وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية – كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

تأثير التسميد المعدني في التحولات المعدنية في رايزوسفير الذرة الصفراء

بحث تقدم به الطلبة

أحمد فاضل كنان رعد عباس حسين
بنين ضياء
هاشم رحيم نعمة موسى علي مزهر
ليث لفته تايه رُسُل باسم نعيم
أسماء عبدالجليل رغدة فيصل

إلى مجلس قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة القادسية وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في قسم علوم التربة والموارد المائية

إشراف

أ . د . رائد شعلان جار الله

١٤٣٩ هـ ٢٠١٨م

SbC 031 000 865

الآية القرآنية

بسم الله الرحمن الرحيم

أ ٱ □ □ □ □ □ □ □ □ □ نى ني □ ير □ □ ين □ □ □ □ □ □ □
□ بج بح بخ بم به تج تح تخ تم ته ثم □ جم □ حم □ ّ

صدق الله العلي العظيم

{ الواقعة: ٦٣ – ٦٩ }

SbC 031 000 865

الإهداء

لوجهك اللهم خالصاً ... اقدم عملي قاصدا رضوانك وبلوغ عفوك سائلا اياك القبول الحسن يا من

((اليه يصعد الكلم الطيب والعمل الصالح يرفعه))

الى .. خير من مشى على وجه الارض محمد (صلى الله عليه واله وسلم)

الى .. وطني وطن الحضارات .. وطن الخير .. قبلة العلماء

الى .. من فضلني على نفسه ومنحني قوتي وساندني والدي العزيز

الى .. نبع الحنان وروضة الحب الى من كان دعائها سر نجاحي والدتي الحبيبة

الى .. من سندي بهم يكون اخوتي واخواتي

الى .. من انعم الله عليَّ بصحبتهم ومساندتهم لي وقت الصعاب زملائي وزميلاتي

الى .. كل من علمني حرفا

أهـــــدي هذا العمل المتواضع

شكـــــــــر وتقديـــر

الحمد لله رب العالمين أولاً وآخراً على جزيل نعمته التي انعم علينا بالإيمان والعلم والصحة والعافية .

في البداية اتقدم بعميق الشكر والامتنان إلى أستاذي الفاضل الذي تشرفنا بإشرافه على بحثي الدكتور (رائد جارالله) لما بذله من جهد في انجاز هذا البحث من خلال المتابعة والملاحظات القيمة .

كما اتقدم بالشكر والتقدير إلى الزميل منتظر محمود والزميلة نهاد عبد الحمزة لمساندتهم في اكمال البحث .

والشكر موصول الى كليتي الخضراء التي لها الفضل في اكمال دراستي الجامعة .

SbC 031 000 865

المستخلص :

نفذت تجربة في احدى الحقول في كلية الزراعة جامعة القادسية حيث تم جلب تربة زراعية من المزرعة الارشادية في النورية التابعة الى دائرة الارشاد الزراعي في القادسية حيث كانت ذات نسجة مزيجية طينية غرينيه وهيئت التربة ونخلت بمنخل قطره 4 ملم وعبأت الاصص وزن 20 غم تربة مزروعة نبات ذرة صفراء لدراسة المستويات المختلفة من التسميد المعدني في تحولات معادن الطين الرايزوسفير خلال مدة نمو النبات بعد 100 _ 40 يوم من الزراعة وتلخصت النتائج بالتشابه الذي قد ظهر في الحيود السينية لتربة الرايزوسفير وخارجها بعد40 يوم من الزراعة في المعاملة بدون تسميد الشكلين (1,2) و قد لوحظت التجوية في معادن السمكتايت نتيجة تاثير رايزوسفير الذرة الصفراء وافرازاتها , وان معاملة التسميد الفوسفاتي والكبريت الزراعي بعد 40 يوم من الزراعة لتربة الرايزوسفير وخارجها الشكل (3,4) قد اظهرت الحيود السينية نفس الحيود للمعادن الطينية المختلفة ولم تظهر تغيرات واضحة في قيم المعادن الطينية , ومن معاملة التسميد الفوسفاتي والكبريت الزراعي بعد 100يوم من الزراعة للرايزوسفير وخارجها الشكلين (5,6) نجد ان هناك تاثيرا واضحا للتسميد مقارنة بالتسميد للفترة الزمنية 40 يوما وان هذه التغيرات كانت نتيجة نمو النبات وزيادة حجمة الذي ادى الى سحب العناصر الغذائية من المعادن الطينية وكذلك مرور فترة طويلة على نمو النبات عليه نجد ان التسميد المعدني وطول فترة النمو كان لها دور كبير في تجوية المعادن الطينية.

1- المقدمة

يمثل عنصر الفسفور احد العناصر الغذائية الاساسية جدا في تغذية النبات ويأتي بالمرتبة الثانية بعد الاوزوت من حيث كميتة في الانسجة النباتية يتواجد الفسفور في التربة باشكال عضوية ولاعضوية والاشكال اللا عضوية يكون الفسفور فيها متحد مع الحديد والالمنيوم والكالسيوم والمغنيسيوم .

اما الفسفور العضوي فيتواجد في المادة الدبالية وفي المركبات العضوية في التربة ويتواجد على هيئة الفسفور لبيدات والاحماض النووية وفوسفات الانوسيتول والفسفور العضوي يكون في صورة 50% من فسفور التربة العضوية والفسفور العضوي اقل اهمية من الفسفور اللاعضوي للنبات .

يمتلك الفسفور العديد من المزايا والوظائف الهامة فهو عنصر ضروري في العملية التي تحول فيها النباتات الطاقة الشمسية الى غذاء واليف وزيوت كما ان للفسفور دورا رئيسا في العمليات الحيوية التي تحدث في النبات وتشمل التمثيل الضوئي والتمثيل الغذائي للسكريات وتخزين الطاقة ونقلها ونمو الخلية ونقل الصفات الجينية والوراثية .

ويعمل الفسفور على تشجيع النمو السليم لجذور النباتات والنمو المبكر للبادرات ويسرع نمو الغطاء النباتي على سطح الارض ويحمي التربة من التعرية ويعزز جودة محاصيل الفاكهة والخضروات والحبوب .

كما يعد الكبريت من العناصر الغذائية الضرورية في انتاج المحاصيل الزراعية ويجب ان تحصل علية النباتات بكميات كافية لذلك فهو يمثل المرتبة الرابعة من حيث اعتباره العنصر الاكثر احتياجا في تسميد التربة بعد العناصر الغذائية الثلاثة الكبرى النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم

يوجد الكبريت في التربة على شكل عضوي وغير عضوي وفي معظم الترب يعد الكبريت العضوي المخزن الرئيسي للكبريت ففي الترب ذات المحتوى العالي من الانسجة النباتية المتحللة يشكل الكبريت العضوي نسبة 100% من الكبريت الكلي الذي يمكن ان يقسم الى جزئين هما الكبريت العائد للأحماض الامينية والكبريت المتكون من (Phenolic Sulphates , Choline Sulphur) وايضا من الدهون (Freny and Stevensom)

(1966 امـا شـكل الكبريـت غيـر العضـوي فيتكـون بصـورة رئيسـية مـن الكبريتات .

وتكمـن اهميـة الكبريـت لنمـو النبـات غيـر انـه يـدخل فـي تكـوين البـروتين مـن خـلال تكـوين العديـد مـن الاحمـاض الامينيـة اذ يعـد , Methionine Cysteine مـن اهـم الاحمـاض الامينيـة الحاويـة علـى الكبريـت فـي النباتـات فهمـا يوجـدان بصـورة احمـاض حـرة ويعمـلان كلبنـات اساسـية فـي بنـاء البروتين .

