دراسة الأثر المتبقي للسماد الفوسفاتي في التربة

لطيف عبدالله العيثاوي
latifa.al-ethawi@kus.edu.iq
قسم الجيوفيزياء، كلية التحسس النائي والجيوفيزياء، جامعة الكرخ للعلوم، بغداد- العراق.

المستخلص

انجزت دراسة على تربة مشروع براك-اشكدة الزراعي في الجنوب الليبي للبحث عن وجود تراكيز من الفسفور الجاهز كأثر متبقٍ لإضافة السماد الفوسفاتي اعتمادا على عمق التربة (0-180سم) والمدة الزمنية لاستعمال التربة (كانون ثاني ونيسان وتموز وتشرين اول). اظهرت النتائج ان مستوى الفسفور الجاهز يتناقص مع زيادة عمق التربة من (0-180 سم) وكذلك يتناقص مع زيادة مدة استعمال التربة من كانون الثاني حتى تشرين الثاني للمدة ولكل الآبار المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الفسفور الجاهز، السماد الفوسفاتي، العمق، فترة الاستعمال.

المقدمة

الفسفور من العناصر المغذية الكبرى الضرورية للنبات، فهو يدخل في تحلل الكاربوهيدرات وتحلل الطاقة وانقسام الخلية ونقل الصفات الوراثية وتحفيز نمو وتطور الجذور المبكر والاسراع في نضج النبات (جونز، 1982). ان كفاءة الاسمدة الفوسفاتيه خلال موسم الاضافة الاول تكون منخفضة دائما وان 5-25% فقط من الفسفور المضاف يمتص من قبل النبات المزروع اثناء موسم الاضافة، وان التسميد الفوسفاتي يمتلك منافع واضحة على المدى البعيد تسد حاجة المحصول لثلاث سنوات او اكثر (جيمز وآخرون، 1981).

تعد الترب الكلسية فقيرة بمحتواها من العناصر الغذائية الجاهزة لنمو النبات بسبب اسها الهيدروجيني (pH) العالي (7.5-8.3) ووجود كميات كبيرة من الكاربونات (Marschner، 1995) ولذلك يكون الفسفور في مثل هذه الترب قليل الجاهزية بسبب تفاعله مع الكالسيوم وتكوين عدة معادن مثل: Dicalcium phosphate dehydrate(DCPD) وOctacalcium phosphate (OCP) وثم Hydroxy apatite القليلة الذوبان جدا (Mikkelsen و Leytem، 2005). واشار الفخري (1981) الى ان اضافة الاسمدة الفوسفاتية وبقاء جزء منها ضمن احتياطي الفسفور الميسر او المثبت يؤدي الى تراكمها في التربة وبالتالي يوضح تذبذب نتائج التسميد الفوسفاتي ومدى استجابة المحاصيل في المواقع التي يستمر تسميدها باستمرار. ووجد تعلب (1999) ان التربة التي تسمد بصخر الفوسفات تحتوي على اثر متبقٍ لسنوات طويلة بعد الاضافة وخاصة في المناطق الصحراوية الغنية بمثل هذه الرواسب الطبيعية مقارنة باي سماد آخر. ووجد عبد الحميد ومحمد (1996) ان الإفادة من الاسمدة الفوسفاتية المضافة لا يتعدى 10-20% في الاراضي القاعدية وقد يزيد الى30% في الاراضي المتعادلة والحامضية، ومع استمرار اضافتها عاما بعد عام يحدث تراكم للفوسفات وما بها من شوائب معدنية اخطرها الكروم والنيكل والرصاص، واثبت Duwaryi (1977) ان متبقيات الفسفور في التربة قد تعطي اثرا لموسمين او ثلاثة بعد الاضافة الاساسية. واكد بشور والصايغ (2007) الى ان ثلث الفوسفات المضاف يمتصه النبات وثلث يترسب بشكل فوسفات كالسيوم والثلث الاخير يتحول معظمه الى فسفور عضوي. واكد صقر (2007) ان المدة التي يتمكن فيها النبات من الافادة القصوى من السماد الفوسفاتي المضاف مهمة من الناحية العملية فتكون قصيرة في الاراضي ذات قدرة التثبيت العالية بينما قد تطول لمدة شهر او اكثر في اراضي اخرى. ووجد Grimvall وآخرون (2000) ان كمية التثبيت تزداد بزيادة المدة التي يكون فيها الفسفور

