العلاقة بين كمية الفسفور المستخلص و الفسفور المدمص عند التوازن (Ce=0.2 ppm P) في الترب الكلسية

نيكار علي عزيز القرداغي
كلية التمريض _ جامعة كركوك

الخلاصة

لقد تم دراسة أدمصاص أيونات الفوسفات في بعض الترب الكلسية لمنطقة نينوى وكركوك من محلول ٠,٠١مولاري KCl الحاوية على١-١٢ مايكرومول فسفور. تم اختيار ترب مختلفة في نسجتهاو ذا محتوى عالي و متباين من كاربونات الكالسيوم تراوحت ما بين ٣٢,٤-٣٩,٨٤% وأجريت التجربة البايولوجية من خلال تسميد الترب بمستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي بمقدار ٩٠،٤٥،٢٢٠٥ كغم فسفور / هكتار و تم زراعة الذرة الصفراء كنبات الدليل لمدة خمس سنوات في سنادين سعة ١ كغم. تم تقدير الفسفور المدمص عند الأتزان Ce=0.2 ppm وجد أن هناك علاقة ارتباط عكسية بين كمية الفوسفور عند الاتزان و كمية الفوسفات المستخلصة من التربة و هناك زيادة تناقصية في كمية الفوسفات المدمصة بزيادة جرعات الأسمدة. ومن النتائج المستحصلة تم التوصل الى أن ٦٩,٣ جزء بالمليون من الفسفور المستخلص عند الاتزان Ce=0.2 ppm P يحقق الظروف المثلى لتغذية معظم المحاصيل الحقلية و يمكن استخدام العلاقات الادماصية الايزوثرمية في تحديد كمية الأسمدة الفوسفاتية اللازمة عند وضع الخطة التسميدية.

المقدمة

أيونات الفوسفات المدمصة على التربة والموجودة بشكل مباشر في حالة التوازن مع فوسفات محلول التربة يحدد تركيز أيونات الفوسفات المتيسرة لتغذية النبات وهذا يعتمد على الطبيعةالمعدنية لغرويات المعدنية للتربة والتي تعد بمثابة مخزن للفوسفور الجاهز في محلول التربة ويقوم بالتعويض عن الفوسفور الذائب عند استنزافه من قبل النبات(1980,Elena) .إدمصاص هذه الأيونات لها علاقة بعوامل التربة التي تحدد جاهزية الفوسفور للنبات منها عوامل الشدة والتي تحدد فعالية أيونات الفوسفات في محلول التربة وعامل الكمية(Q) المحددة لمحتوى الطور الصلب للتربة على الفوسفور المتوازن مع أيونات الفوسفات في محلول التربة وعامل السعة التي تساوي Q/I. تختلف النباتات من حيث حاجتها إلى الفوسفور خلال فترة النمو للحصول على حالة التغذية المثلى، حيث أن بعض من النباتات لها عامل الشدة (I) 0.03 ppm يحقق لها الحالة المثلى للنمو والبعض الآخر يحتاج إلـــــى

عامل الشدة أكثر بمقدار خمسة وعشرون مرة لتحقيق الحالة المثلى للنمو(1967,Asher&loneragan) لقد أوضح(1964,Beckwith) بان 0.2ppm P عند التوازن(Concentration at equilibrium Ce) يحقق النمو المثلى لمعظم النباتات . لذا تم اقتراح استخدام كمية الفوسفور المدمص عند Ce=0.2ppm P لتقدير كمية الفوسفور اللازمة للحصول على قيمة Iتوفر الظروف الملائمة للتغذية بالفوسفور لمعظم النباتات (1973,Khasawneh). ومن العوامل التي تؤثر على جاهزية الأتربة الحامضية وعلى شكل فوسفات الكالسيوم الثنائية وعلى سطح حبيبات كاربونات الكالسيوم في الترب القاعدية بالإضافة إلى احتفاظ معادن الطين بالفوسفور. في حالة تسميد التربة بالفوسفور سنة بعد أخرى بجرعات عالية فائضة عن حاجة النبات تتشبع التربة بالفوسفور المحتفظ أو المثبت بذلك تستنفذ كل العوامل التي تساعد على الاحتفاظ والتثبيت والفوسفور المضاف إلى التربة بعد حالة التشبع يكون متيسرة وجاهزة للنبات بكميات كبيرة نسبياً (1974,Barrow) وهذه الزيادة في مستويات الفوسفور في التربة يؤدي إلى ترسيب الحديد والزنك والنحاس في محلول التربة على شكل فوسفات هذه العناصر وتصبح غير جاهزة للامتصاص(1987,Sa'dullah) لذا يجب أن يؤخذ حالة الفوسفور في التربة بنظر الاعتبار عند تحديد كمية السماد الفوسفاتي اللازم إضافتها عند وضع الخطط التسميدية معتمداً على تركيز الفوسفور عند التوازن (1968,Fox) . وإجراء تجارب مختبرية وحقلية لتحديد قيمة I للنباتات مختلفة لحصول على أعلى حاصل(1968,Ozanne&Shaw) .

