بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم علوم التربة والمياه

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف

بعنوان:

تأثير كربونات الكالسيوم على الفسفور المتاح على بعض الأراضي السودانية

إعداد الطالب:

سامي جبارة الرضي جبارة الله

إشراف الدكتور:

عبد الكريم العبيد فضل

أكتوبر ٢٠١٧م

الإهداء

إلى من هى شمعة تذوب لتنير دروب الاخرين،، لمن هى زهرة تذبل لتفوح برائحة الياسمين،، لمن هى رمز يجسد الكفاح والخلود.

،،أمى العزيزة،،

إلى من سعى لأنعم بالراحة و الهناء ولم يبخل بشيء من أجل دفع إلى طريق النجاح الذى ساعدنى إلى أرتقى إلى سلم الحياة بحكم و صبر

،،أبى العزيز،،

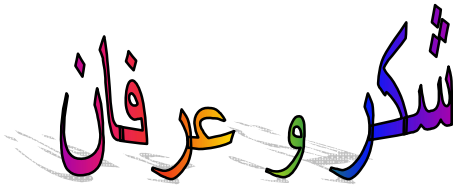
إلى من علموني الحروف من ذهب وكلمات من درر و عبارات أسمى أجلى عبارات فى .. لم صاغوا لنا علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تنير مسيرة العلم و النجاح

،،أساتذتي الأجلاء،،

إلى الذين كانو معى وسيظلون فى ذاكرتي طول العمر

،،أصدقائي،،

،،إليكم جميعا أهدي هذا الجهد المتواضع،،



الشكر إلى الصرح الشامخ جامعة السودان كلية الدراسات الزراعية و الشكر أجزله إلى الكواكب النيرة التي تنير لنا طريق العلم

،،الأساتذة الكرام،،

أهدي باقة ورد معطر إلى كل من ساهم فى وصولنا لطريق النهاية إلى كل من علمني شيئا جديد وغذى فكري بالعلم و المعرفة إلى كل من وقف بجانبنا و ساعدنا فى كل المصاعب إليهم جميعا أهدي ثمرات جهدي المتواضع و أخص بالشكر

الدكتور/ عبد الكريم عبيد فضل

على إشرافه لهذا البحث و على التوجيهات القيمة و نصائحه الرشيدة فله مني كل الشكر و التقدير

و الشكر أجزله إلى أسرة مصنع سكر شمال غرب سنار

فهرس المحتويات

العنوان **رقم الصفحة**

الآية..... I

الإهداء..... **Error! Bookmark not defined.**

شكر وعرفان..... I

فهرس المحتويات..... III

ملخص البحث..... V

الباب الأول ١

المقدمة :Introduction..... ١

الباب الثاني..... ٢

الدارسات السابقة Literature Review ٢

أشكال الفوسفور التى تمتصها النباتات:..... ٢

الفسفور فى الأراضى الزراعية : ٢

الفسفور الكلى فى الأراضى:..... ٢

صور الفوسفور فى الاراضى :..... ٣

صور الفوسفور العضوى : ٤

معدنة الفوسفور العضوى:..... ٤

الفوسفور قابل للاستفادة:..... ٥

العوامل المؤثرة على أحتفاظ التربة بالفوسفور: ٦

الادمصاص النوعى بواسطة كربونات الكالسيوم : ٦

الفوسفور و النبات:..... ٧

أعراض نقص الفوسفور على النبات:..... ٨

الأسمدة الفوسفاتية المعدنية:..... ٨

الباب الثالث: ١٢

مواد وطرق البحث:Materials and Methods ١٢

طرق جمع العينات : ١٢

طريقة عمل إستخلاص الفوسفور:..... ١٢

تقدير الكاتيونات الذائبة: ١٢

تقدير الانيونات الذائبة:..... ١٣

تقدير الكاتيونات المتبادلة: ١٤
الباب الرابع..... ١٦
النتائج و المناقشة:Result and Discussion ١٦
الكاتيونات الذائبة:Soluble Cations ١٧
الانيونات الذائبة: Soluble Anions..... ١٧
الكاتيونات المتبادلة: Exchangeable cation ١٨
المناقشة:Discussion ١٩
الباب الخامس ٢٠
التوصيات:Recommendation ٢٠
المراجع:References ٢١

ملخص البحث Abstract

أجريت دراسة تأثير كربونات الكالسيوم على الفسفور المتاح للنبات على نوعين من التربة، التربة الطينية المتشققة Vertisols والتربة الحمراء Alfisols في مشروع سكر شمال غرب سنار.

خلصت الدراسة إلى أن الفسفور المتاح في التربة الحمراء أكثر من التربة الطينية المتشققة لأن التربة الطينية المتشققة تحتوي على نسبة من كربونات الكالسيوم أكثر من التربة الحمراء وبالتالي كلما زادت نسبة كربونات الكالسيوم تقل نسبة الفسفور المتاح للنبات.

الباب الأول

المقدمة :Introduction

يتبع مشروع سكر غرب سنار إلى شركة إنتاج السكر السودانية التى تضم سكر عسلاية والجنيد وحلفا وبالاضافة إلى سكر غرب سنار .

