Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

A Comparative Study of the Properties of Mica in Rhizosphere and Bulk Soil Under Different Plant Covering.

Salman K. Essa Ali I. Hussein Al –Qaisi
University of Baghdad / College of Agriculture

Submission Track
Received : 13/9/2017
Final Revision : 24/9/2017
Keywords
Mica , Rizhosphere , X-Ray.
Corresponding
salman.essa.52@gmail.com

Abstract

Results of x-ray diffractions for Bulk soil, represented by the horizontal distance 50H, show the presence of low-crystalline chlorite, smectite and regular interstratified chlorite- smectite in soil under Citrus aurantium trees. Re sults of clay sample in soil of palm tree show a presence of smectite and swelling chlorite, while the presence of the interstratified minerals is very low. Also the results show a presence of swelling chlorite, smectite and Biotite in soil of Morus trees. Generally, the results show that the process of mica transformation into 2:1 minerals in the Bulk soil, is very weak.

The x-ray results show that the rhizosphere soil(0) of Citrus aurantium trees content is smectite and mica, with regular interstratified mica-smectite, while the results show the presence of smectite, chlorite, and regular interstratified chlorite- smectite and mica-smectite, in rhizosphere soil of palm trees. As well as the inspection of clay samples of Morus trees, show the presence of chlorite and smectite with two types of interstratified minerals, irregular smectite-mica and regular mica-smectite.

In general, the results of x-ray show that the transformation process of mica to 2:1 expandable minerals in rhizosphere soil exceeds the Bulk soil of all type of trees. While the superiority of mica weathering, and increase of Smectite content in all rhizosphere soils are taken as in the following sequence:
Morus trees soil > Palm trees soil > Citrus aurantium trees soil

المقدمة

ذكر Ryan و Delhaize ، (2001) أن الرايزوسفير منطقة من التربة تحيط جذور النبات وقريبة منها، والتي تتغير بفعالية الجذر. وإن تعاقب النمو الطبيعي والتطور يعكس تأثر النباتات واستجابتها لبيئتها، أو تتبادل المواد العضوية وغير العضوية بين الجذر والتربة، والتي تؤدي إلى تغّير واضح لا يمكن إهماله في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايوكيميائية للرايزوسفير. كما أشار Hinsinger وآخرون ، (2005) الى أن الرايزوسفير هو عبارة عن كمية التربة حول جذور النباتات النامية والمتأثرة بالنشاط الجذري، والتي تختلف في الخصائص الفيزيائية والبايوكيميائية والبيولوجية عن جسم التربة، وتحدث فيه عمليات التنفس وامتصاص الماء والمغذيات والتحلل الجذري. وأشار Gregory ، (2006) الى أن الرايزوسفير هو المنطقة المحيطة بالجذر والتي تتأثر به، والعامل المؤثر يحدد حجمها جزئيا وآنياً، وتتراوح من أجزاء المليمتر الواحد للمستعمرات الميكروبية والمغذيات غير المتحركة إلى عشرات المليمترات للمغذيات المتحركة والماء، وقد تزداد إلى عشرات من المليمترات للمركبات الطيارة والغازات المتحررة من الجذر، وهذا يعكس التداخل بين التربة والجذر الذي يشوبه كثير من التعقيد مما يصعب التفريق بين حدوده، وهو غير متجانس في المساحة والزمن. كما أن النشاط الجذري يجعل من منطقة الرايزوسفير بيئة مختلفة عما حولها من التربة غير المتأثرة بهذا النشاط Bulk Soil، وبسبب هذا النشاط تتحرر كثير من المركبات العضوية كالسكريات والسكريات المتعددة والأحماض الامينية والعضوية والدهنية بالإضافة الى الستيرولات والأنزيمات وغيرها والناتجة من عملية التركيب الضوئي والعمليات الأخرى في منطقة الرايزوسفير لتربة النباتات النامية Pinton وآخرون ، (2007). وصف Hinsinger واخرون ، 2009 مصطلح الرايزوسفير بأنه التربة المجاورة لجذور النباتات والمتأثرة بها، والتي تكون ذات نشاط ميكروبي عالي، ويرى ذلك بوضوح من حيث توفر المواد الغذائية والماء والاوكسجين في جسم التربة Bulk soilفي ظروف من الاكسدة ودرجة تفاعل التربة.