مواد وطرق البحث

استناداً إلى الدراسات السابقة على الترب الكلسية(Nigar,1998,2001) جمعت نماذج من الترب على عمق ٠-٤٠ سم وبواقع ست نماذج من مناطق مختلفة من محافظة كركوك ونينوى وحضر منها نموذج واحد بطريقة التربيع وتم تحضير النماذج لإجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية كما جاء في(1965,Black).قدرت نسبة كاربونات الكالسيوم الكلية والنشطة بطريقة(Drauineau) والمذكور في(1979,Davidescu)(جدول رقم ١). تم اختيار ست نماذج من الترب الحاوية على نسب عالية من كاربونات الكالسيوم وتم معاملة هذه الترب بمحاليل حاوية على ٠-١٢مايكرومول من الفسفورفي محلول ٠,٠١مولاري KClوذلك بواقع ٥غم من التربة و ١٠٠ مل من المحلول الحاوي على تراكيز٣,٧,٣,٢,٤,٢,١,١,٨,١,٥,١,٢,٠,٩,٠,٦,٠,٣ ج.م.م فسفور وترك لمدة ثمانية وأربعون ساعة مع التحريك كل ست ساعات للحصول على التوازن ، رشح المحاليل وقدر فيها كمية الفوسفور كما جاء في(1962,Jackson). تم احتساب كمية الفوسفور المدمص من حاصل طرح

كمية الفوسفور في محلول الاستخلاص وكمية الفوسفور في الراشح عند التوازن .تم وضع كيلو غرام واحد من الترب في سنادين فخارية وأضيف إليها كمية من السماد الفوسفاتي بما يعادل ٩٠،٤٥،٢٢,٥ كغم فوسفور/ هكتار وبثلاث مكررات وزرعت فيها ست بذور من الذرة الصفراء صنف(Neelume) بعد تنقيعها في الماء لمدة أربعة وعشرون ساعة. حفظت النسبة المئوية للرطوبة على ٧٠% من السعة الحقلية. خففت النباتات إلى ثلاثة بعد الإنبات. حصدت النباتات بعد٧٢ يوماً من الإنبات وتم الاحتفاظ بالترب في السنادين مع ترطيب وتجفيف مستمر لحين الموعد الزراعي القادم بعد مرور سنة وتم إعادة التجربة في نفس السنادين لمدة خمسة سنوات اعتبارا من ١٩٩٦. وتم تقدير كمية الفوسفور المدمص والمستخلص لهذه الترب كما جاء في(1962,Jackson).