يحتوى المشروع على نوعين من الترب تتمثل فى التربة الطينية Vertisols تبلغ مساحتها حوالى 7556 فدان أي حوالى 12.5 % من المساحة الكلية ،تتصف بخواص بلونها بنى إلى بنى غامق وسطحها طيني رملى وطبقات تحت سطحية متصلبة ذات قوام طينى ويوجد بها تجمعات صغيرة بيضاء متصلبة من كربونات الكالسيوم وذات رقم هيدروجيني pH يتراوح 7.6 - 8.5 غير ملحية وغير صودية ذات سعة حقلية جيدة تقيم صلاحيتها من الدرجة الثانية (S_{2p}) بعائق التصلب،Vertisolic.

أما تربة Alfisols تمثل حوالى 7,000 فدان (11.7%) من المساحة الكلية توصف بأنها ذات لون أحمر مصفر السطح طيني رملى متصلب وذات سعة حقلية جيدة و نفاذية متوسطة ورقم هيدروجيني pH يتراوح 8-7 غير ملحية وغير صودية تقيم صلاحيتها من درجة الثانية (S2pf) بعائق تصلب والخصوبة الكيميائية ويبلغ متوسط معدل الامطار السنوي من 437_481 مل .

تهدف الدراسة إلى تأثير كربونات الكالسيوم على نسبة الفوسفور المتاح بين تربة Vertisols وAlfisols . (Sugar cane Researsh Center -2007-2008)

الباب الثاني

الدارسات السابقة Literature Review

أشكال الفوسفور التى تمتصها النباتات:

تتراوح نسبة الفوسفور فى الأنسجة النباتية 0.1-0.5%ما يعادل عشرالكمية من الأزوت و البوتاسيوم (1-6%) تمتصه النبته فى شكلين مختلفتين هما _H2PO4 و=HPO4 و ذلك بمعدلات متساوية تقريبا وفى تربة ذات تفاعل محايد.

(جهاد البناء_2012)

الفسفور فى الأراضى الزراعية :

تتباين الأراضى الزراعية فى محتواها من الفوسفور ويرجع ذلك إلى العديد من العوامل أهمها المناخ و مادة الأصل، وعموما تتراوح نسبة الفوسفور فى الاراضى الزراعية بين ٠.١_٠.٥%محسوبة على صورة p2o5.

(جمال الشبيني،2006)

ويوجد الفوسفور فى الأراضى الزراعية فى عدة صور والتى سوف نتناولها بالتفصيل فى هذا الباب على النحو التالى:

الفسفور الكلى فى الأراضى:

أشارت العديد من الدراسات والبحوث إلى محتوى الاراضى الزراعية من الفوسفور الكلى Total phosphorus قليل جدا ، ووجوده فى الاراضى يتأثر بالعديد من العوامل مثل محتوى الاراضى من المادة العضوية وخصائص مادة الأصل parent material ودرجة التجوية Degree of Weathering لذا فإن محتوى الاراضى من الفوسفور الكلى يختلف من ارض إلى أخرى تبعا لمدى تأثير تلك العوامل .فقد أوضح Lipman and cony beare(1939) أن محتوى الطبقة السطحية لمعظم الاراضى الامريكية المزروعة لا يتجاوز 0.06% فوسفور،كما أوضح Metson (1961) أن محتوى الاراضى من الفوسفور الكلى لا يتجاوز 0.2%. (جمال الشيبني،2006)

ومن دراسات Golde schmidt(1954) على العديد من أنواع الاراضى فقد قرر أن الاراضى الناتجة من الصخور القاعدية يكون محتواها من الفوسفور الكلى أعلى من الاراضى الرسوبية والاراضى الناتجة من الصخور الحامضية.

كما اكد Thakur et al(1976) فى دراسته على الاراضى الطينية الرسوبية أن ارتفاع محتوى الفوسفور بهذه الاراضى يرجع أساسا إلى أرتفاع نسبة الطين والمادة العضوية بهذه الاراضى وعموما فأن المحتوى الكلى من الفوسفور فى الاراضى يختلف من ارض إلى أخرى.

صور الفوسفور فى الاراضى :

أولا:صور الفوسفور المعدنى:

يوجد الفوسفور بالاراضى الزراعية بصور معدنية مختلفة والتى يمكن تصنيفها على أساس خواصها الطبيعية والكيميائية والمعدنية Mineralogical.وعموما فأن الفوسفور بالاراضى يوجد على هيئة مركبات تحتوي على الكالسيوم أو الالمونيوم أو الحديد أو الكلور أو الفلور أو مرتبطة بعناصر أخرى .كما أن لخواص التربة الطبيعية و الكيميائية والحيوية دورا فعالا فى تحديد سيادة المركبات فى الاراضى المختلفة .

وقد اثبت الدراسات والبحوث المعملية ان معظم هذه المركبات تتسم بقلة ذوبانها فى ولذلك فأن درجة تيسرها للنباتات تكون محدودة جدا أو قد تكون معدومة.