كما ذكر Dieffenbach و Matzner ، (2000) و Wang وآخرون ،(2001) بأن التربة القريبة من سطح الجذور تختلف بشكل واضح عن التربة البعيدة عنه، إذ لاحظوا تفاوت

The research is part of Ph.D for 2nd author .

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

واضح في تركيز المغذيات بين المنطقتين وذلك يرجع الى عدة عوامل منها خفض تفاعل التربة pH، وتكوين المعقدات مع العناصر من خلال المركبات التي تفرزها الجذور Leyval و Berthelin ، (1991) وهذا ما يؤدي إلى زيادة التجوية المعدنية وتسريع عملية تحلل المادة العضوية، بالإضافة الى عوامل أخرى منها امتصاص المغذيات وتجهيزها الى سطح الجذر.

نظراً لتباين تأثير العوامل في طبيعة منطقة الرايزوسفير، واختلاف نوع الأشجار النامية وافرازاتها الجذرية، فإن الدراسة الحالية تهدف إلى دراسة تحولات معادن المايكا في منطقة الرايزوسفير ومقارنتها مع كتلة جسم التربة Bulk soil، وذلك باستخدام تقنية الفحص بالأشعة السينية الحائدة X- ray.

المواد وطرائق العمل

اختيرت ثلاثة مواقع لأخذ نماذج الترب من أحدى مناطق السهل الرسوبي في محافظة كربلاء المقدسة - منطقة الحسينية الواقعة بين خطي عرض 32°35'23.08"N الى 32°43'24.08"N شمالا وخطي طول 43°58'03.53"E الى 44°09'30.31"E شرقا، إذ تم اختيار ثلاثة أنواع من الأشجار دائمة الخضرة(النخيل Palm، التوت Morus والحمضيات/ النارنجCitrus aurantium). إذ روعي في اختيارها أن تكون ذات نسجة واحدة، ومادة أصل واحدة للحفاظ على الخصائص الكيميائية والمعدنية للمادة الأم للترب قيد الدراسة، وطبوغرافية مستوية وذلك تجنبا لما يحدثه التغاير في الطبوغرافية من أثر في العمليات الكيميائية والتجوية كالتغاير في مستوى الماء الارضي، وأن تكون لها ظروف مناخية وكمية أمطار متساوية. كما أخذ نموذجين لترب كل شجرة وبالأبعاد(0 و 50H) تمثل بتربة الرايزوسفير، وكتلة جسم التربة Bulk soil وبالاتجاه الافقي وعلى مسافة 50 سم على التتابع. بعدها اجريت التحاليل الفيزيائية، والكيميائية(جدول 1)، والمعدنية والتي تم فيها تحضير نماذج الطين للفحص بتقنية الأشعة تحت الحمراء IR، وذلك على وفق الخطوات الآتية:

المعاملات الأولية: وتضمنت إزالة المواد الرابطة والمتمثلة بالأملاح الذائبة، ومعادن الكربونات والأكاسيد الحرة وفق الطرق الواردة في Kunze ، (1962) و Rabenhors و Wilding ، (1984) ؛ Mehra و Jackson ، (1960) على التتابع. ثم فصلت دقائق الرمل باستعمال منخل قطر فتحاته 50 مايكرون، والطين عن الغرين بطريقة الترسيب على وفق قانون ستوك كما ورد في Jackson ، (1979).

معاملة عينات الطين: بعد فصل دقائق الطين تم تشبيعها بمحلول كلوريد المغنيسوم $MgCl_2.6H_2O$ وبتركيز1عياري و بمحلول كلوريد البوتاسيوم KClوبتركيز1عياري. ثم وضعت على شرائح زجاجية وتركت لتجف هوائياً على وفق طريقة Theisen و Harward ، (1962) وتم معاملة الشرائح الجافة المشبعة بالمغنيسيوم مع التجفيف الهوائي، ثم المعاملة بالأثلين كلايكول 10%. اما الشرائح المشبعة بالبوتاسيوم فتم تسخينها على 550 م° لمدة ساعتين. بعدها عرضت كل شريحة وفي كل من المعاملات أعلاه للأشعة السينية وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Jackson ،(1964) وذلك باستعمال جهاز حيود الأشعة السينية الحائدة نوع (Lab XRD-6000 SHIMADZU X-RAY DIFFACTOMETER) ياباني الصنع.