كمـا ان للكبريـت اهميـة فـي تكـوين روابـط S – S لتكـوين الاحمـاض الامينيـة ولـه دور مهـم فـي تكـوين Coashوالفيتامينـات وهـو عامـل مختـزل قـوي يعـد احـد مكونـات سلسـلة النقـل الالكترونـي للتفـاعلات الضـوئية فـي عمليـة التركيب الضوئي .

2 - استعراض المراجع

2-1 الفسفور في التربة

يطلق على الفسفور مفتاح الحياة لدورة المباشر في معظم العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات والتي لا تتم بدونة يعد الفسفور من المغذيات الاساسية لنمو النبات , وبسبب التركيز الواطى للفسفور في التربة(100 -3000 ملغم كغم$^{-1}$) الذوبانية الاقل م 0.01 ملغم لتر$^{-1}$ يكون الفسفور عنصرا محددا لنمو معظم النباتات(2000,Sharpley) وكذلك الحال في الترب العراقية وجد الحمداني 2005ان كمية الفسفور الكلي تتراوح بين 1325_510 ملغم. كغم^{1} . تربة يوجد الفسفور في التربة ضمن مركبات مختلفة منها الفسفور العضوي الذي يمثل 90% من الفسفور الكلي.

ان الظروف المشجعة لنشاط هذه الاحياء متل الحرارة الملائمة ودرجة التفاعل القريبة من التعادل تقوم بتشجيع التمعدن للفسفور العضوي في الترب بمساعدة انزيمات الفوسفاتيز اذ تنتج الاحياء المجهرية انواعا من انزيم الفوسفتيز التي تمعدن الفوسفات العضوية مما يؤدي الى زيادة جاهزية الفسفور للنباتات بسبب تحول مركبات الفوسفات العضوية الغير الجاهزة الى فوسفات جاهزة

(Senwo وآخرون 2007) اما الفسفور المعدني فيوجد في التربة بصورة معدنية مختلفة يمكن تصنيفها على اساس خصائصها الطبيعية والكيميائية والمعدنية, مما

يشار اليه ان اشكال الفسفور المعدني هي المهمة في جاهزية النبات مع عدم الغاء مساهمة الجزء العضوي بشكل كامل(Sanchez ,2007) ورغم ان جميع مركبات الفسفور العضوية وغير العضوية تساهم بشكل او اخر في تغذية النبات الا ان الفسفور القابل لإفادة النبات لا يشكل عادته سوى كمية بسيطة من محتوى التربة من الفسفور (10_ 0.05) ملغم كغم$^{-1}$ تربة وخاصة في الترب القاعدية و الحامضية نضرا لتعرض هذا العنصر الى التثبيت او الامتزاز في الترب باليات وطرائق مختلفة .

2-2- استعمال الصخر الفوسفاتي في الزراعة

يطلق مصطلح الصخر الفوسفاتي على وصف طبيعة تجمع المعادن المحتوية على تركيز عال من الفوسفات ويشير الى كل من خامات الفوسفات ومركباتها المركزه وتنتشر الصخور الفوسفاتية في كل من المغرب واقطار افريقيا والولايات المتحدة الامريكية وشرق الصين اما في العراق فتنتشر الصخور الفوسفاتية غرب العراق في منطقة عكاشات قضاء القائم في محافظة الانبار وتنتهي امتداداتها في الاراضي السورية الاردنية ويعد الصخر الفوسفاتي صخر رسوبي معدني بلغ انتاج صخور الفوسفات في العراق عام 1999 الف طن اي ما يعادل 0.3 من الانتاج العالمي . يحوي الصخر الفوسفاتي على شوائب مثل معادن الطين الكالسايت و الدولمايت والاكاسيد المتنوعة والمتميئة للحديد والالمنيوم والمترابطة مع بعضها والتي تؤثر على الاستعمالات المباشرة للصخر الفوسفاتي في الزراعة . استعملت الصخور الفوسفاتية في التسميد باضافتها بعد طحنها الى التر بة مباشرتا غير ان درجة استجابة النبات تكون محدودة بسبب بطء ذوبان الفسفور فيها

ويعد الصخر الفوسفاتي مصدرا مهما للفسفور فقد استخدم كاضافة مباشرة للتربة في زيادة الانتاج وانخفاظ الكلفة ان الصخور الفوسفاتية الطبيعية تتطلب حدا ادنى من المعالجة لاضافتها الى التربة اذ تتجنب فيها عملية تصنيع اسمدة الفسفور التقليدية الذائبة في الماء , كما ان الصخور الفوسفاتية الطبيعية لا تحوي على ملوثات صناعية وبذلك يمكن استخدامها في مجال الزراعة العضوية , كما يمكن ان تكون اكثر كفاءة من اسمدة الفسفور تحت ظروف معينة وذلك على اساس تكلفة وحدة الفسفور , اذ ان الصخور الفوسفاتية تكون ارخص.

اشار Barea واخرون(1983) بامكانية ذوبان الصخر الفوسفاتي بواسطة الاحياء المذيبة للفسفور اذ لاحظ استجابة الحنطة والبصل للصخر الفوسفاتي المضاف عندما يتم تلقيح البذور مع الاحياء , اشار بدران 2008 الى ان اضافة الصخر الفوسفاتي لنبات الذرة الصفراء بمعدل 27.5 كغم بي وبوجود المايكورايزا قد تفوق على معاملات السوبر فوسفات في المجموع الخضري والجذري والانتاجية ومحتواها من N , p, k, Ca , Mg والمجموع الخضري والجذري في الجذور .

2_3 تاثير عوامل التربة على جاهزية الكبريت

ان المحتوى الكلي لترب المناطق المتعدلة من الكبريت يكون من 0.005 الى 0.04 (Simon – Sylvestre 1969) وان مستويات كبريت التربة الكلية تعتمد على محوى التربة من المادة العضوية وكذلك ايضا على الظروف المناخية فتحت الظروف الرطبة فان كميات عالية من الكبريت ترسل بينما في المناطق الجافة تتجمع الكبريتات في طبقة التربة السطحية ترب المناطق المعتدلة يكون محتواها عاليا من الكبريت كان محتواها من المادة العضوية عاليا ايضا كما ان معادن الطين ذات اهمية خاصتا في حفظ الكبريتات وان امتزاز الكبريتات يزداد بانخفاض الرقم الهيدروجيني للتربة ويكون الامتزاز اعلى في معدن الطين ففي دراسة قام بها (Scott and Anderson 1976) على ترب شمال اسكتلندا وجد بان امتزاز الكبريتات يعتمد بدرجة اكبر على الحديد النشط اكثر من اعتماده على الالمنيوم كما اجريت في العراق دراسة تقدم بها العبيدي واخرون 2007 لمعرفة تاثير الزمن على تحرر الكبريتات الناتجة من الاكسدة البايوليجية الكبريت الزراعي المضاف بمستويات 250 و500 و 750 و 100 ملغمSكغم تربة الى تربة كلسية ، اذا تم وصف الكبريتات المتحررة من عملية الاكسدة البايلوجية باستخدام معادلات رياضية وقد اعطت جميع المعادلات وصفا رياضيا عالي المعنوية بين كمية الكبريتات المتحررة والزمن وكما اظهرت النتائج وجود مرحلتين من الاكسدة البايلوجية للكبريت الاولى بطيئة لمدة 28 يوما تعقبها مرحلة سريعة كما بينت الدراسة ان زيادة مستوى الكبريت المضاف لم يؤدي الى زيادة سرعة التفاعل .