جدول رقم (1) يبين بعض الصفات الفيزوكيميائية للترب

Texture	pH 1:2.5	EC_{25} mmho/cm	Humus %	T. $CaCO_3$ %	a .$CaCO_3$ %	$CaSO_4$ %	Free Fe_2O_3 %	CEC Me/100g soil	P (ppm) at 0.2Cc
SiCL (1)	8.60	2.00	1.07	39.84	13.86	0.46	1.52	38.2	5.01
SiCL (2)	7.40	4.89	1.01	32.34	12.42	1.49	1.34	36.6	3.727
SiC (1)	8.02	2.89	1.13	37.62	14.39	0.82	1.44	40.02	3.84
SiC (2)	7.70	4.23	1.06	37.05	13.68	1.54	1.63	39.16	3.735
CL	7.60	4.53	1.10	35.46	13.96	1.53	1.46	39.26	2.838
C	8.02	4.22	0.99	39.49	14.85	1.24	1.96	42.2	4.120

Si = Silty
C = Clay
L = Loam
T= total a = active

CEC = Cation Exchange Capacity

النتائج والمناقشة:

يبين جدول رقم (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للترب ذات النسجات المختلفة المستخدمة في التجربة وبمستويات مختلفة من كاربونات الكالسيوم الكلية المتراوحة بين (٣٢,٤- ٣٩,٨٤) % وكاربونات الكالسيوم النشطة (active $CaCO_3$) المتراوحة بين (١٢,٤٢-١٤,٨٥)% . شكل رقم (1a, b) يبين العلاقات الآيزوثرمية الادمصاصية لأيونات الفوسفات المدمصة وتركيزه في محلول التربة عندالأتزان Ce للترب قيد الدراسة (غير المزروعة) في مجال تراكيز ٠-١٢ مايكرومول في محلول ٠,٠١مولاري KCl. و أظهرت النتائج بأن كميةالفوسفات المدمصة عند الاتزان تختلف باختلاف صفاتها المعدنية والفيزيوكيميائية وفق معادلات الانحدار التالية :-

SiCL(1) $y = -3.7695 + 62.612X - 91.9018X^2$

SiCL(2) $y = 0.1388 + 22.2365X - 21.4945X^2$

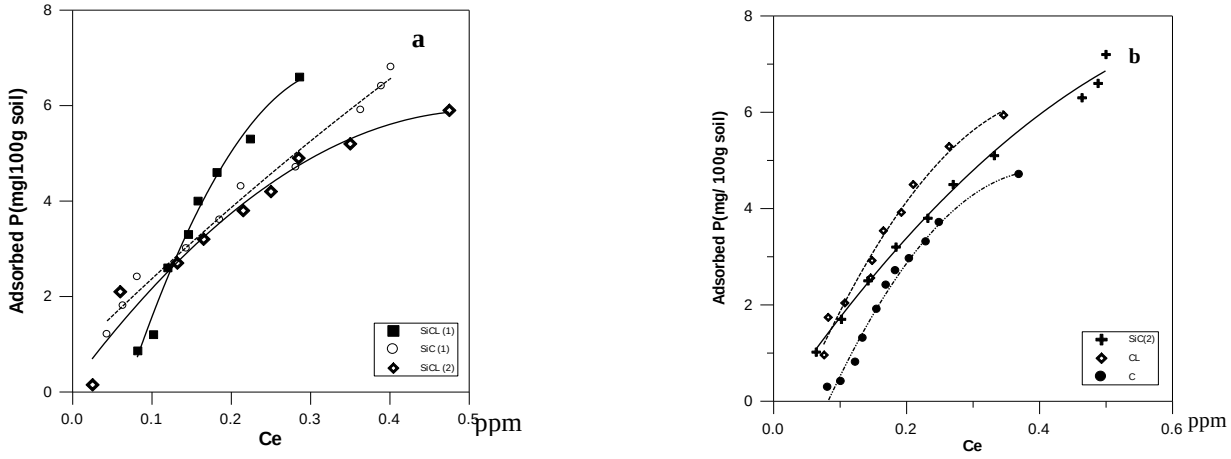
SiC (1) $y = 0.7681 + 16.3344X - 4.7169X^2$