ويمثل معدن الاباتيت ومشتقاته الجزء الاكبر من صور الفوسفور المعدنى فى الاراضى المعدنية والجدول رقم(1)يوضح أربعة أنواع من معادن الاباتيت.

جدول (1):مشتقات معدن الاباتيت الشائعة الانتشار فى الاراضى.

الاسم العربي	الاسم الانجليزى	التركيب الكيماوي
هيدروكسي أباتيت	Hydroxy apatite	Ca10(Po4)6(OH)2
فلورو أباتيت	Flouro apatite	$Ca_{10}(PO_4)_6(F)_2$
كلورو أباتيت	Choro apatite	$Ca_{10}(PO_4)_6(Cl)_2$
كربونات الاباتيت	Carbonat apatite	$Ca_{10}(PO_4)_6(CO_3)$

وقد أوضحت الدراسات أن أكثر أنواع الاباتيت شيوعا فى الاراضى هما معدن الهيدروكسي أباتيت وفلورو أباتيت.

صور الفوسفور العضوى :

أوضحت العديد من الدراسات و البحوث أن محتوى الاراضى الزراعية من الفوسفور العضوى يتراوح بين20-80%من الفوسفور الكلى بالطبقات السطحية ، وقد أوضح Kaila(1963) أن قيم الفوسفور فى الطبقات السطحية تتراوح بين 940-100 جزء من المليون ،وقد أشارت نتائج دراسات العديد من الباحثين إلى محتوى الفوسفور الموجود فى الطبقات الدبالية يمثل نحو 33.4% نقيم الفوسفور الكلى ،ولقد وجد Amer and Abuloors(1975) أن قيم الفوسفور العضوى تراوحت بين 120-100 جزء فى المليون فى الاراضى الطينية أن قيم الفوسفور العضوى تنخفض إلى66.8 جزء فى المليون ف الاراضى الرملية.

وتتأثر قيم الفوسفور العضوى بالعديد من العوامل فلقد أوضحت العديد من الدراسات و البحوث أن محتوى الفوسفور العضوى يقل مع أرتفاع درجة الحرارة الجو و زيادة الامطار الساقطة.

وفى الاراضى الزراعية يمثل الفوسفور العضوى 80-25% من الفوسفور الكلى،والكمية الكلية تقل مع العمق فى نفس الوقت فأن الجزء الكلى فى الطبقة السطحية أقل عنها فى الطبقة تحت السطحية .والاراضى الغنية بالمادة العضوية تحتوى على كمية كبيرة من الفوسفور وهنالك علاقة مؤكدة بين كمية الفوسفور العضوى والكربون العضوى والنتروجين العضوى .حيث أن كمية كبيرة من الفوسفورالعضوى تتمعدن بسهولة فى الارض.

معدنة الفوسفور العضوى:

فى وجود مخزون كبير من مركبات الفوسفاتية العضوية فى الارض والتى لا يستطيع النبات أستعمالها مباشرة يأتى دور تحويل الفوسفات العضوى إلى صور غير عضوية .وهذا التحويل يتأثر بدرجة الحرارة ،pH ،تركيز المادة العضوية .وعموما فالاحماض النووية يحدث لها معدنة بسرعة فى الارض،ومعدنة وتقييد الفوسفور يشابه ما يحدث فى الازوت وكقاعدة عامة فأن الفوسفات يكون بمعدل سريع تحت الظروف المناسبة لعملية النشدرة.

فقد لوحظ أن هنالك علاقة كبيرة ومؤكدة بين معدلات معدنة الازوت والفوسفور ،والنسبة بين الممعدن والنتروجين الممعدن 15:8 والنسبة بين الكربون والفوسفور الممعدن

100-1:300وهذا النتائج تشير إلى النسبة بين الكربون والنتروجين والفوسفور الممعدن ميكروبيا تحت ظروف الاتزان هى نفس النسب لهذه العناصر فى مادة الدبال Humus.

وقد لوحظ أن الاحماض النووية النقية عندما أضيقت للارض تحرر منها الفوسفات بسرعة بسبب توفير كافة الاحتياجات الغذائية التى تستخدمها الكائنات المعروفة باسم بكتريا الفوسفات Phosphobacter والتى يتم التقليح الارض بها وكذلك البذور والتقاوى للعديد من المحاصيل والتى تلعب دورا واضحا فى زيادة غلة المحاصيل المختلفة.

الفوسفور قابل للاستفادة :

إن الفوسفور الكلي لا يعكس كمية الفسفور المتاح للنبات.وقد بذلت محاولات عديدة لتحديد هذا الجزء من الفوسفور فى الاراضي التى يمكن أن تستفيد منه النباتات.وهذا الجزء يسمى الفوسفور القابل للاستفادة Available .P ويمكن تحديده بطرق عديدة تعتمد على طريقة الاستخلاص .وهنالك عدد كبيرمن المستخلصات

- Olsen
- Truog
- Bray1 Bray2
- Hotwate
- Resin

أمكن فى الماضي أستخدامها لتحديد مستوى الفوسفور القابل للاستفادة فى التربة ويقدر بطريقة أولسن.

- ✓ الفوسفور الذائب فى الماء Phosophorus soluble in water:ويستخلص الفوسفور من التربة بالماء، حيث مستخلص الاء يقارب متسخلص التربة.