2_4 تأثير الكبريت على جاهزية العناصر في التربة

اوضحت النتائج التي توصل اليها الاعظمي 2001 ان استعمال الكبريت الرغوي بالمستويات 4000 , 3000 , 2000 , 1000 , 0 كغم S هكتار ادى الى انخفاض pH التربة وزيادة الكبريتات وجاهزية المغذيات الصغرى Zn و Mnو Fe في التربة بزيادة مستويات الكبريت الا ان جاهزية هذه العناصر انخفضت مع المستويات العالية من الكبريت , 3000 4000 كغم S هكتار كما بينت الدراسة التي قام بها البياتي واخرون 2009 على زهرة الشمس اتجاه عام ومعنوي بانخفاض قيم درجة تفاعل التربة باضافة الكبريت كان له الاثر في زيادة محتوى النيتروجين الكلي في

مرحلتي التزهير والنضج مع زيادة جاهزية النيتروجين والفسفور الجاهز في المحيط الجذري للنبات كما انعكس تاثير اضافة الكبريت الرغوي على التربة فب زيادة مقدارها على تجهيز الزنك لقدرة الكبريت على خفض درجة تفاعل التربة الذي يؤدي الى زيادة ذوبانية الزنك الاصلي والمضاف هذا من جهة ومن جهة اخرى فان الكبريت الرغوي ادى الى خفض قيم السعة التنظيمية للزنك بزيادة مستويات الكبريت الرغوي (سليم 2005) مما كان له الاثر في زيادة جاهزية الزنك التي تؤدي الى زيادة امداد النبات بما يحتاجه من هذا العنصر خلال مراحل نموه المختلفة ففي دراسة اخرى للبياتي 2006 عن تاثير رص التربة في اكسدة كبريت الزراعي المضاف بمستويات 2 , 1 , 0 ميكاغرام S كبريت وتاثيرهما في جاهزية امتصاص العناصر الغذائية في التربة وعلاقتهما بنمو نبات الذرة الصفراء صنف تركيبي بحوث 106 . وقد لاحض كل من عطيوي واحمد 2007 ان المعاملة المضاف لها الكبريت اعطت زيادة معنوية في جاهزية عناصر Zn و Fe و P بنسب 44% و 27% و 21% على التوالي عن معاملة المقارنه بسبب الانخفاض الذي حصل على درجة تفاعل التربة مما ادى الى زيادة جاهزيتها في التربة وقد ذكر علاوي 1980 ان اضافة الكبريت الى التربة في الحقل بمستويات 500 , 250 , 50 , 0 كغم S دونم ادت الى انخفاض الاس الهيدروجيني وزيادة ملوحة التربة والكبريتات الذائبة والفسفور الجاهز وقد اشار هلال والبدراوي 1980 الى ان الكبريت المضاف يتاكسد بسرعه ويعطي اثار مباشرة على مةاصفات التربة بعد اسبوعين فقط من الاضافة.

2_5 دور الكبريت في تغذية النبات

يعد الكبريت من العناصر الاساسية اللازمة لنمو النبات (Havlin et al 2005) وعادة ما يطلق عليه العنصر الغذائي الرابع من حيث المرتبة واوضح Zhao et al 1997 ان حاجة متطلبات معضم النباتات والكبريت يشبة حاجتها للفسفور مما يجعله عنصرا اساسيا في التغذية كما ان الكبريت يرتبط مع النيتروجين في نقطة حيوية مهمه في النبات وذلك لان الكبريت جزء اساسي في تكوين الاحماض الامينية الحاوية على الكبريت التي تعد الوحدات الرئيسية لبناء البروتين (Coccoti 1996) طبقا للنتائج التي

وجدها (Rendig et 1976) بان التجمع النيتروجيني في نبات الذرة الصفراء التي تعاني من نقص الكبريت مرتبط بالمستويات الواطئة للسكريات هذا المحتوى القليل من السكر ناتج عن النشاط القليل لعملية التركيب الضوئي في النباتات التي تعاني من نقص الكبريت من هذا يتضح ان نسبة النيتروجين العضوي الى الكبريت العضوي تكون عالية في انسجة النبات الذي يعاني من نقص الكبريت 1/70 الى 1/80 مقارنة بانسجة النبات الذي لا يعاني من نقص الكبريت

3- المواد وطريقة العمل :

١- موقع التجربة :

أجريت تجربة في قسم علوم التربة كلية الزراعة جامعة القادسية خلال الموسم الزراعي (2017-2018) في أصص بلاستيكية في الظلة باستخدام تربة مزروعة ومنقولة في المحطة الارشادية التابعة لمنطقة النورية إلى كلية الزراعة.

٢- تحضير التجربة :

تم جلب تربة في المحطة الارشادية في النورية ثم جففت التربة هوائياً وصحنت ومررت من خلال منخل قطره (4) ملم لغرض الزراعة في الاصص ثم وضع (20) كغم تربة جافة في كل اصص وهيأت للزراعة وأخذت عينات من التربة ونخلت بمنخل (2) ملم لغرض إجراء تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة .

٣- الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تم قياسها للتربة المذكورة:

٣-١ الأس الهيدروجيني pH : قدر في مستخلص 1 : 1 باستخدام جهاز pH meter

٣-٢ التوصيل الكهربائي EC : لمستخلص 1 : 1 ونسبة قيمته إلى مستخلص العجينة المشبعة.

٣-٣ السعة التبادلية الكاتيونية CEC : قدرت السعة التبادلية الكاتيونية بواسطة تشبع التربة في محلول خلات الصوديوم عند pH 8.2 حسب Black (1965) .

٣-٤ النسجة : قدرت النسجة بطريقة الهايدروميتر .

٣-٥ معادن الكاربون : قدرت بتسخين التربة مع 50 cm من 0.5 عياري HCL والتسحيح العكسي مع NAOH باستخدام دليل الفينونفثالين .

٣-٦ الصوديوم والبوتاسيوم : قدرا باستخدام جهاز اللهب .

٣-٧ الكالسيوم والمغنيسيوم : قدرا بالتسحيح مع محلول الفرسين .

٣-٨ الكلوريدات CL : قدرت بالتسحيح مع نترات الفضة (0.005) عياري .

٣-٩ الكبريتات SO4 : وزنت بالترسيب بشكل كبريتات الباريوم .

٣-١٠ المادة العضوية : قدرت حسب طريقة Walkey Black .

٣-١١ أيونات CO3 و HCO3 : قدرت بالتسحيح مع حامض الكبريتيك 0.01 عياري باستخدام دليل الفينونفثالين وأحمر المثل .

٣-١٢ الفسفور الجاهز : تم تقدير الفسفور الجاهز في التربة بطريقة Olsen (1954) .

٣-١٣ البوتاسيوم الجاهز : تم استخلاص البوتاسيوم الذائب في تحضير معلق تربة إلى ماء 2.5– 1 والرج بالطرد المركزي لمدة 5 دقائق أما البوتاسيوم المتبادل استخلص بالطريقة الموضحة في Black (1965) .

٣-١٤ الأمونيوم NH4 : قدر الأمونيوم باستخلاصه من التربة بواسطة محلول كلوريد البوتاسيوم 2 عياري والتقدير بجهاز مايكرو كلدال .

٣-١٥ النترات والنتريت NO_3 , NO_2-N : تم التقدير حسب طريقة Bremner and Keeny (1965) .

٣-١٦ النايتروجين الكلي : تم حسابه حسب طريقة Gackson (1958) .

٣-١٧ الكاربون العضوي والمادة العضوية : تم التقدير حسب Walkey Black التي وصفت من قبل Page (1982) .

٣-١٨ التحليل المعدني Mineral analysis

فصل الطين : فصل الطين عن مفصولات التربة الأخرى مع مراعاة مدى التماس وتركيز محاليل الفصل قدر المستطاع وذلك للمحافظة على التركيب الكيميائي ومورفولوجيا المعادن في مفصول الطين وقد تم فصل الطين اعتماداً على قانون ستوك باستعمال طريقة السكب والترسيب وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Jackson (1979) .