SiC (2) $y = -0.1804 + 20.2032X - 12.2909X^2$

CL $y = -2.7753 + 37.2500X - 45.9084X^2$

C $y = -1.2484 + 34.8360X - 39.9731X^2$

ومن هذه العلاقات الآيزوثرمية الادمصاصية تم احتساب كميةالفوسفات المدمصة عندالأتزان Ce = 0.2 ppm P وكانت كالآتي على التوالي: (4.120 , 2.838, 3.368, 3.846, 3.726, 5.076). شكل رقم 2 (a, b, c, d, e, f) يبين العلاقات الآيزوثرمية الادمصاصية لأيونات الفوسفات في الترب المدروسة و المسمدة بمستويات (90 ,45 ,22.4) كغـــم فوسفور / هكتار في مجال تراكيز μmole P (1-2) في محلول 0.01 MKCL لقد بينت هذه العلاقات بأن الفوسفور المدمص عند تركيز الأتزان تقل بزيادة جرعات الأسمدة المضافة للترب ذات النسجات المختلفة وبعلاقات الانحدار المبينة في جدول رقم (2). ومن هذه العلاقات الآيزوثرمية الادمصاصية تم احتساب كمية الفوسفور المدمص عند التوازن وكما مبين في الجدول رقم (2).



شكل رقم (1) العلاقات الايزوثرمية بين كمية الفوسفور المدمص وتركيزه في محلول التربة عند التوازن (Ce) للترب غير المزروعة وغير المسمدة

جدول رقم (2) يبين معادلات الانحدار للعلاقات الآيزوثرمية الادمصاصية للترب وقيمة الفوسفور المدمص عند التوازن

Soil Type	kg p/ha	Regression Model	ppm Pat Ce = 0.2
SiCL (1)	0	$y = -1.3848 + 35.9784X - 39.7211X^2$	4.2220
	22.5	$y = - 0.3204 + 19.2212X - 8.8883X^2$	3.1680
	45	$y = -1.5599 + 21.0263X - 10.2626X^2$	2.2349
	90	$y = -2.7025 + 18.0282X - 6.1942X^2$	0.6553
SiCL (2)	0	$y = -1.2094 + 23.5651X - 18.7256X^2$	2.7547
	22.5	$y = - 0.1598 + 9.7989X - 5.0841X^2$	1.5966
	45	$y = - 0.6907 + 10.6762X - 5.2519X^2$	1.2344
	90	$y = -1.0806 + 5.2940X - 0.3848X^2$	0.0378
SiCL(1)	0	$y = 1.1893 + 15.0805X - 4.8954X^2$	4.0095
	22.5	$y = - 0.9179 + 24.2895X - 22.9062X^2$	3.0237
	45	$y = -0.8643 + 18.2361X - 13.8754X^2$	2.2279
	90	$y = 0.6711 + 6.6789X - 1.1331X^2$	1.9616
SiCL(2)	0	$y = 0.4682 + 13.1127X + 4.6611X^2$	2.9043
	22.5	$y = 0.0986 + 0.2520X + 0.6610X^2$	2.1762
	45	$y = -1.9481 + 15.896X - 9.4055X^2$	0.8548
	90	$y = -0.83311 + 8.5747X - 4.4528X^2$	0.7037
CL	0	$y = -1.9696 + 29.3632X - 32.1621X^2$	2.6165
	22.5	$y = - 2.1914 + 28.2285X - 24.0940X^2$	2.4905
	45	$y = -1.6136 + 21.0673X - 11.6200X^2$	2.1346
	90	$y = -1.0617 + 1.4196X - 1.5836X^2$	2.3589
C	0	$y = 0.1199+ 28.3556X - 36.9658X^2$	4.3124
	22.5	$y = - 0.0841 + 18.0410X - 8.2922X^2$	3.1924
	45	$y = -0.2812 + 17.7382X - 13.4787X^2$	2.7272
	90	$y = -1.7828 + 15.1065X - 11.5621X^2$	0.7759

يبين شكل رقم (3) العلاقة العكسية بين كمية الفوسفور المدمص عند الأتزان Ce = 0.2 pm P وكمية الفوسفور المستخلص من الترب غير المسمدة وغير المزروعة بمعادلة الانحدار $y = - 0.40294X + 7.42494$ وبمعامل ارتباط $r = - 0.9836^{**}$.