وايونات الفوسفات الذائبة فى الماء يتوقع أن تكون صالحة وسهلة الامتصاص بالنبات.

- ✓ الفوسفور الذائب فى محلول مخفف منHCL+NH4F:وتعرف هذه الطريقة بطريقة BRAY1 ،ويقوم فلوريد الامونيوم بخلب الالمونيوم والحديد،وبذلك تذوب معادن الفوسفات بهذه الطريقة .وهذا الاستخلاص ينجح فى الاراضى الحامضية .

- ✓ الفوسفور الذائب فى محلول بيكربونات الصوديوم NaHCO3:هذا الجزء من الفوسفور يستخلص بواسطة بيكربونات الصوديوم 0.5فورمال،ورقم pH 8.5 .وتعرف هذه الطريقة بطريقة أولسن Olsen.

(ماهر ،2003)

العوامل المؤثرة على أحتفاظ التربة بالفوسفور:

- ➢ كمية معادن الطين
- ➢ مدة التفاعل
- ➢ الرقم الهيدروجينى للتربةpH
- ➢ المادة العضوية
- ➢ نسبة أوكسيد السيلكون إلى أوكسيد الحديد و الألمنيوم
- ➢ الأسمدة الكيميائية

الادمصاص النوعى بواسطة كربونات الكالسيوم :

أثبتت الدراسات التى قام بها Cole et al (1953) أن أنيونات الفوسفات تدمص على أسطح كربونات الكالسيوم فى الاراضى الجيرية من خلال أحلال أيون _H2PO4 محل =CO3 مكونا طبقة سطحية وبذلك يمكن وصف هذا التفاعل بمعادلة Langmuir ولكن فى هذه الحالة تتأثر بتركيز الفوسفور المضاف أذ أن زيادة التركيز من الفوسفور يدفع التفاعل لتكوين المزيد من الطبقات بالتالى يتعدى الامر حدود هذا التفاعل الذى يستلزم التركيزات المنخفضة جداوذلك حسب راى cole et al(1953) وذلك يعتمد على قيمة pH الوسط الذى يحدد النشاط الأيوني للكالسيوم فى المحلول الارضي.

يعتبر تفاعل الادمصاص مهما فى الاراضى الجيرية عند وجود التركيزات المنخفضة من الفوسفور وتكون الفترة الزمنية اللازمة لهذا التفاعل لا تتجاوز الساعة غالبا كما أشار إلى ذلك Holford and mattingly (1975)وcole et al(1953) .

تأثر الفوسفور بالرقم الهيدروجيني:

يؤثر الرقم الهيدروجيني pH للارض علي مدي تيسر الفوسفور للنبات.

فقد سبق ان اشار (1968)الي تفضيل النبات لايون H2PO4بالمقارنةمع الصورالايونيه الفسفاتيه الاخرى.وان تركيزايون H2PO4 يحددpHالارض اذ يقل تركيزه في محلول الاراضي القاعديه والحامضيه ويسود في الاراضي المتعادله

وذلك طبقا لما اوضحه Lindsay (1979) .

ويؤثر pHالاراضي ايضا علي معدلات تفاعلات ترسيب الفسفور اما من خلال التحول السريع للمركبات العاليه الذوبان مثل فوسفات ثنائي الكالسيوم الي مركبات

قليله الذوبان مثل فوسفات ثلاثي الكالسيوم والاخير يتحول الي مركب اوكتا كالسيوم فوسفات ،فقد اشار Moreno et al(1960)الي ان ارتفاع pHالارض الي اعلي من 6.4 يؤدي الي سرعه تحول فوسفات ثنائي الكالسيوم الي اوكتا كالسيوم فوسفات وقد اكدت دراسات Amer and Ramy (1970)تحول فوسفات ثنائي الكالسيوم الي اوكتا كالسيوم فوسفات.

(ماهر، 2012)

الفوسفور و النبات:

يحتاج النبات إلى عنصر الفوسفور فى مختلف العمليات الحيوية مثل :

عمليات التمثيل الضوئى وتكوين النواة و أنقسام الخلايا وتكوين البذور وتنظيم عمليات الخلوية ونقل الصفات الوراثية ،كما أن للفوسفور مكون فى تكوين مركبات الطاقة.

أهمية الفوسفور فى النبات:

ويدخل الفوسفور فى تركيب العديد من المركبات الهامة فى الخلية النباتية منها:

- ❖ يدخل فى تركيب الأحماض النووية وكذلك البروتينات النووية .
- ❖ يدخل فى تركيب الفوسفولبيدات والتى تلعب دورا هاما فى بناء الأغشية الخلوية.

