان السليكاتية والحديد في سلوك الفسفور المضاف اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد. بشور ، عصام ، انطوان الصايغ (2007) طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة بيروت - لبنان.

عواد ، كاظم مشحوت.(1986). مبادئ كيمياء تربة - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة البصرة.

نفاوه ، شذى ماجد . (2002). السلوك الفيزيوكيميائي لمعادن الكربونات واثره في تفاعلات الفسفور في التربة . اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد

AL-Kaysi, S.C and AL-Mamooree, A.D.S.( 2015).Evaluation of theoretical basis useto createresidual sodium

اما سبب الانخفاض في المعاملة P<sub>5</sub> مقارنة بالمعاملة P<sub>3</sub> فيعود الى ارتفاع قيم درجة تفاعل الوسط بسبب وجود الصوديوم وهذا ما أكده- Al(2012mamooree) والذي وجد ان الارتفاع في قيم الpH والذي سبب انخفاض في جاهزية الزنك في التربة بسبب ارتفاع تركيز الصوديوم في الوسط. اما في المعاملات التي يكن فيها الايون متواجداً مع ايون اخر فكانت قيم الفسفور الجاهز 57.03 ، 73.90 ، 62.90 مايكروغرام P<sub>1</sub> غم<sup>-1</sup>تربة<sup>-1</sup>في المعاملات P<sub>2</sub> ، P<sub>4</sub> ، P<sub>6</sub> على التوالي ولوحظ انخفاض في قيم المعاملة P<sub>6</sub> مقارنة بالمعاملتين P<sub>2</sub> و P<sub>4</sub> وبنسبه (9.3 ، 22.8) % وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير كل من الكالسيوم والصوديوم في رفع قيم الاس الهيدروجيني للوسط والذي سبب انخفاضاً ملحوظاً في قيم الفسفور المتحرر.

## المصادر

العزاوي ، كاظم مكي ناصر. (2010). تأثير المادة العضوية والتركيب الأيوني لمحلل التوازن في سلوك وحركة الفسفور في التربة. اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

- Harris, C. W. , A. C., Wilkic, X. Cao and R. Sirengo .(2004). Bench-Scale recovery of phosphorus from flushed dairy manure waste water .Bioresour Technology. 99:3036-3043.
- Hesse, P. R. (1972). A text book of soil chemical Analysis . John Murray ltd. Great Britain.
- Jackson , M. L(1958). soil chemical analysis . Prentice Hall Inc. Englewood Cliff. N. J.
- Mclean , J.E. ; and B.E. Beldose. (1992). Behaviour of metals in soils.EPA.Ground Water Issue 154015 – 921015.
- Page, A. L.,R. H. Miller , and D. R. Kenney. (1982). Methods of analysis .Part 2. Chemical and biological properties . USA. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher , Madison , Wisconsin.
- Richards,A(1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, Agriculture hand book No. 60. USDA Washington.
- Sanchez, V. D. C. and A. G. Luis.(2009). Calcite and aragonite precipitation under controlled instantaneous supersaturation : Elucidating the role of  $\text{CaCO}_3$ saturation state and Mg/Ca ration on calcium carbonate polymorphism . J. sedimentary. Res. 79 (6) 363-376.
- Sharpley, A.N. ; D. Curtin , and J.K. Syers. (1988). Changes in the water – extractability of soil inorganic phosphate induced by sodium saturation. Soil Sci. Soc. Amer. J. 52 : 637-640.
- carbonate (RSC) equation and the possibility of Mg carbonate minerals precipitation in soil. Journal of Agriculture and Veterinary science.(JAVS).V.8:66-71.
- Al-Mamooree, A. D. S. ( 2012). Role of precipitation pattern, Ca/Mg ratio and ionic strength in properties of carbonate minerals and its effect in zinc adsorption. . Ph. D. Thesis, Dept. of Soil Sci. and Water Resources, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq
- Berner, R.A. (1975).The role of magnesium in the growth of calcite and aragonite from sea water. Geochim. Cosmochim. Acta . 39:489-504.
- Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis. Physical and micrological. Part 1. Am Soc. of Agron. Madison Wisconsin.
- Christopher, S. R, C. J. Lopez , A. R. Navarro , N. Sahi and M. Coleman. (2009). Inorganic synthesis of Fe-Ca-Mg carbonate at low temperature. Geochimica Cosmochimica . 73:5361-5376.
- Curtin, D.F., Selles. and H. Steppum. (1992). Influence of salt concentration and sodicity on the solubility of phosphate in soils. Soil Sci. 153 : 109-116.
- Ferguson, J. F. Mcarty, P. L. 1971. Effects of carbonate and magnesium on calcium phosphate precipitation. Environ. Sci. Technol. 5 , 534-540



- States Department of Agriculture Natural Resource Conservation Service. Washington , D. C.
- Sposito, G. (2008). The Chemistry of soils .Oxford univ. Press. P:329.
- Smillic, G.W. ; D. Curtin , and J.K. Syers. (1987). Influence of exchangeable Ca on phosphate retention in weakly acid soils. Soil Sci. Soc. Amer. J. 51 : 1169-1172.
- Soil Survey Staff, (2006).Key to soil taxonomy .10<sup>th</sup>Edition.United

## The Effect of Quality of Salts Solution on Adsorption and Release of Phosphorus from Soil

Abdul baqi D. Salman LaythJ.Kareem Omar T. Abdulmajeed  
College of agriculture / University of Baghdad

### Abstract

A lab experiment has been carried out using a low content of lime soil treated with saline solutions of chlorides of calcium, magnesium, and sodium, and different rates 100/0, 50/50, and 0/100 of calcium, magnesium, and sodium applied on one concentration of 50 meq.l<sup>-1</sup>. Phosphorus is added in five concentrations (0, 25, 50, 75, and 100) ppm. Treatments were lab incubated for 90 days, then desorption isotherms of phosphorus are studied through Langmuir equation applications. Released phosphorus is studied. Results show an increase in the average of bonding energy in the treatment of single cat ion where it is (1, 0.68, 0.75) ml.µgP<sup>-1</sup> of Ca, Mg, and Na treatments respectively. Also, bonding energy average of mixed cat ions (0.34, 0.20, 0.55) ml.µgP<sup>-1</sup> of Ca/Mg, Mg/Na, and Ca/Na treatments of 50/50 rate where the maximum adsorption average are (Xm) at (400.0, 188.4, 303. 0) µgP.gm Soil<sup>-1</sup> of single cat ions of calcium, magnesium, and sodium. While when there is a pair of cat ions, they are (322, 526, 1000) µgP.gSoil<sup>-1</sup> of Ca/Mg, Mg/Na, and Ca/Na of 50/50 rates, where the average released phosphorus of Ca, Mg, and Na are (29.1, 54.7, and 51.8)µgP.gm Soil<sup>-1</sup> respectively, while released phosphorus of pair cat ions are (62.90, 73.90, 57.03) µgP.gm Soil<sup>-1</sup> of Ca/Mg, Mg/Na, and Ca/Na respectively.

**Keywords: Quality of Salts, Phosphorus Adsorption, Phosphorus Release.**