شكل رقم (4) يبين العلاقة بين كمية الفوسفور المدمص عند الأتزان Ce = 0.2ppm P وكمية الأسمدة المضافة سنوياً. يتبين من هذه العلاقة الآيزوثرمية الادمصاصية بأن كمية الفوسفور المدمص عند التوازن تقل بزيادة جرعات الأسمدة المضافة ويزداد كمية الفوسفور غير المدمص وبمعادلة الانحدار $y = - 0.02958X + 3.3537$ وبمعامل ارتباط $r = - 0.8371^{*}$.

وهذا يتفق مع ما جاء في (1974,Barrow) وتحدث تغير في Q/I.العلاقة بين كمية الفوسفور المدمص عند التوازن Ce = 0.2ppm P والفوسفور المستخلص للترب المختلفة والمزروعة والمسمدة بمستويات(0, 22.5, 45, 90) كغم فوسفور/ هكتار يبينها شكل رقم(5) وبمعادلة الانحدار y = - 0.0677157X + 4.8937 وبمعامل ارتباط $r = - 0.9825^{**}$. ومن هذه العلاقات يبين بأن مستويات (72, 68, 65, 66, 70) جزء بالمليون فوسفور مستخلص يحقق معامل الشدة = I (0.2ppm P) للترب(C, CL, SiC(2), SiC(1), SiCL(2), SiCL(1 على التوالي أي بمعدل 69.3ppm P هذا يحقق التغذية المثلى بالفوسفور للنبات في هذه الترب.العلاقة بين كمية الفوسفور المستخلص من الترب عند التوازن C e = 0.2ppm P وكمية الفوسفور التي يجب إضافتها للحصول على التغذية المثلى للترب غيرالمسمدة وغيرالمزروعة والترب المسمدة والمزروعة يبينها شكل 6 و 7 بمعادلات الانحدار ومعامل الارتباط المدونة أدناه وعلى التوالي:

y = -1.61665X + 133.736

$r = - 0.9996^{***}$

y = -1.74939X + 135.748

$r = - 0.9988^{***}$

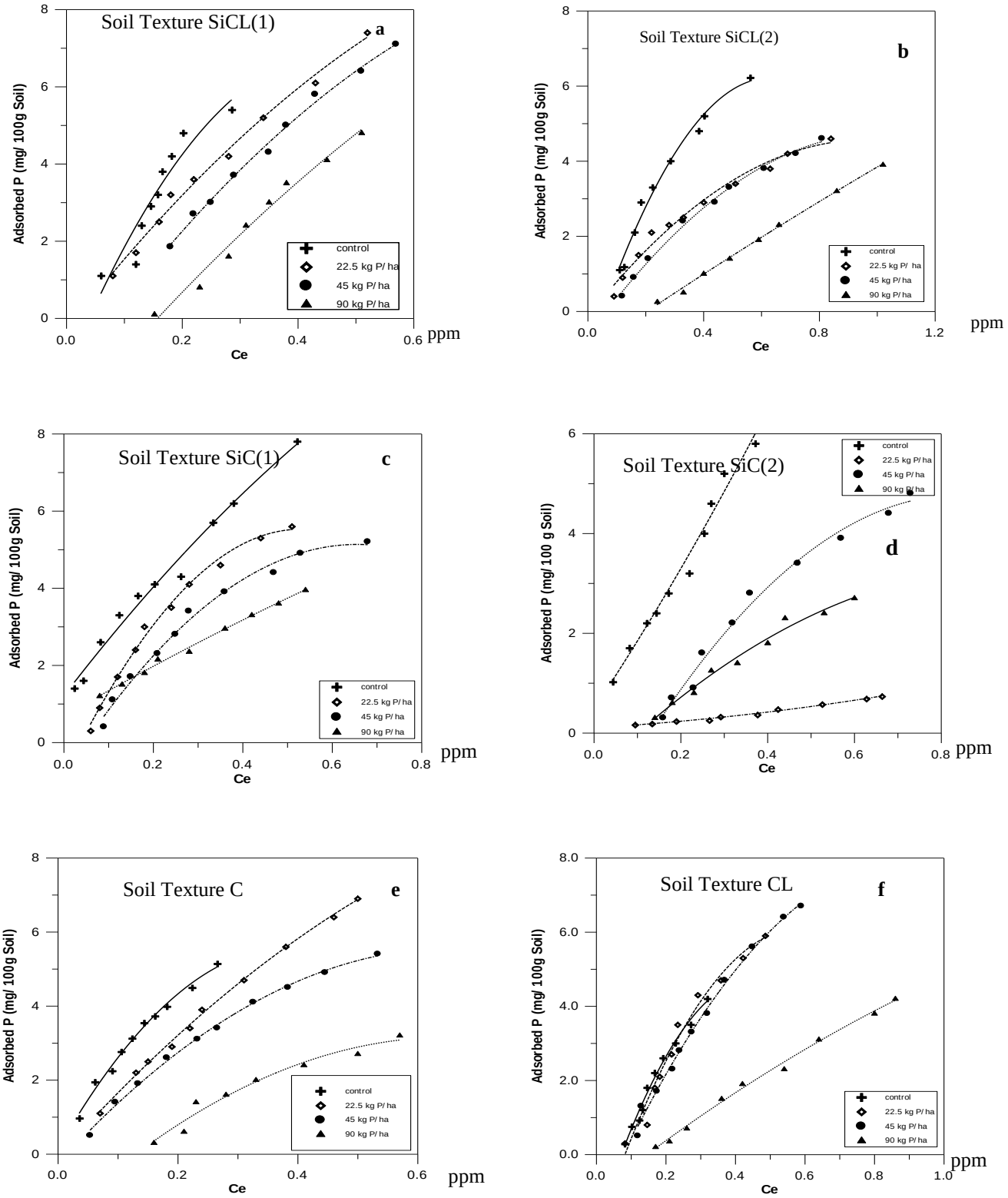
الأستنتاجات

- التسميد السنوي بجرعات مختلفة من الأسمدة الفوسفاتية يؤثر على خواص الادمصاصية لآيونات الفوسفات. فإن كمية الفوسفات المدمصة عند التوازن Ce = 0.2ppm P ينخفض بزيادة جرعات الأسمدة المضافة .

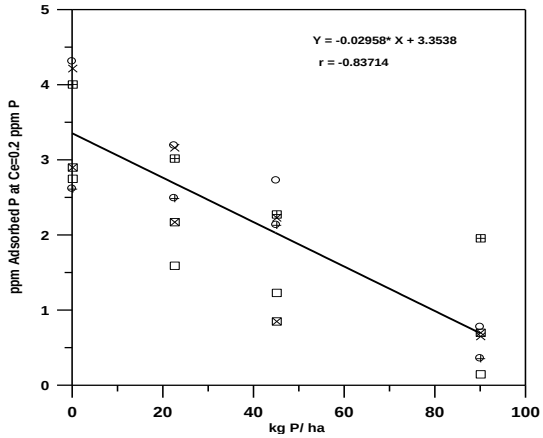
- كمية الفوسفات المدمصة عند التوازن Ce = 0.2ppm P تتناسب عكسيا مع كمية الفوسفات المستخلصة.

- كمية الفوسفات اللازمة إضافتها إلى التربة ليحافظ على مستوى الفوسفات عند التوازن Ce = 0.2ppm P تتناسب عكسيا مع كمية الفوسفات المستخلصة.

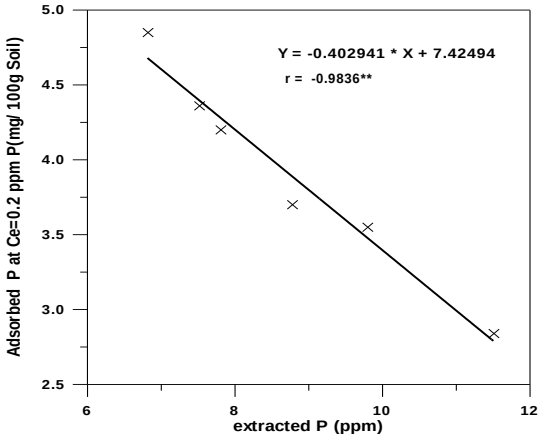
- من النتائج المستحصلة من هذه الدراسة يبين بأن معدل 69.3ppm P مستخلص من هذه الترب الحاوية على نسب % (39.84 – 32.4) كاربونات الكالسيوم الكلية يحقق مســـــتوى Ce = 0.2ppm P وهذا يحقق مستوى التغذية المثلى لمعظم النباتات كما جاء في(1974,Khasawneh) و(1964,Beckwith).