تحضـير عينـات الطـين للتحليـل المعـدني : بعـد فصـل الطـين أخـذ مـا يعادل ١ غم من المفصول وجرت عليه المعاملات التالية

- أجريت المعاملات الأولية حسب طريقة Dekimpe (1976) للتخلص من كاربونات الكالسيوم باستخدام خلات الصوديوم ذو رقم تفاعل 5 .
- أزيلت المادة العضوية باستخدام Naocl 14% على وفق ما جاء به Anderson .
- تم إزالة أكاسيد الحديد من عينات الطين باستخدام

(Dithionite- citrate- bicarbonate)

أجريت المعاملات الآتية على الشرائح الجافة لغرض فحصها بجهاز الأشعة السينية :

١- شريحة مشبعة بالمغنيسيوم .

٢- شريحة مشبعة بالمغنيسيوم مع المعاملات بالاثيلين كلايكول .

٣- شريحة مشبعة بالبوتاسيوم مع التسخين 350^c .

٤- شريحة مشبعة بالبوتاسيوم مع التسخين 550^c .

وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Jackson

4 ـ النتائج والمناقشة :

الصفات الكيميائية والفيزيائية :

بينت النتائج الواردة في الجدول رقم (1) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة المدروسة ، فقد أوضحت النتائج أنّ التربة ذات تفاعل متعادل قليل القاعدية وأن ايصاليتها الكهربائية الكهربائية 3.27 ديسمبر م$^{-1}$ أي أنّ التربة قليلة الملوحة وملائمة للزراعة وكان محتوى التربة من معادن الكاربونات يبلغ 276 غم . كغم$^{-1}$ ، أمّا مادة التربة فكانت منخفضة وبلغت قيمتها 13.6 غم . كغم$^{-1}$ وكانت ذات محتوى جيد من العناصر الغذائية الكبرى الكلية النتروجين والبوتاسيوم وبلغت قيمتها (385 و 1354) ملغم . كغم$^{-1}$ على التتابع فيما بلغت قيمة الفسفور 95 غم . كغم$^{-1}$ وكانت نتيجتها مزيجية طينية غرينية .

جدول رقم(١) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

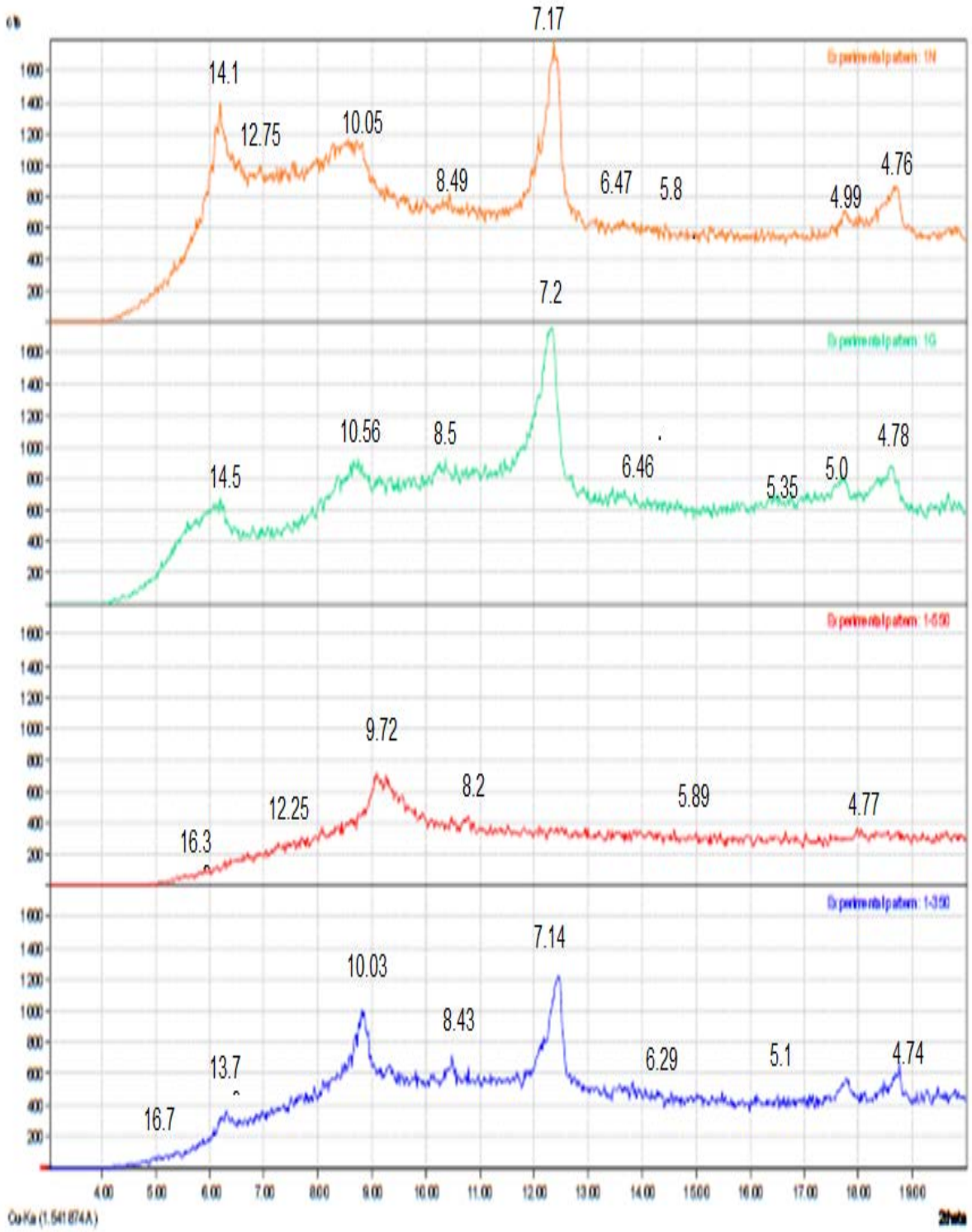
الصفة	القيمة	الوحدة
pH درجة التفاعل	7.6	ـــــ
EC الإيصالية الكهربائية	3.27	Ds.m
CEC السعة التبادلية الكاتيونية	12.30	سنتي مول شحنة كغم تربة
كاربونات الكالسيوم	276	غم . كغم$^{-1}$
المادة العضوية	13.6	
الكاربون العضوي	7.82	
الفسفور الكلي	95	
الفسفور الجاهز	11.7	ملغم . كغم$^{-1}$
النايتروجين الكلي	385	
$N-NH_4$النايتروجين الجاهز بالصورتين	23.5	
$N-NO_3$	26.4	
البوتاسيوم الكلي	1354	
البوتاسيوم الجاهز	178	
الكبريتات الجاهزة	325	
الأيونات الذائبة الموجبة	23	
Mg^{2+}	10	سنتي مول شحنة لتر$^{-1}$
Na^{+}	42	
K^{-}	2	
Cl^{-}	43	
So_4	20	
So_3	NiH	
Hco_3	19	
الكثافة الظاهرية	1.28	ميكا غرام . م$^{+3}$
الرمل	196	غم كغم$^{-1}$
غرين	424	
طين	380	
النسجة	غرينية طينية مزيجية	

الحيود السينية لتربة الدراسة وعاملاتها :