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة.

الأشجار	العمق	EC	pH	CEC	كربونات الكالسيوم	المادة العضوية	الرمل	الغرين	الطين	النسجة
	سم	ديسمنز م$^{-1}$		سنتمول شحنة كغم$^{-1}$	غم كغم$^{-1}$					
النارنج	0	1.7	6.62	40.5	236.9	4.3	145	564	291	SiCL
	50 H	2.0	7.02	46.5	247.1	1.8	124	590	286	SiCL
التوت	0	2.3	6.80	41.6	222.7	2.1	135	612	253	SiL
	50 H	1.7	6.93	39.7	215.2	2.8	115	564	321	SiCL
النخيل	0	1.9	6.87	41.6	203.3	2.2	182	613	205	SiL
	50 H	2.2	7.11	43.5	210.7	1.7	172	620	228	SiL

النتائج والمناقشة

بينت فحوصات الأشعة السينية الحائدة X- ray في الأشكال 1، 2، 3، 4، 5، 6 أهم الخصائص المعدنية لترب الدراسة. إذ تم عرض النتائج ضمن مجموعتين، الأولى تمثلت بكتلة جسم التربة خارج منطقة الرايزوسفير Bulk soil، في حين ضمت المجموعة الثانية ترب منطقة الرايزوسفير Rhizosphere soil وكما يأتي:

كتلة جسم التربة Bulk Soil

اختيرت المسافة البعيدة وعلى المستوى الأفقي(50 H) للترب الواقعة تحت أشجار التوت والنخيل والنارنج كترب ممثلة لكتلة جسم التربة وذلك لبعدها عن تأثير النشاطات الكيموحيوية في منطقة الرايزوسفير.

اظهرت نتائج الفحوصات في شكل 1 والخاص بنموذج أطيان ترب أشجار النارنج وللموقع (50H) وجود الحيود 14.46 A^O في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، والذي

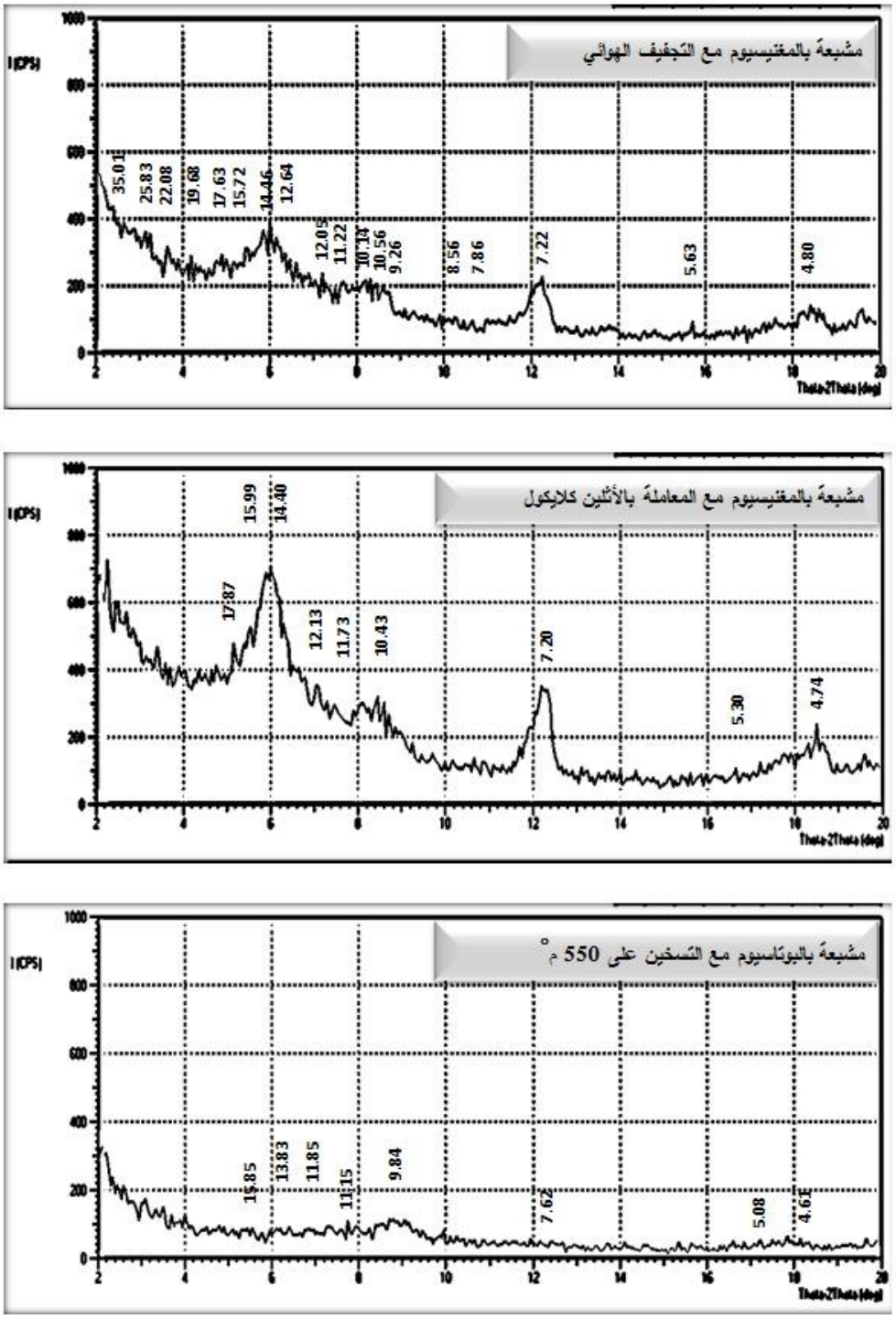
Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