استلام البحث: 2016/9/1
قبول النشر: 2017/7/9

المضاف والتربة في تماس. أما Sahrawat وآخرون (2002) فوجد في دراسة له اجريت لمدة ست سنوات لتقييم اثر الفسفور المباشر والمتبقي في زراعة اصناف الارز ان انتاجية المحصول كانت في انحدار متزايد عما كان عليه في السنوات الاولى نتيجة لتراكم الفسفور في التربة. اشار Holford و Crocker (1991) ان زيادة امتصاص الفسفور ادت الى زيادة فعالية السماد في السنة الاولى وقيمة المتبقي في السنة الثانية، وادت الى انخفاض الفسفور المسترجع في السنة الاولى وفعالية المتبقي في السنين اللاحقه. وذكر Kisinyo وآخرون (2014) ان كفاءة امتصاص الفسفور المضاف وفسفور التربة ازدادت بزيادة معدلات اللايم وتناقصت مع زيادة معدلات السماد الفوسفاتي. واشار Ibrikci وآخرون (2005) انه تحت الظروف المروية فان الذرة الصفراء تستجيب للتسميد بالفسفور ولكن يمكن ان يحدث تراكم للفسفور الجاهز خلال بضع سنوات، وان مستوياته الملائمه لنمو النبات يمكن المحافظه عليها من خلال معدل الاضافات المتوسطة.

يهدف هذا البحث الى معرفة امكانية وجود اثر متبقٍ في التربة للفسفور المضاف اليها، وكيفية توزيعه فيما لو وجد فيها وما أثر المدة الزمنية على ذلك الفسفور المتبقي.

المواد وطرائق البحث

اجريت دراسة على عدد من حقول مشروع براك – اشكدة الزراعي في وادي الشاطي جنوب ليبيا في تربة رملية مصنفة ضمن مجموعة الترب العظمى (Typic Torrifluvent). عدد آبار المشروع 22 بئرا يروي كل بئر 12 حقل. جمعت العينات بشكل عشوائي من حقول خمسة آبار هي: الحقل 1 من البئر 18، والحقل 12 من البئر19، والحقل 5 من البئر 20 ، والحقل 6 من البئر 21، والحقل 10 من البئر 22. اخذت عينات التربة من اربعة اعماق مختلفة هي: 0-45 و 45-90 و 90-135 و135-180سم ولاربعة فترات زمنية سنة 2009، الاولى في كانون الثاني، والثانية في نيسان، والثالثة في تموز، والرابعة في تشرين الاول، وبثلاث مكررات لكل عمق (حوالي 2 كغم لكل عينة) وجمعت العينات في اكياس من البولي اثيلين، ونقلت للمختبر، وجففت هوائيا وطحنت ثم مررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم واخذت عينات من التربة غير المزروعة قرب موقع الدراسة لغرض المقارنة (جدول 1). قدر الفسفور الجاهز كما في Watanable و Olsen (1965)، وقدر الفسفورالكلي كما في راين وعبد الرشيد (2003)، وقدرت النترات بحسب طريقة Sommez (2003)، والنسبة المئوية للمادة العضوية بحسب Kratzan وآخرون (2004) والسعة التبادلية الكتايونية، ونسجة التربة، ونسبة كاربونات الكالسيوم الكلية بحسب بشور والصايغ (2007). قدر النتروجين بحسب طريقة كلدال (Black، 1965)، والاس الهيدروجيني للتربة بحسب Page وآخرون (1982)، الإيصالية الكهربائية بحسب طريقة Richards (1954). وقدرت الايونات الذائبة (كالسيوم ومغنيسيوم) بحسب Rand وآخرون (1975)، والبوتاسيوم بحسب Richards) والصوديوم بحسب Franson وآخرون (1995) والكلور بحسب بشور والصايغ (2007) والكبريتات والكاربونات والبيكاربونات بحسب Rand وآخرون (1975).