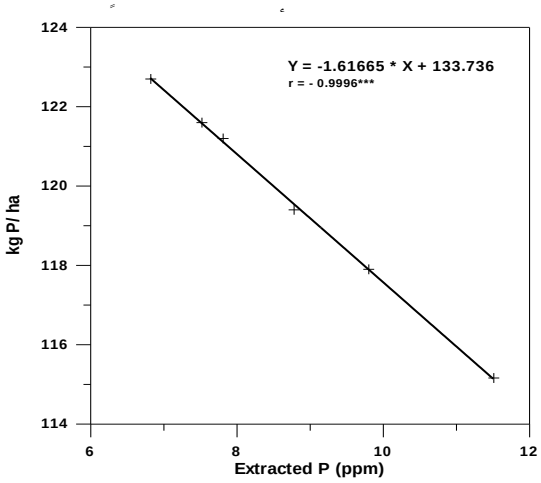
شكل رقم (2) العلاقات الايزوثرمية بين كمية الفوسفور المدمص وتركيزه في محلول التربة عند التوازن (Ce) للترب المعاملة بالاسمدة والمزروعة



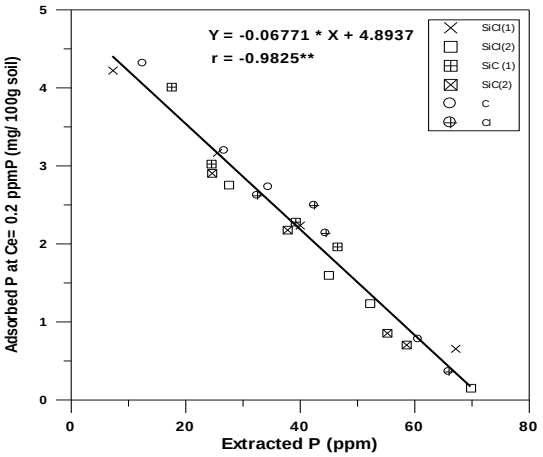
شكل رقم (٤) العلاقة بين كمية الفسفور المدمص عند التوازن



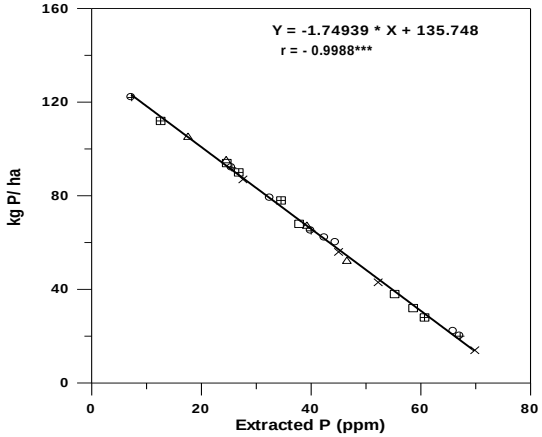
شكل رقم(٣) العلاقة بين كمية الفسفور المدمص عند التوازن Ce=0.2 ppm P وكمية الفسفور المستخلص للترب غير المسمدة وغير



شكل رقم (٦) العلاقة بين كمية الفوسفور المستخلص من الترب عند التوازن Ce = 0.2 ppm P وكمية السماد التي يجب اضافتها للحصول على التغذية المثلى للترب غير المسمدة وغيرالمزروعة .



شكل رقم (5) العلاقة بين كمية الفوسفورالمستخلص و المدمص عند التوازن Ce = 0.2 ppm P للترب المسمدة والمزروعة .



شكل رقم (٧) العلاقة بين كمية الفوسفور المستخلص من الترب عند التوازن Ce = 0.2 ppm P وكمية السماد التي يجب إضافتها للحصول على التغذية المثلى للترب المسمدة والمزروعة .