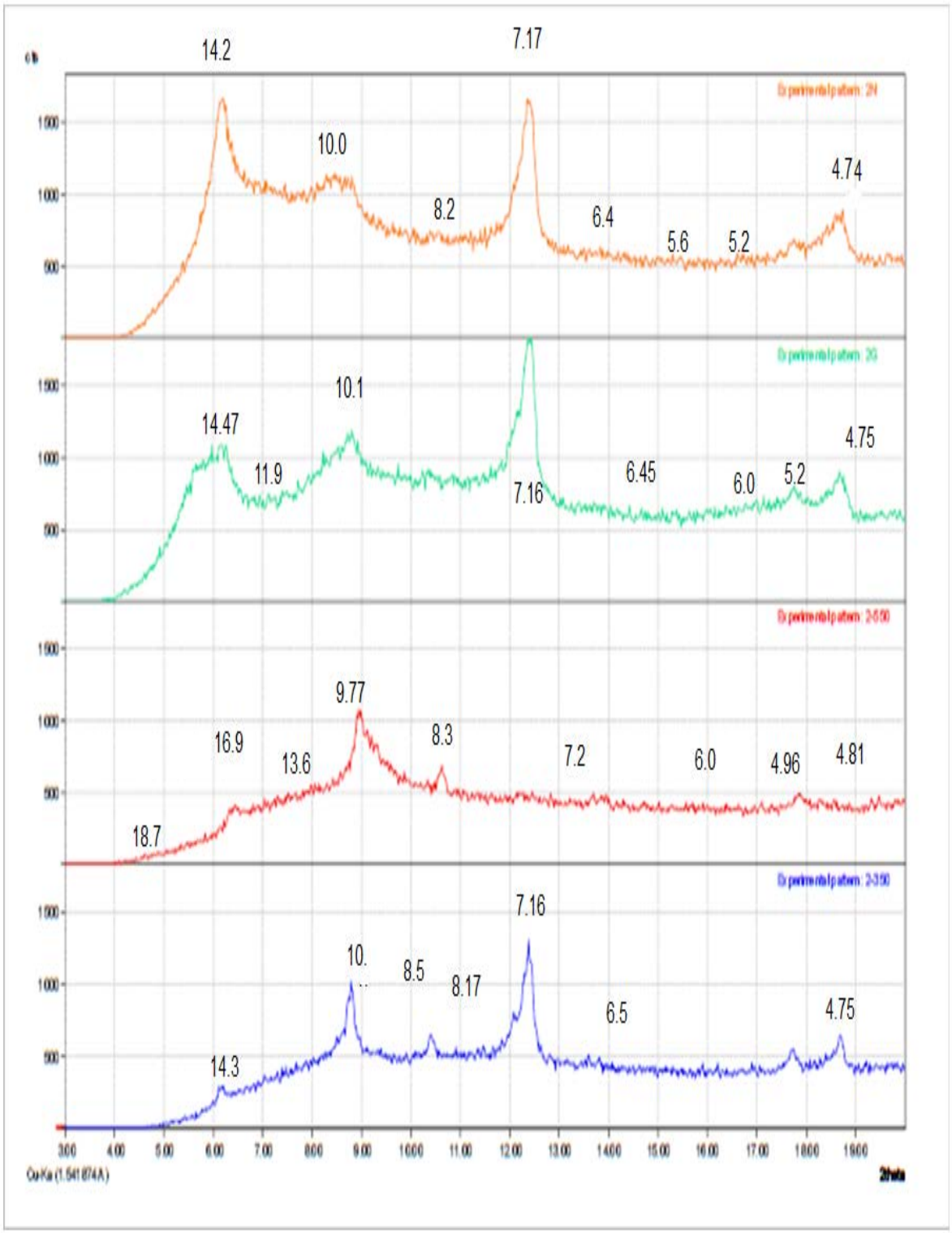
تبين الأشكال من (6-1) الحيود السينية لتربة الدراسة في تربة الرايزوسفير لنبات الذرة الصفراء وخارج تربة الرايزوسفير للفترات الزمنية (40 و 100) يوم من الزراعة وللمعاملات المختلفة بدون تسميد الشكل (1 ، 2) ومعاملة التسميد الفوسفاتي والكبريت الزراعي بعد (40) يوم من الزراعة الشكلين (3 ، 4) ومعاملة التسميد الفوسفاتي والكبريت الزراعي والتسميد الفوسفاتي بعد (100) الشكلين (5 ، 6) .

يظهر الشكل (1 ، 2) الحيود السينية لتربة الرايزوسفير وخارجها لبيان تأثير الاستغلال الزراعي في التأثير على المعادن وتغيراتها وقد ظهر من الشكل واحد الممثلة للتربة خارج الرايزوسفير (أي التربة التي تكون أقل تأثيراً بإفرازات الجذور) ووجود الحيود السينية 14.1 الممثلة لمعدن السمكتايت في المعاملة الجافة هوائياً التي تغيرت اعتماداً على المعاملات المستخدمة بالتحليل وكذلك الحيود 10.15 انكستروم الممثلة لمعدن المايكا والتي بقيت ثابتة في جميع المعاملات والحيود 7.17 انكستروم الممثلة لمعدن الكاؤلينات والتي اختفت عند المعاملات 550 درجة مئوية نتيجة لتحطمه .

أما الشكل (2) الممثل للحيود السينية لتربة الدراسة بعد 40 يوم من الزراعة لتربة الرايزوسفير وقد أظهرت نفس الحيود السينية في الشكل (1) لأنه حدث تغيير في قيمة الحيود السينية 14.2 انكستروم فقد كانت مدببة في المعاملة خارج الرايزوسفير شكل (1) ومحدبة في هذه المعاملة وإن ذلك قد يعود إلى تأثير رايزوسفير الذرة الصفراء وإفرازاته في تجوية معادن السمكتايت (معادن 2:1 المتمددة) .