وعادة ماكان وما زال يستخدم المزارعون اليوريا (46 % N) مصدراً للنتروجين والسماد المركب (46 % p , 18% N) اضافة الى السماد الحيواني الحاوي على 0.33% نتروجين كلي و0.02% فسفور كلي من وقت لآخر وبشكل عشوائي، اما البوتاسيوم فمحتواه جيد في التربة.

جدول 1. بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لتربة مشروع براك-اشكدة الزراعي غير المزروعة

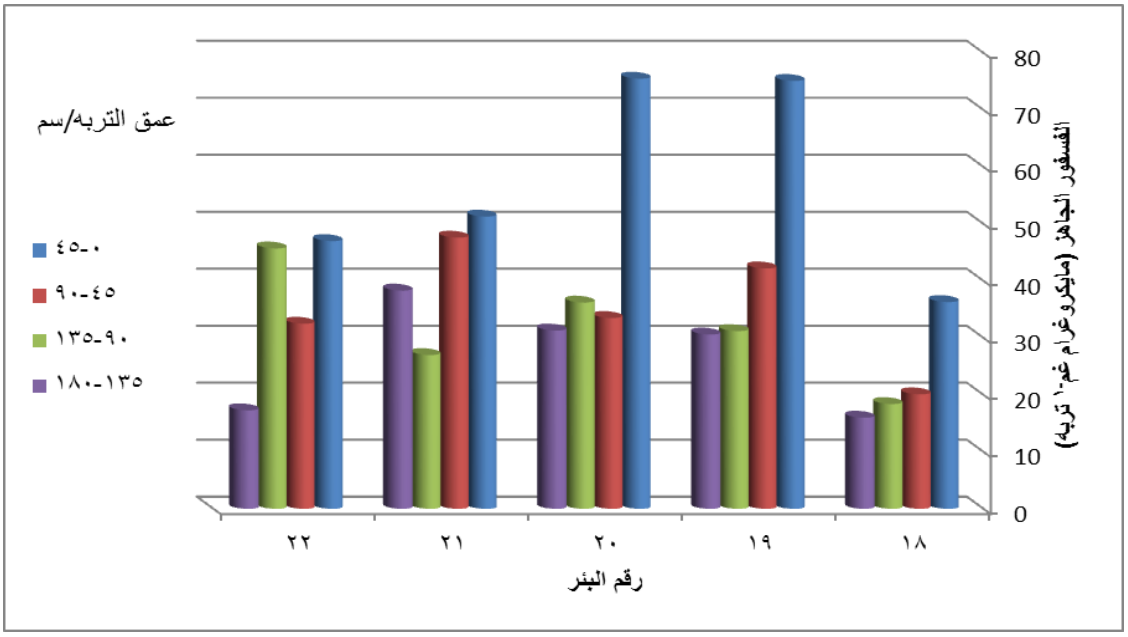
الخواص		العمق(سم)				الوحدة
		45-0	90-45	135-90	180-135	
الرقم الهيدروجيني		7.57	7.60	7.41	7.29	-
الإيصالية الكهربائية		0.66	1.78	1.84	1.85	ديسي سمنز م$^{-1}$
فسفور كلي		56.23	49.37	33.62	26.12	ملغم كغم$^{-1}$تربة
نتروجن كلي		0.035	0.035	0.0175	0.0175	%
معادن الكاربونات		1.75	1.87	2.32	1.50	
المادة العضوية		0.06	0.06	0.06	0.05	
النسجة		رملية	رملية	رملية	رملية	
السعة التبادلية الكاتيونية		2.874	2.330	2.473	2.373	سنتيمول شحنه كغم$^{-1}$
النتروجين الجاهز		0.199	0.559	0.473	0.436	ملغم كغم$^{-1}$تربة
الفسفور الجاهز		3.8	3.8	4.4	4.9	
البوتاسيوم الجاهز		23	23	11	15	
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة	الكالسيوم	20	18	21	20	مليمول لتر$^{-1}$
	المغنيسيوم	15	17	19	25	
	البوتاسيوم	5.12	8.80	8.71	8.09	
	الصوديم	25.2	27.6	26	28.3	
	الكلور	0.3	0.8	0.9	1.15	
	الكبريتات	62.6	65.2	61	62.7	
	الكاربونات	0	0	0	0	
	البيكربونات	0	0.01	0.01	0.005	