- ❖ يدخل فى تركيب بعض الانزيمات المساعدالهامة فى تفاعلات الأكسدة والاختزال ونقل الهيدروجين وإنتاج الطاقة وكذلك تفاعلات التنفس والتمثيل الضوئى و تخليق الاحماض الدهنية .
- ❖ يدخل فى تركيب المركبات الغنية بالطاقة التى لها دور كبير فى نقل وتخزين الطاقة وكذلك فى تنشيط التفاعلات التخليقية المختلفة
- ✓ ولهذه فإن نقص الفوسفور يؤدي إلى نقص الطاقة اللازمة لمختلف العمليات الحيوية مما يؤثر بالسلب على العديد من العمليات المهمة مثل تكوين الاحماض الامينية والبروتينات و الاحماض النووية وهذا بالطبع له تأثيره على النمو.

(جمال محمد الشبيني(٢٠٠٦))

أعراض نقص الفوسفور على النبات:

- ❖ تراجع و نقص فى النمو
- ❖ تحول لون الساق أحمر
- ❖ سخانة الأوراق
- ❖ تحول لون الأوراق من الأخضر إلى الأحمر الأرجواني

ملحوظة:

النباتات ذات الفلقة الواحدة ظهور لون أرجوانى على الأوراق فى طور النمو

النباتات ذات الفلقتين تكون عروق الأوراق القديمة بالأرجوانى خاصة من الناحية السفلية

(ماهر، 2012)

الأسمدة الفوسفاتية المعدنية:

يعتبر صخر الفوسفات المصدر الرئيسي في صناعة معظم الاسمدة الفوسفاتية ، وكما هو معروف علميا بان هذا المصدر يتوفر في القشرة الارضية بصور متعددة هي هيدروكسيدات و كربونات و كلوريدات و فلوريدات .

والاساس العام في إستخدام هذا المصدر بهدف تصنيع الاسمدة يبنى على تحطيم روابط معدن الاباتيت إما بمعاملته بالحامض و إما بالتسخين ، وبذلك يتحول الفوسفور إلى صور أكثر ذوبانا وفي الصفحات التالية عرض بعض خصائص الاسمدة الفوسفاتية الشائعة الاستخدام و طرق صناعتها وهي:

حامض الفوسفوريك

يصنع حامض الفوسفوريك (H3po4)من معاملة صخر الفوسفات بحامض الكبريتيك المركز وتعرف على هذه الطريقة الرطبة و المعادلة التالية توضح طريقة التحضير:

Ca10f2(PO4)6+10H2SO4+20H2O_10CaSo4.2H2o+2HF+6H3Po4

يمتاز الحامض الناتج بهذه الطريقة بلونه الاخضر لاحتوائه على العديد من الشوائب مثل الفانيديوم. ويتم فصل الجبس بالترشيح ويبقى الحامض المخفف P2O5 بنسبة ٣٢% ويمكن تركيز الحامض بالتبخير ليصل تركيزه بين ٥٢_٥٥% ونتجة تطور صنماعة الاسمدة تم تصنيعه بتركيز ليصل86 % P2O5.

حامض السوبر فوسفات:

يصنع هذا السماد من تبخير حامض الفوسفوريك الأبيض وتركيزه وبذلك يحتوى33-37من فوسفور

سماد السوبر الفوسفات العادى:

يصنع من تفاعل وإذابة صخر الفوسفات بواسطة حامض الكبريتيك المركز وبذلك يتكون خليط من فووسفات أحادى الكالسيوم و الجبس والمعادلة

$$Ca_{10}F_2(PO_4)2+7H_2SO_4+3H_2O_7CaSO_4+2HF+3Ca\ (H_2PO_4)$$

يحتوى 9.5-7%فوسفور وحوالى 90%ذائب فى الماء.

سماد فوسفات أحادى الأمونيوم:

يصنع هذا السماد من تفاعل الأمونيا مع حامض الفوسفوريك تبعا للمعادلة التالية

$$NH_3+H_3PO_4_NH4H_2PO_4$$

سماد ذائب فى الماء ويتميز بالتأثير الحامضى بسبب محتواه من الأمونيا ،ويحتوى11% نيتروجين ،و21%فوسفور.

سماد فوسفات ثنائى الأمونيوم:

يصنع هذا السماد من تفاعل الأمونيا مع حامض الفوسفوريك

$$2NH_3+H_3PO_4_(NH_4)2HPO_4$$

هذا السماد ذائب فى الماء يتميز بالتأثير المتعادل، يحتوى 16%نيتروجين،21%فوسفور.

جمال(2006)

سماد فوسفات ثنائي الامونيوم:

يصنع هذا السماد من معادلة الامونيا مع حامض الفوسفوريك

2NH3+H3PO____(NH4)2HPO

وهذا السماد ذائب بالماء ويحتوى على N16%و48% خامس أكسيد الفوسفور. يضاف هذا السماد مباشرة إلى التربة وهو ذو تأثير متعادل على التربة ويمكن يضاف وقت الزراعة خلطا مع البذور.

(كاظم مشحوت عواد،2008)

سوبر فوسفات الثلاثي: Triple Super Phosphate

ينتج فقط عندما نستجدم حامض الفوسفوريك فى المعاملةنوتوضح المعادلات الاتية ذلك:

CA3(PO4)2+H2SO4CA(H2PO4)(3%)+CASO4(50%)-CA3PO4+
H2SO4CA (H2PO4)2 75%

سوبر فوسفات الثلاثي والفوسفات ذات الانحلال الجزئي ينتج بكميات صغيرة وفي وجود كميات صغيرة من حامض الكبريتيك .