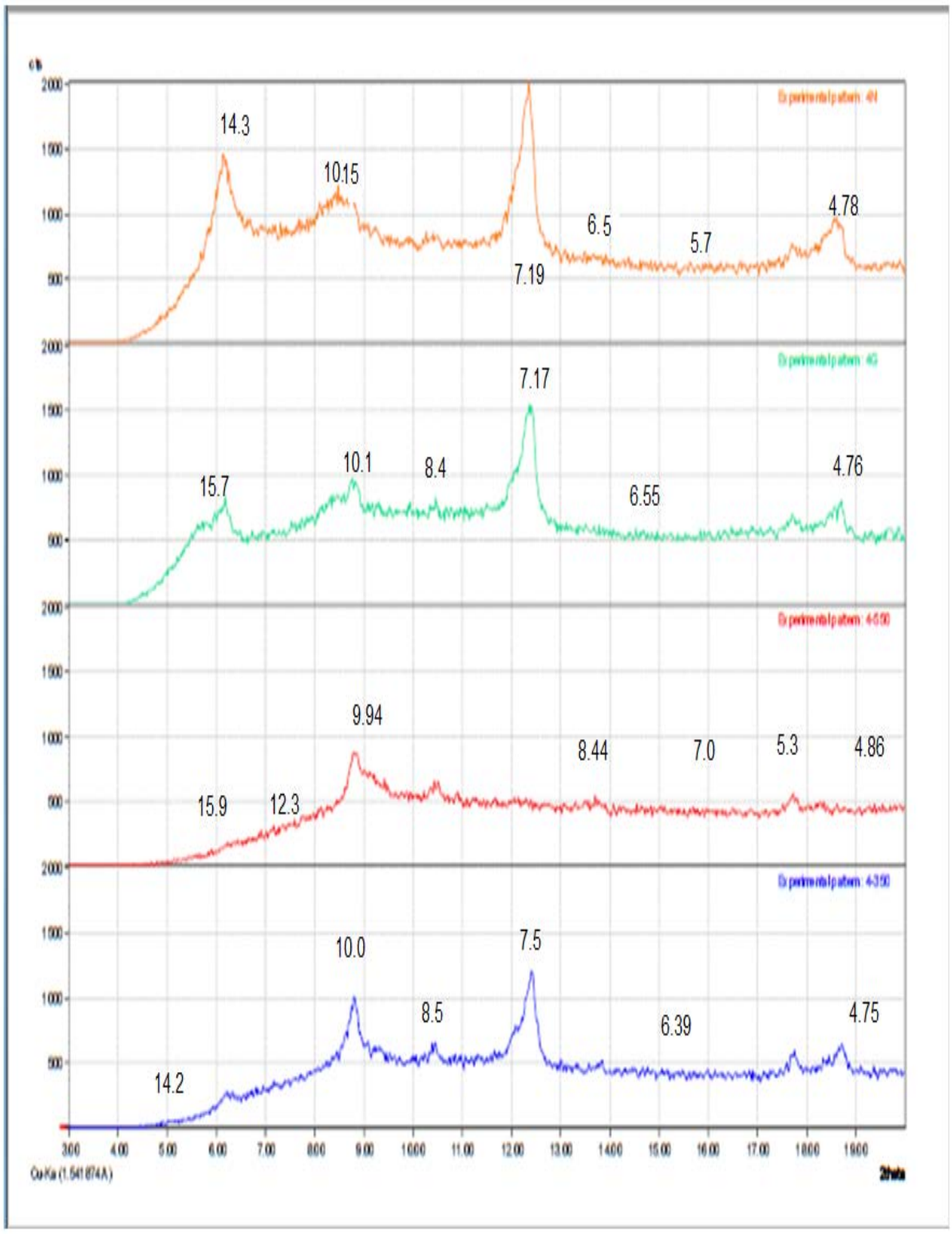


الشكل (1) معاملة السيطرة بعد40 يوم من الزراعة خارج الرايزوسفير

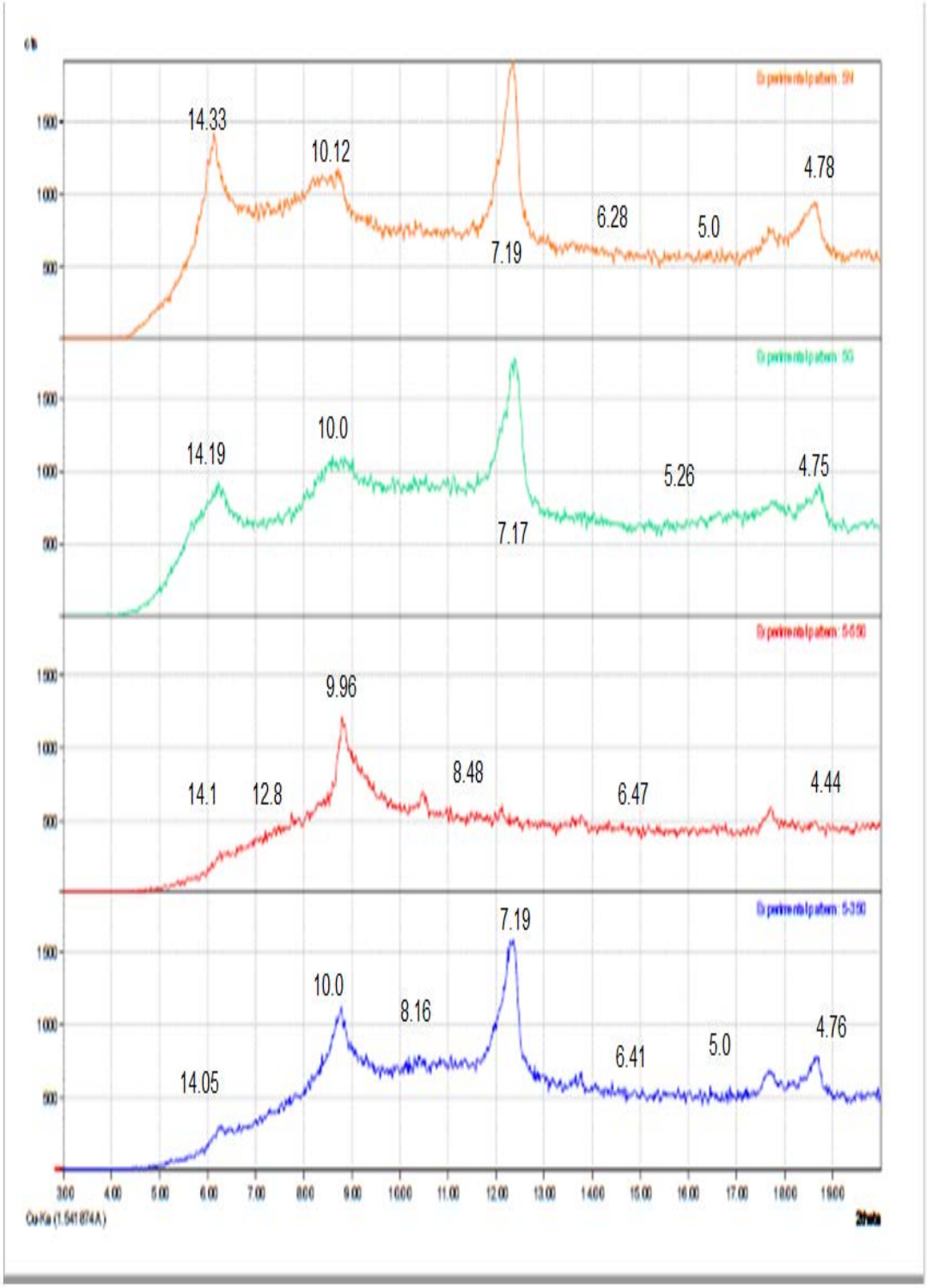


الشكل (2) معاملة السيطرة بعد 40 يوم من الزراعة للرايزوسفير

أمـــا الشـــكل (3 ، 4) فيظهـــران تـــأثير التســـميد الفوســـفاتي والكبريـــت الزراعـــي لتربـــة الرايزوســـفير وخارجهـــا إضـــافة إلـــى تـــأثير النبـــات فـــي هـــذه التغيـرات فقـد أظهـرت الحيـود السـينية نفـس الحيـود للمعـادن الطينيـة المختلفـة المـذكورة أعـلاه ونجـد أنّ التغيـرات فـي قـيم المعـادن الطينيـة كانـت غيـر واضـحة وأن ذلـك قـد يعـود إلـى أنّ التسـميد الفوسـفاتي والكبريـت الزراعـي قـد وفّـرا مصـادراً للعناصـر الغذائيـة مـن التربـة دون أن يكـون هنـاك حاجـة للنبـات أن يقـوم بالسـحب مـن التخـزين المعـدني للعناصـر الغذائيـة وأن ذلـك قـد يكـون بـآليتين الأولـى أن التسـميد بالفسـفور يـؤدي إلـى زيـادة حجـم المجمـوع الجـذري وسـعته وبالتـالي زيـادة قابليـة الجـذر علـى سـحب العناصـر الغذائيـة مـن جهـة وأن إضـافة الكبريـت الزراعـي قـد غيّـر مـن الأس الهيـدروجيني مـن التربـة ولـو كـان تغييـراً محـدوداً لكـون التربـة انفوتيريـة لوجـود معـادن الكاربونـات فيهـا ممـا زاد مـن جاهزيـة العناصـر الغذائيـة الموجـودة بالتربـة مـن جهـة أخـرى وكـل ذلـك أدّى إلـى تقليـل تـأثير رايزوسـفير النبـات فـي التغيـرات المعدنيـة وهـذا يتفـق مـع مـا وجـده (الزبيـدي 2017) فـي دراسـته علـى التسـميد المعـدني والعضـوي وتأثير هذا التسميد في التغيرات المعدنية لرايزوسفير الذرة الصفراء .