النتائج والمناقشة

الفسفور الجاهز وعمق التربة

يتضح من الشكل 1 ان تركيز الفسفور الجاهز في التربة ينخفض مع زيادة عمقها من (0-45) ,(45-90) , (90-135) , (135-180) سم بشكل عام، ففي عينات تربة البئر 18 كانت متوسطات تركيز الفسفور مع زيادة عمق التربة كما يأتي: (16.0,18.4,20.1,36.3) ميكروغرام غم$^{-1}$ تربة والتي حققت نسب انخفاض (55.9,49.3,44.6) % للعمق الثاني والثالث والرابع على التوالي نسبة الى العمق الاول. وكانت متوسطات تركيز الفسفور مع زيادة عمق تربة البئر 19 كما يأتي: (30.6,31,2,42.2,75.1) ميكروغرام غم$^{-1}$ تربة وكانت نسب الانخفاض في هذه القيم (59.2,58.4,43.8)% للعمق الثاني والثالث والرابع على التوالي نسبة الى العمق الاول. اما بالنسبة للبئر20 فكانت المتوسطات كالآتي: (31.3,36.2,33.5,75.5) ميكروغرام غم$^{-1}$ تربة. وبنسب انخفاض (58.5,52.0,55.6)% للعمق الثاني والثالث والرابع على التوالي نسبة الى العمق الاول. وبالنسبة للبئر 21 فكانت قيم المتوسطات (38.3,27.0,47.6,51.3) ميكروغرام غم$^{-1}$ تربة وبنسب انخفاض (25.3,47.4,7.2)% للعمق الثاني والثالث والرابع على التوالي نسبة الى العمق الاول. اما بالنسبة للبئر 22 فكانت متوسطات تركيز الفسفور الجاهز كما يأتي: (17.3,45.7,32.5,47.0) ميكروغرام غم$^{-1}$ تربة وبنسب انخفاض 30.9 و2.7 و63.1 % للعمق الثاني والثالث والرابع على التوالي نسبة الى العمق الاول. ويعود سبب انخفاض تركيز الفسفور الجاهز مع زيادة عمق التربة الى نسجة التربة الرملية وعمليات الغسل المتكررة بماء الري، اما ارتفاعه قرب السطح فيعود الى تراكم تركيز الاسمدة الفوسفاتية المضافة (بن محمود،1995). وتوافق

هذه الدراسة ما توصل اليه Richter وآخرون (2006). واكد حجازي (1999) ان انتقال الفسفور يكون اكبر في الاراضي الرملية من الطينية وهذا ما تشير اليه الدراسة.