أما الاجزاء الدقيقة ن صخر الفوسفات فتنحل أنحلالا أوليا في العملية بينما الاجزاء الخشنه فهي غالبا تتحول تحولا ضئيلا وتنتج هذه العمليةسماد فسفوري يحتوي عددا من المكونات ذات تأثير فسفوري متباين.

وتنتج فوسفات متعددة الفوسفات و أسمدة الفوسفاتية أخرى فى معاملات خاصة .والانحلال فى درجات حرارة عالية ينتج الفوسفات الحرارية وتتلخص من الجاحة إلى حامض غالى الثمن فى حالة الانحلال بالحامض.

(كاظم مشحوت عواد ،2008)

سماد فوسفات النتريك:

يصنع هذا السماد من تفاعل حامض النتريك مع صخرالفوسفات ثم تضاف الى النواتج المتكونة كمية من حامض الكبريتيك او الفسفوريك اواملاح الكبريتيك وذلك لمنع التاثير التمئ لناتج التفاعل الاولي نترات الكالسيوم وتحويلة الى كبريتات الكالسيوم او فوسفات الكالسيوم او يزال الكالسيوم بتفاعلة مع ثاني او كسيد الكربون ليترسب بهئيه كربونات كالسيوم .

نسبةN=P2O5 فى هذا السماد تتراوح بين 1:1 إلى إلى 3:1 ويكثر استعمال هذا السماد في اوروبا فهو ذو كفاءه عالية في الترب الحامضيه.

(كاظم مشحوت عواد،2008)

سماد فوسفات البوتاسيوم :

يشمل سماد فوسفات احادي البوتاسيوم KH2PO4 وسماد فوسفات ثنائي البوتاسيوم K2HPO4 اذ يحتوي السماد الاول علي 22% فسفور و29% بوتاسيوم (0.52.35)

اما الثاني فيحتوي علي 18%فسفور و 45% بوتاسيوم(0.41.45) هذه الاسمدة الذائبه بالماء لها اهميه خاصه بسبب محتواها العالي من الفسفور والبوتاسيوم.

حامض الفسفوريك :

يصنع من معامله صخر الفوسفات مع حامض الكبريتيك المركز

من اهم مميزات هذا السماد هو رخص وحدة خامس اوكسيد الفسفور المصنعه.

كما يستخدم في صناعه الاسمده المختلفة وبالاخص الاسمده النيتروجنيه التى تحتوي علي صوره الامونيوم مثل سماد بولي فوسفات الامونيوم وبعض الاسمده السائله.

(كاظم مشحوت ،2008)

الباب الثالث

مواد وطرق البحث:Materials and Methods

أجريت هذه الدراسة فى مشروع سكر شمال غرب سنار، محلية سنار، ولاية سنار. يروى المشروع بري أنسيابي بالطلمبات من عريديبة التى تبعد من المشروع 300 كيلومتر مناخ المنطقة شبه جاف متوسطة معدل الامطار السنوي حوالى 459مل.

طرق جمع العينات:

لمعرفة الخصائص التربة الفيزيائية و الكيميائية أخذت عينتان مختلطتان من المشروع الاولى من تربة Vertisols من عمق 0_50 سم من تفتيش أبو قرن القطاع الثاني الناحية الشمالية النمرة 420 بالتاريخ4/1/2017.

والعينة الثانية Alfisols من0_50 سم من تفتيش العويساب القطاع 14 الناحية الشمالية منتصف القطاع النمرة 92 بالتاريخ 4/1/2017 .

طريقة عمل إستخلاص الفوسفور:

إستخدمت طريقة أولسن لتحديد الفوسفور المتاح بالتربة وذلك بوزن 5جرام تربة واضيف أليها 50 مل من بيكربونات الصوديوم و رج الخليط لمدة نصف ساعة سحب ل من الراشح ووضع فى دورق عياري سعة 50مل ثم أضيف1مل من حامض الكبريتيك ثم 10 مل من محلول أظهار اللون واكمل بالماء المقطر إلى العلامة ثم رج جيدا.

وتمت القراءة بواسطة جهاز Spectrophotometer موديل(6305)

تقدير الكاتيونات الذائبة:

تقدير الصوديوم الذائب:

تم أخذ 2مل من المعلق 1:5(تربة:ماء) ووضعت فى دورق مخروطى سعة 50مل و خفف بأضافة الماء المطر حتى العلامة ثم أخذت القراءة بواسطة جهاز مطياف اللهب (Flame photometer).

تقدير البوتاسيوم الذائب:

أخذ 2 مل من معلق التربة فى دورق مخروطى الشكل سعة 50مل وأكمل حجم الدورق بالماء المقطر حتى العلامة وتم تقديره بواسطة جهاز مطياف اللهب (Flame photometer).

تقدير الكالسيوم والمغنيسيوم الذائبين:

سحبت 2 مل من معلق التربة فى دورق مخروطى سعة 250مل وأضيفت لها 20مل من المحلول المنظم ثم عاير بواسطة محلول EDTA حتى يتغير اللون من الاحمر إلى اللون الازرق أو الاخضر الفاتح مع أختفاء اللون الاحمر تماما تسجل قراءة السحاحة .