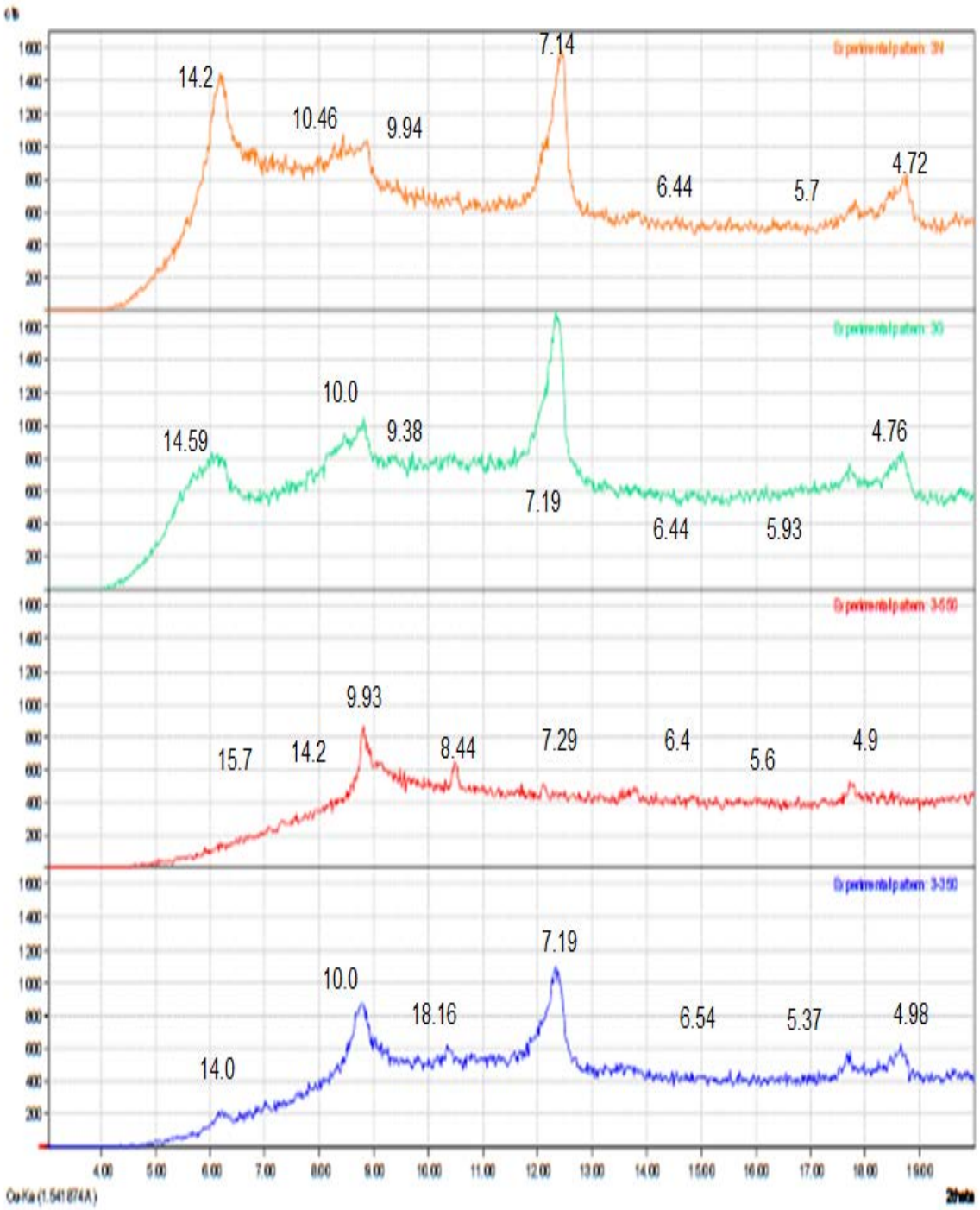


الشـكل (3) معاملـة التسـميد الفوسـفاتي والكبريـت الزراعـي بعـد 40 يـوم مـن الزراعة

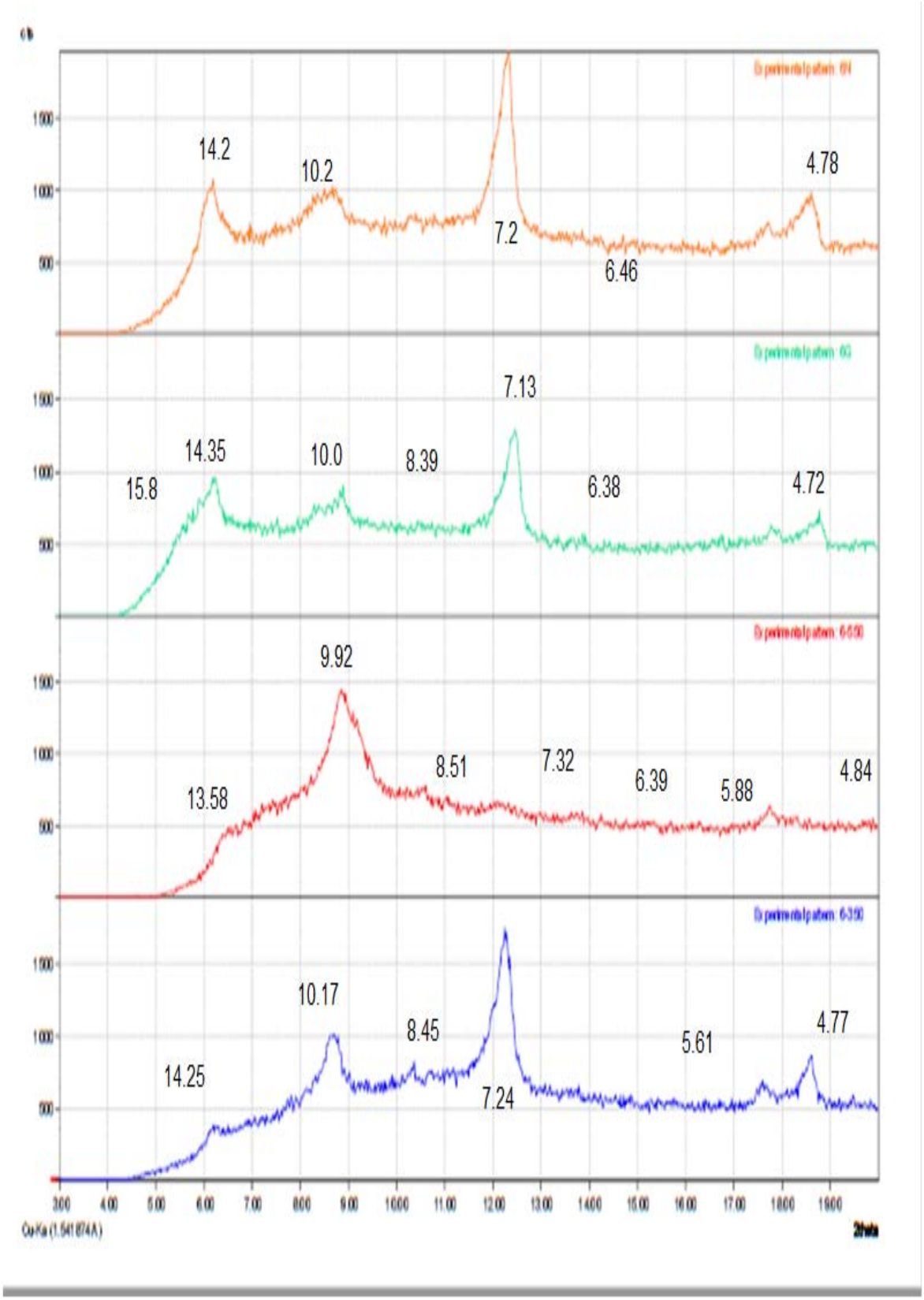


الشـكل (4) معاملـة التسـميد الفوسـفاتي والكبريـت الزراعـي بعـد 40 يـوم من الزراعة للرايزوسفير .