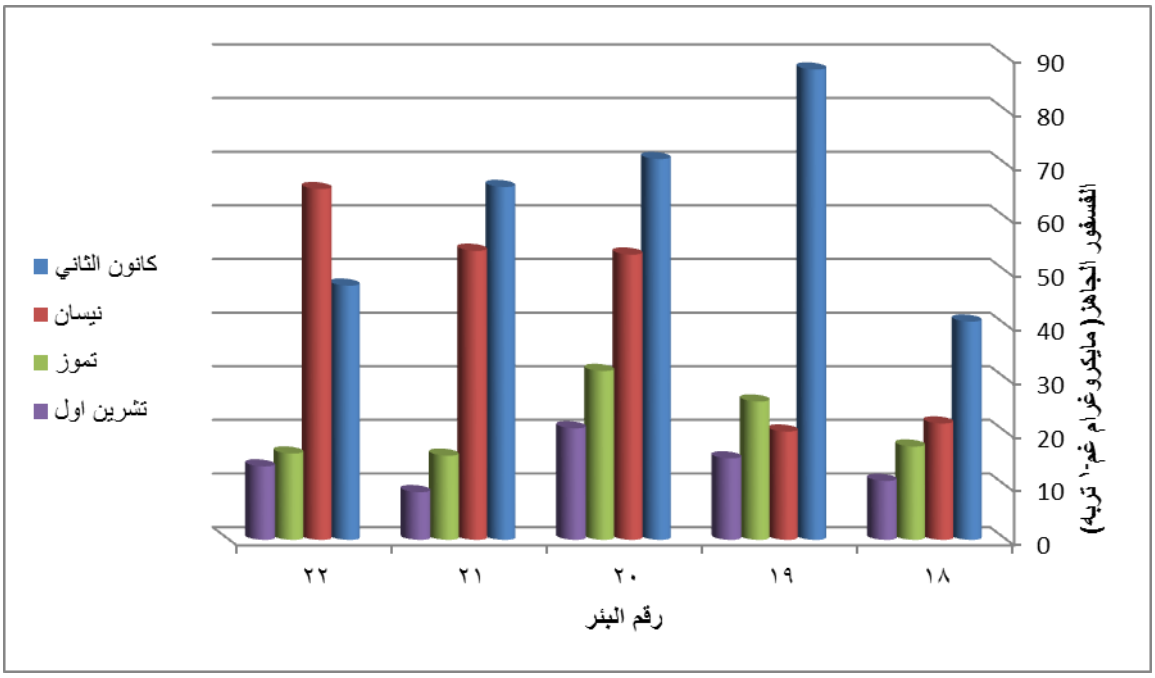


شكل1. تركيز الفسفور الجاهز(مايكروغرام غم-1 تربة) في الاعماق 0-45, 45-90,90-135,135-180 سم تربة

الفسفور الجاهز والفترة الزمنية

يتضح من الشكل 2 ان الفسفور الجاهز انخفض عموما مع زيادة المدة الزمنية من كانون الثاني الى تشرين اول، ففي عينات تربة مزرعة البئر 18 كانت قيم متوسطات تركيز الفسفور الجاهز مع المدة الزمنية كما يأتي: (40.7) و(21.7) و(17.4) و(11.0) ميكروغرام غم-1 تربة وبنسب انخفاض بلغت (73.7,57.2,46.6) % لاشهر نيسان وتموز وتشرين اول على التوالي نسبة الى كانون الثاني. وبلغت المتوسطات المذكورة للبئر 19 القيم التالية: (87.7),(20.2),(25.8),(15.2) مايكروغرام غم-1 تربة وبنسب انخفاض (83.0,71.0,77.0) % لاشهر نيسان وتموز وتشرين الثاني على التوالي نسبة الى كانون الثاني. اما البئر 20 فكانت تلك المتوسطات كما يلي: (71.0),(53.2),(31.5),(20.8) ميكروغرام p غم-1 تربة وبنسب انخفاض (70.7,55.6,25.0) % للاشهر نيسان وتموز وتشرين الثاني على التوالي نسبة الى كانون الثاني. وبلغت متوسطات تراكيز الفسفور الجاهز لعينات تربة البئر 21 ما يأتي: 65.8 و53.9 و15.7 و8.9 ميكروغرام غم-1 تربة وبلغت نسب الانخفاض (86.4,76.13,18.0) % للاشهر نيسان وتموز وتشرين الثاني على التوالي نسبة الى كانون الثاني. اما بالنسبة للبئر 22 فكانت المتوسطات المذكورة كما يأتي: (47.4) و(65.4) و(16.1) و(13.7) ميكروغرام غم-1 وبنسب انخفاض بلغت (66.0 و 71.0) % للاشهر تموز وتشرين الثاني على التوالي نسبة الى كانون الثاني وبنسبة زيادة بلغت 37.97 % لشهر نيسان نسبة الى كانون الثاني. ويعود سبب انخفاض تركيزالفسفور الجاهز مع زيادة الفترة الزمنية الى ان الزمن يلعب دورا كبيرا في خفض تركيز الفسفور (عواد، 1987) حيث تتحول فوسفات ثنائي الكالسيوم في الترب الكلسية الى صور اقل ذوبانا وبالتالي تقل جاهزيته مع الوقت، ويعود السبب كذلك الى عدم قدرة التربة على الاحتفاظ بالاسمدة المضافة لكونها رملية (Westin وآخرون، 1966 ؛ Lindsay وDement، 1961).