تقدير الكالسيوم الذائب:

سحبت 2مل من المعلق فى دورق 250مل ثم أضيفت 6نقاط من محلول هيدروكسيد الصوديوم لرفع (Ph-12) وأضيف بعد ذلك 0.5جرام من ammonium purpurate ثم عويره بمحلول EDTAحتى تغير اللون إلى الازرق سجلت قراءة السحاحة .

تقدير المغنيسيوم الذائب:

يحسب المغنيسيوم بالفرق كالتالى:

$$Mg,meq/l = ((Ca+mg)-(Ca))$$

تقدير الانيونات الذائبة:

تقدير الكربونات و البيكربونات:

1/الكربونات:

سحب 2مل من المعلق التربة فى دورق مخروطى سعة 100_200مل ثم أضيفت نقطة واحدة من دليل phenolphthalein. أذا تحول اللون إلى اللون الاحمر و يدل ذلك على وجود الكربونات.

2/البيكربونات:

على نفس العينة المحلول أضف نقطتين من دليل methyl orange و واصل عملية المعايرة حتى يتغير لون المحلول إلى اللون البرتقالى وسجل القراءة السحاحة .

تقدير الكلوريدات بواسطة نترات الفضة:

سحب 2مل من معلق التربة بالماصة و أضيف لها ثلاثة من كرومات البوتاسيوم عويرت بنترات الفضة حتى ظهور لون احمر طوبي لا يزول بالتقليب و تسجل قراءة السحاحة .

تقدير الكبريتات:

قدرت الكبريتات الفرق بين الكاتيونات الذائبة و الاينونات الذائبة

$$SO4\ meq\ /l = ((Na+Ca+Mg+K)-(CO3+HCO3+Cl))$$

تقدير كربونات الكالسيوم:

تم تقدير كربونات الكالسيوم بجهاز الكالسيمتر Calcimeter

تقدير الكاتيونات المتبادلة:

تقدير الصوديوم المتبادل:

تم وزن 5جرام من التربة ووضعها فى أنبوبة الطرد المركزي وأضيفت 33مل من خلات الامونيوم ثم وضعت فى رجاج لمدة 5دقائق ثم جهاز الطرد المركزي كررت حتى تم الاستبدال أخذت منها 2 مل فى دورق مخروطى سعة 100 مل و خفف بالماء المقطر وأستخدم جهاز مطياف اللهب (Flame photometer) .

تقدير البوتاسيوم المتبادل:

يتم تقدير البوتاسيوم المتبادل فى نفس العينة التى فيها الصوديوم المتبادل وأستخدم جهاز مطياف اللهب (Flame photometer) .

تقدير السعة التبادلية الكاتيونية:

أوزن 5جرام من التربة فى أنبوبة جهاز الطرد المركزى أضف 33مل من محلول خلات الصوديوم ثم رج الانبوب لمدة 5 دقائق ثم جهاز الطرد المركزى لمدة 5 دقائق ثم أسكب المحلول الرائق مع عدم فقد الحبيبات من التربة تكرر من3_4 مرات ثم عالج العينة بنفس الطريقة السابقة بإستعمال الكحول الايثلي لفصل الزائد من خلات الصوديوم حتى تحصل على محلول غسيل بتوصيل كهربائى لا يزيد عن 40 ميكروموز يدل على التخلص من خلات الصوديوم الزائده.

عالج العينة بخلات الامونيوم بنفس الخطوات السابقة التى سبق إتباعها مع خلات الصوديوم ولكن مع جمع المحلول (33مل) فى كل مره فى دورق عياري سعة 100مل بعد المرة الاخيرة يكمل الدورق العياري إلى العلامة بواسطة خلات الامونيوم.

قدر تركيز الصوديوم بالمحلول بعد أجراء التخفيف اللازم وهو عبارة عن الصوديوم المدمص على مواقع التبادل بمعقد التربة و يتم ذلك بواسطة جهاز قياس اللون فى اللهب Flame photometer.

الباب الرابع

النتائج و المناقشة:Result and Discussion

الجدول(2) التالي يوضح التحليل المكانيكي للتربتين و نسبة التشبع بالماء.

Depth(CM) And Samples	Particle Size Distribution			SAT%
	Sand%	Slit%	Clay%	
Vertisols 0—50	28	12	60	56
Alfisols 0—50	34	8	58	46

الجدول(3) التالى يوضح نسبة النتروجين و الكربون العضوي والفوسفور المتاح للنبات و كربونات الكالسيوم

Depth(CM) And Samples	N %	O.C %	P PPM	CaCO3 %
Vertisols 0—50	0.03	0.7	1	4
Alfisols 0—50	0.02	0.3	4	1

الكاتيونات الذائبة:Soluble Cations

الجدول(4) التالى يوضح الكاتيونات الذائبة و التوصيل الكهربي وقيمة الصوديوم المدمص.