أمـــا الشـــكلين (5، 6) فيمـــثلان الحيـــود الســـينية لتربـــة الرايزوســـفير وخارجهـا بتـأثير التسـميد الفوسـفاتي والكبريـت الزراعـي لنبـات الـذرة الصـفراء بعـد 100 يـوم مـن الزراعـة لمعرفـة تـأثير التسـميد بعـد هـذه الفتـرة مـن الزراعـة وقـد ظهـرت نفـس الحيـود السـينية بالأشـكال (1 ، 2 ، 3 ، 4) ونجـد أن هنـاك تـأثيراً واضـحاً للتسـميد مقارنـة بالأشـكال (3 ، 4) وللفتـرة الزمنيـة 40 يـوم مقارنـة بالأشـكال (1 ، 2) أي أنّ هـذه التغيـرات كانـت نتيجـة التسـميد نتيجـة تـأثيره فـي زيـادة نمـو النبـات وزيـادة حجمـه ممـا يـؤدي إلـى سـحب العناصـر الغذائيـة مـن المعـادن الطينيـة المختلفـة وكـذلك مـرور فتـرة زمنيـة طويلـة علـى نمـو النبـات ممـا يـؤدي إلـى تغيـر سـحب العناصـر الغذائيـة وبالتـالي تغيـر توزيعهـا فـي وسـط النمـو ممـا أثّـر فـي تواجـدها وكـان ذلـك واضـحاً مـن خـلال الحيـود 14 انكسـتروم التـي اصـبحت قيمتهـا أكثـر تسـطّحاً وكـذلك الحيـوم 15 انكسـتروم التـي اصـبحت فيهـا أكثـر تسـطّحاً هـي الأخـرى مقارنـة بمعاملـة التسـميد الفوسـفاتي والكبريـت الزراعـي بعـد 40 يـوم مـن الزراعـة الشـكلين (3 ، 4) التـي كانـت حيـود معادنهـا أقـل تـأثيراً بهـذه المعـاملات فـي تربـة الرايزوسـفير فـي جميـع المعـاملات المدروسـة مـن النتـائج أعـلاه نجـد أنّ التسـميد المعـدني وطـول فتـرة نمـو النبـات كـان لهـا الـدور الكبيـر فـي تجويـة المعادن الطينية .



الشكل (5) معاملة التسميد الفوسفاتي والكبريت الزراعي بعد 100 يوم من الزراعة خارج الرايزوسفير



الشكل (6) معاملة التسميد الفوسفاتي والكبريت الزراعي بعد 100 يوم من الزراعة للرايزوسفير

5- الاستنتاجات والتوصيات

5_1 الاستنتاجات

1- ظهر وجود تغيرات معدنية في منطقة الرايزوسفير لنبات الذرة الصفراء.

2- ا ن التغيرات المعدنية بعد 100 يوم من الزراعة لنبات الذرة الصفراء كانت اكثر وضوحا عنها يعد 40 يوم من الزراعة مما يشير الى تاثير الفترة الزمنية بهذا التغيير

5- 2 التوصيات

نوصي بدراسة التغيرات المعدنية في منطقة الرايزوسفير للنباتات الدائمية لبيان دور الرايزوسفير في هذه التغيرات او التحولات المعدنية

المصادر

المصادر العربية :

١. الأعظمي , أحمد عبدالكريم , 1990 , تأثير اضافة الكبريت الرغوي والصخر الفوسفاتي على جاهزية البعض من العناصر الغذائية وحاصل الذرة الصفراء اطروحة دكتوراه_ كلية الزراعة جامعة بغداد

٢. بدران , أمجد وعيسى , 2008 , المايكورايزا في استجابة الذرة الصفراء , جامعة تشرين للدراسات والبحوث , سلسلة العلوم البيولوجية 28(1).185 _206

٣. البياتي , علي حسين إبراهيم , 2006 , أثر التداخل بين الرص واضافة الكبريت الزراعي في جاهزية العناصر الغذائية ونمو نبات الذرة الصفراء . مجلة الانبار للعلوم الزراعاعية 8_1, (1)4

٤. الحمداني , عبدالله عزاوي رشيد , 2005 , دلائل التطورلبعض ترب العراق ,اطروحة دكتوراه , كلية الزراعة.

٥. الخطيب , سيد أحمد2007 , اساسيات خصوبة الاراضي والتسميد , كلية الزراعة_ جامعة الاسكندرية.

٦. الزبيدي , جبريل عباس محمد , 2017 , تاثير السماد البوتاسي والعضوي في صور البوتاسيوم لتربة الرايزوسفير وخارجها ونمو نباتات الذرة الصفراء (zea mays l .) , رسالة ماجستير كلية الزراعة , جامعة القادسية.

٧. سليم , طارق سليم , 2005 , تأثير الكبريت الرغوي في قابلية التربة على تجهيز الزنك باستخدام بعض المعايير الثرموداينامية , مجلة العلوم الزراعية العراقية. 36-31 :(2) 36 ,

٨. العبيدي , محمد علي جمال ومازن فيصل سعيد , 2007 , مركبات أكسد الكبريت الزراعي في تربة كلسية من شمال العراق , مجلة زراعة الرافدين , 35 (1): 1-8 .

٩. عطيوي , علي أحمد وحافظ عبدالله أحمد , 2007 , تأثير اضافة الحديد على حالة الاتزان الكيميائي لمركبات الحديد في التربة , مجلة التقني-152 : 22 , 164 .

١٠. علاوي , عباس عبد , 1980 , تأثير الكبريت على جاهزية الفسفورمن الصخور الفوسفاتية لبعض الترب العراقية , رسالة ماجستير , كلية الزراعة _جامعة بغداد.

١١. هلال , مصطفى حسن وراجح عبد الصاحب البدراوي , 1980 , دراسات حول امكانية استخدام الكبريت في التنمية الزراعية في العراق_. اكسدة الكبريت وتكوين الكبريتات في التربة وعلاقة ذالك في التسميد الفوسفاتي

الاخضر . مركز البحوث الزراعية, النشرة العلمية رقم. 35 وزارة النعليم العالي والبحث العلمي _ العراق .

المصادر الانكليزية :

1- Achal , v ; v. savant. And v . reddy ms . 2007 . phosphate solbiliztion by a wild type strain soil boil biochen 39 ; 695 -699 .

2- Adesemoye , A . O . and G . W . kioepper . 2009 plant microbes interaction nenhanced fertilizer – use 85 ; 1-12.

3- Afzal , A . and bano . 2008 . rhizobium and phosphate solubilizing bacteria improve the yield and phosphorus in wheat int . G . agri . boil . 10 ; 85-88 .

4- Bhattacharya , p , and R . k gain 2000 .phosphorus solubilizing biofertilizers in whiripool of rock ph osphate . challenges and opportunities . fertile news 45 . 45-42 .

5- Black , c . A . 1965 . method of soil analysis . part 1 . physical properties . am soc . agron . inc . publisher , madison , Wisconsin , usa .

6- Jackson , M . L 1979 soil chemical analysis advanced cours published by the author , wi . usa .

7- Khan , m . s ; A . zaid and p . A . wani . 2007 roli of bhosphat solubilizing microorgani smicus in sustainabli agriculture dev . 27 ; 29-43 .

8- Mew . m .2000 . phosphate rock . in metals and mineral aunual review p 110-122 .

9- Quignampoix , H.and D. mousain . 2005 . Enzynmatic hydrolysis .

10- Sanchez , C . A , 2007 . phosphorus . in A . V . barker and D . G . pilbean , ed. Hand , book of plant nytrition .

11-Sauchelli , V . 1965 . phosphate in agriculture . Reinhold publishing corporation New y ork . chapman and hall, ltd London .

12- Senwo, z.n. t.D. Ranatunga : I . A tazisong : R . w . taylor and z . he . 2007 .

13- Sharpley , A. 2000 . phosphorus availability. In m.esumner (2000) .

14- Simon – sylvestre , G , 1969 . first results of A surrey on the total sulphur content of arable soils in france 20 ; 609-625 .

15- Sims G . T . and G . m . pierzynki . 2005 , chemistry of bhosbhorus in soil .

16- Sposito , G . 2008 . the chemistry of soils . oxford university .press .

17-Wakelin , S .A . V . V . S . R . gupt ; p . r . Harvey and m . h . ryder 2007 , 53 ; 106-115 .