نستنتج من هذه الدراسة ان الفسفور الجاهز في التربه الرملية وبظروف الدراسة ينخفض مع كل من زيادة عمق التربة بمرور الفترة الزمنية.



شكل 1. تركيز الفسفور الجاهز (مايكروغرام غم$^{-1}$ تربة) في كانون الثاني ونيسان وتموز وتشرين اول

المصادر

الفخري، عبدالله قاسم. 1981. الزراعة الجافة اسسها وعناصر استثمارها. المكتبة القومية، بغداد- العراق.

بشور، عصام والصايغ، انطوان. 2007. طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة. الجامعة الامريكية، بيروت- لبنان.

بن محمود، خالد رمضان. 1995. الترب الليبية - تكوينها- تصنيفها- خواصها- امكانياتها الزراعية. الهيئة القومية للبحث العلمي، ليبيا.

تعلب، احمد سيد محمود. 1999. تقييم تاثير بعض المواد العضوية على تيسير العناصر الغذائية والمحصول في الاراضي الرملية. اطروحة دكتوراه، قسم الاراضي-كلية الزراعة، جامعة القاهرة، مصر.

حجازي، محمد حسين. 1999. التسميد في طرق الري الحديثة. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

جونز، يو. اس. .1982. الاسمدة وخصوبة التربة. ترجمة: العيثاوي، لطيف عبدالله وعبدالوهاب عبدالرزاق .(2000). الطبعة الاولى، د ار الفكر للطباعة والتوزيع، عمان، الاردن.

جيمز، دي. دبليو. و هانك، أر. جي. و جورياناك، جي. جي. 1981. الجديد عن الترب المرويه. ترجمة: عودة، مهدي ابراهيم، جامعة البصرة، العراق.

راين، جون و جورج اسطفان وعبد الرشيد. 2003. تحليل التربة والنبات. دليل مختبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA). حلب- سوريا المركز الوطني للبحوث الزراعية (NARC) اسلام آباد- باكستان.

صقر، محب طه. 2007. فسيولوجيا النبات. كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر.

عبد الحميد، زيدان هندي وابراهيم عبد المجيد محمد. 1996. الملوثات الكيميائية والبيئة. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر.

عواد، كاظم مشحوت. 1986. التسميد وخصوبة التربة. المكتبة الوطنية بغداد، جامعة البصرة- العراق.

Black, C. A. 1965. Method of Soil Analysis. Am. Soc. Agron. Inc. publisher, Madison, Wisconsin, USA.

Duwaryi, M. and S. Ibrahim. 1977. Response of wheat to fertilizer in Jordan, regional winter cereal workshop – barley, Amman, Jordan. 24-28.

Franson, M. A., A. D. Eaton, L. S. Clesceri and A. E. Groenberg. 1995. Standard method for the examination of water and wastewater. 19th American Public Health Association, Washington, USA.