Depth(CM) And Samples	**Na meq/L**	**K meq/L**	**Ca meq/L**	**Mg meq/L**	**SAR %**	**EC 1:5 Ds/m**
Vertisols 0—50	1.8	0.3	0.5	0.7	3.3	0.17
Alfisols 0—50	0.5	0.12	0.5	0.5	1	0.13

الانيونات الذائبة: Soluble Anions

الجدول (5)التالى يوضح الانيونات الذائبة فى محلول التربة و رقمها الهيدروجيني

Depth(CM) And Samples	**-CO3 meq/L**	**HCO3 = meq/L**	**-CL meq/L**	**SO4= meq/L**	**PH 1:5**
Vertisols 0—50	1	1	0.25	1	7.7
Alfisols 0—50	-	0.25	0.25	0.4	7.5

الكاتيونات المتبادلة: Exchangeable cation

الجدول(6) التالى يوضح الكاتيونات المتبادلة و نسبة الصوديوم المتبادل والسعة التبادلية الكاتيونية .

Cations / Samble	Na meq/100gs	K meq/100gs	CEC meq/100gs	Ca+Mg meq/100gs	ESP %
Vertisols 0—50	4.1	0.2	55	50	7.5
Alfisols 0—50	1	0.2	53	51	2

المناقشة:Discussion

الجدول رقم (2)

يوضح أرتفاع درجة التشبع فى التربة الطينية المتشققة أكثر من التربة الحمراء وذلك ناتج من أرتفاع الطين فى التربة و نوعية الطين الذى يقلب عليه معدن ال Montmorillonite و نسبة الرمل فى التربة الحمراء بالتالى درجة الاحتفاظ بالماء تكون افضل فى التربة الطينية المتشققة.

الجدول رقم(3)

نجد نسبة النتروجين و الكربون العضوى فى التربة الطينية المتشققة أكثر من التربة الحمراء و ذلك ناتج من أحتواء التربة الطينية على المادة العضوية أكثر من التربة الحمراء.

أن نسبة الفوسفور المتاح للنبات فى التربة الطينية أقل من التربة الحمراء من رغم محتوى الفوسفور الكلى أفضل فى التربة الطينية و ذلك يرجع لان زيادة نسبة كربونات الكالسيوم تعمل على تثبيت و ترسيب الفوسفور المتاح للنبات و بالتالى كلما زادت نسبة كربونات الكالسيوم قلت نسبة الفوسفور المتاح للنبات وذلك نسبة لقلتها فى التربة الحمراء نجد محتوى الفوسفور المتاح فى التربة الحمراء ى التربة الحمراء (Alfisols) أفضل من التربة الطينية المتشققة.

الجدول رقم(4)

يوضح الكاتيونات الذائبة فى التربة و التوصيل الكهربى وقيمة الصوديوم المدمص فى التربة الطينية أكثر من التربة الحمراء لأن كمية الطين و الشحنات السالبة التى تدمص عليها الكاتيونات أفضل فى التربة الطينية المتشققة.

الجدول رقم(5)

يوضح الانيونات الذائبة ورقم الهيدروجيني فى التربة نجد أن التربة الحمراء لا تحتوى على كربونات و رقم الهيدروجيني PH فى التربة الطينية أعلى و ذلك ناتج من أرتفاع نسبة القلويات (Na. k. Mg .....) فى الترب الطينية .

الجدول رقم (6)يوضح السعة التبادلية الكاتيونية و نسبة الصوديوم المتبادل أكثر فى التربة الطينية من الحمراء لأن الصوديوم المتبادل فى التربة الطينية أكثر من الحمراء.

الباب الخامس

التوصيات:Recommendation

- ❖ إضافة أنواع عديدة من الاسمدة الفوسفاتية للتربة يساعد على معرفة أكثرها أتاحية للنبات
- ❖ أضافة الاسمدة الفوسفاتية ذات تأثير حامضى لخفض pH و زيادة الفوسفور المتاح للنبات
- ❖ أستخدام التسميد العضوى والاخضر لزيادة المادة العضوية و العناصر الغذائية
- ❖ توجه الدراسة للمزيد الدراسات و البحوث فى هذه المجال.

المراجع:References

- الشبيني ،جمال محمد (٢٠٠٦)،الفوسفور فى الأرض والنبات،المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الأسكندرية.
- نسيم، ماهر جورجى، (٢٠٠٣)، طرق تحليل الأراضي، منشأة المعارف للنشر،الأسكندرية.
- الجلا،عبد المنعم وعبد العليم متولى،تكنولوجيا أسمدة ومخلفات زراعية،كلية الزراعة_جامعة عين شمس.
- بلبع،عبد المنعم(١٩٩٨)،الأسمدة و التسميد،منشأة دار المعارف للنشر، الأسكندرية.
- عواد،كاظم مشحوت،(2008)،التسميد والخصوبة التربة،كلية الزراعة جامعة البصرة.

- Sugar cane Researsh Center -2007-2008
- Htt:facebook.com_zira 3a.net
- Simson. K.(1982)Fertilizers and Manurs. Longman Group Limitedy Hong Kong.
- Special Issue of Soil Science.

1945.Method in chemical analysis.Soil Sci. 59:1_109