التوصيات

* دراسة حالة الفسفور وكمية كاربونات الكالسيوم الكلية والنشطة في التربة قبل وضع الخطة التسميدية .

* دراسة كمية الفسفور المدمص والمستخلص لكل حقل عندالتوازن P Ce=0.2ppm قبل وضع الخطة التسميدية بأجراء تجارب مختبرية وحقلية على التربة والنبات المزروع.

المصادر

- Asher C.J.,Longeragen J.F.,(1967), Response of plant to phosphate concentration solution culture, Soil Sci. 103, 225-233.
- Barrow N.J., (1974), Effect of previous additions of phosphate on phosphate adsorption by soils. Soil Sci.118,2,82-89.
- Beckwith R.S., (1964), Sorbed phosphate at standard supernatant concentration as an estimate of the phosphate need of soils , Aust. J .Exp. Agr. and An. Hus , 52-58.
- Black C.A.,(1965), Method of Soil Analysis. part 1 . No.9 . Amer . Soc . Agronomy Inc. Madison, Wisconsin.
- Davidescu V.,(1979), Agrochemia, Lucrari practice de laborator si Teren .I.A.N.B. Bucuresti , Romania.
- Elena Stoica & Z.Borlan., (1980), Relatiile dintre P adsorbit la Ce 0.2 ppm P si continutul in P extrase dupa metoda Egner-Riehm – DominGo pentru solurile lipsite de Carbonat de Calciu. Anale. I.C.P.A. Vol XLIV.
- Fox R.L.& Kamprath . J . (1970), Phosphate sorption isotherms for evaluating the phosphate requirements of soil.Soil Sic.Soc. Am proceed 34,6,902-906.
- Jackson M.L.,(1962), Soil Chemical analysis . Madison Wisconsin . U.S.A.
- Khasawneh F.E.,1973, Relation of phosphorous uptake to quantity intensity and buffering capacity. Soil Sci . Soc. Amer .37 , 250-254.
- Nigar A.Aziz , S.A.Ahmed, B.K.Al-Dawdy.,(1998), Effect of lime and active lime content on N.P.K. fertilizers application of Hawiga soils. J. Tikrite Unv. For Agr. Sci .Vol 1.No.1.
- Nigar A.Aziz.,(2001),Effect of total and active $CaCO_3$ on the availability of Cobalt and it's uptake. J.Tikrite Unv. Vol.1. No.3.17-26.

- Ozanne P.G., Shaw T.E.,(1968),Advantage of the recently developed phosphate sorption test over the older extractant methods for soil phosphate. Int.Cong . Soil. Sci.Trans 9th Adelaide , Austr, 2.273-280.
- Sadullah.N.A,(1987),Fertilizers and Fertility of Soil.Ministry of Higher Education,Mosul Unv.Iraq.

Relation between ExtractablePhosphorus and Adsorbed Phosphorous atEquilibrium Concentration Ce= 0.2 ppm P inCalcareous Soil.

Nigar Ali Aziz
Nursing college, University Kirkuk

Abstract

The phosphate ions adsorption of some calcarious soils of Nainawa and Kirkuk regions from 0.01 M KCL solution containing (1-12) micromoles P has been studied .The different type of soils (32.4-39.84) % $CaCO_3$ were fertilized with (22.5, 45, 90) kg P/ha and planted with maize (Zea mays L.) in 1 kg pots for five years. Adsorbed phosphorous at equilibrium solution concentration of 0.2 ppm P (Ce = 0.2ppm P) was determind .It was established an inverse relation between adsorbed P at Ce = 0.2 ppm P and the extractable phosphorous was established. The amount of adsorbed phosphorous at Ce = 0.2 ppm P diminished as the rate of applied fertilizers increase. From the data obtained in this study one may conclude that for the studied soils an average of 69.3 ppm extractable P correspond to an equilibrium soil solution of 0.2 ppm P (Ce = 0.2 ppm P) considered as adequate nutration level for most field crops, and justifies the use of P adsorption isotherms for evaluating the phosphorous fertilizer requirement.