Grimvall, A., P. Stalnack, A. Tondorski. 2000. Time scales of nutrient losses from land to sea-a European perspective, Department of Mathematic, Linkoping University, SE-58183 Linkoping, Sweden. *Ecological Engineering*. 14(4): 363-371.

Holford, I. C. R. and G. J. Crocker. 1991. Residual effects of phosphate fertilizers in relation to phosphate sorptivities of 27 soils. *Fertilize Research*, 28(3): 305-314.

Ibrikci, H., J. Ryam, A. C. Ulger and G. Buyuk. 2005. Maintenance of phosphorus fertilizer and residual phosphorus effect on corn production. *Nutrien cycling in agroectosytem*. 72(3): 279-286.

Kisinyo, P. O., C. O. Othieno, S .O. Gudu and W. R. Opile. 2014. Immediate and residual effects of lime and phosphorus fertilizer on soil acidity and maize production in Western Kenya. *Experimental Agriculture*, 50(1): 128-143.

Kratzan, S., J. Rogasik and E. Schnug. 2004. Changes in soil nitrogen and phosphorus under different broiler production systems *J. Environ.* Gual. 33(1): 662-1674.

Lindsay, W. L. and J. D. Dement. 1961. Effectiveness of some iron phosphate as sources of phosphorus for plants. Plant and Soil. 14: 118–124.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic press, London.

Mikkelsen, R. L. and A. B. Leytem. 2005. The nature of phosphorus in calcareous soils. *Better Crops*. 89(2): 11-13.

Page, A. L., R. H. Miller and D.R.Keeny. 1982. Methods of Soil Analysis. 2nd ed. Chemical and Microbiological Properties. Am. Soc. Agron. Madison, WI, USA.

Rand, M. C., E. Arnold and J. Michael. 1975. Standard Methods for The Exmmination of water and wastewater. 14th ed. American Public Health Association. WI, USA.

Richards, L. A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA Agric. Handbook 60.Washington, D.C., USA.

Richter, D. D., H. L. Allen, L. Jianwei, D. Markewitz and J. Raikes. 2006. Bioavailability of slowly cycling soil phosphorus, major restructuring of soil p fractions over four decades in an aggrading forest. *Oecologia*. DOI:10.1007/s00442-006-0510-4.

Sahrawat, K. L. and M. Sika. 2002. Direct and residual phosphorus effects on soil test values and their relationships with grain yield and phosphorus uptake of Upland Rice on an Ultisol. *Commun. Soil Sci. plant anal*. 33(3,4): 321-332.

Sommez, I., M. Kaplan and S. Sommez. 2007. An investigation of seasonal changes in nitrate contents of soils and irrigation water in greenhous waters in greenhouses located in Antalya – demre Region. *Asian J. of Chemistry* 19(7): 5639-5654.

Watanabe, F.S. and S. R. Olsen. 1965. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and $NaHCO_3$ extracts from soil. *Soil Sci. Am. Proc.* 29: 677-678.

Westin, F. C. and G. J. Buntly. 1966. Soil phosphorus in South Dakota, inorgainc phosphorus fixation of some soil series. *Soil Sci. Am. proc.* 30: 245.

A STUDY OF THE RESIDUAL EFFECT OF PHOSPHORUS FERTILIZER IN SOIL

Latif A. Al-Ethawi
(latifa.alethawi@kus.edu.iq**)**

Dept. of Geophysics, College of Remote Sensing & Geophysics, Al-Karkh Univ. for Sciences, Baghdad- Iraq.

ABSTRACT

The study was conducted on Brack-Ashkda agricultural project soil middle south of Libya to investigate the effect of soil depth (0-180 cm) and duration of soil use (January, April, July and October) on the presence of the level of available phosphorus as a residual effect of additions of phosphorus fertilizer to the soil. Results showed that the available phosphorus concentrations decreased with increasing soil depth (0-180 cm), they also showed that the concentrations decreased with increasing duration of use from January until October in all studied wells.

Key words: Available phosphorus, phosphate fertilizer soil depth, duration time.