ظهر عند المعاملة بالأثلين كلايكول بمسافتين قاعدتين 14.40 A^O و15.99 A^O، ثم أدى تسخين النموذج الى درجة 550 ^{o}م بقاء الحيود 13.83 A^O لكن بشدة ضعيفة جدا.

إن ظهور الحيود من خلال المعاملات آنفة الذكر وعند تلك المسافات القاعدية يشير الى وجود معدني الكلورايت والسمكتايت في النموذج، وأن ظهور الحيود 13.83 A^O وبشدة ضعيفة في معاملة التسخين الى درجة 550 ^{o}م يدل على وجود معدن الكلورايت ضعيف التبلور أو ما يطلق عليه بالكلورايت المنتفخ Swelling chlorite. وتأكيد لوجود معدني الكلورايت والسمكتايت في النموذج المذكور أظهرت نتائج الفحص أيضا وجود الحيود 35.01 A^O ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا والذي يمثل المعدن المستطبق المنتظم(كلورايت- سمكتايت) Regular Interstratified Chlorite– Smectite، كما أن ظهور الحيود عند المسافة القاعدية 17.63 A^O ضمن النموذج نفسه (معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا) يمثل الحيود الثاني للمعدن المستطبق(كلورايت- سمكتايت) ويؤكد وجود معدني الكلورايت والسمكتايت في النموذج المذكور (Sawhney ، 1969).

أظهرت النتائج ظهور الحيود 9.26 A^O و10.14 A^O و10.56 A^O ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا مما يؤكد وجود معادن المايكا، وأن ظهور معادن المايكا بتلك المسافات القاعدية المتعددة يعكس تعرضها الى مراحل مختلفة من التجوية والتحول باتجاه معادن 14 A^O المتمددة. وتأكيدا لهذا الافتراض هو ظهور العديد من الحيود(11.22 A^O، 12.05 A^O، 12.64 A^O)ضمن المسافة المحصورة بين حيود معادن المايكا 9.26 A^O وحيود المعادن المتمددة 14.46 A^O في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، وأن وجود تلك الحيود يدل على ظهور حالة استطباق Interstratification للمعادن الواقعة عند تلك المسافة، وأن تلك الحيود تنحرف جميعها باتجاه المسافة القاعدية 9.84 A^O في معاملة التشبيع بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة حرارة 550 ^{o}م، الأمر الذي يدل على أن تلك المعادن موروثة اصلا من معادن المايكا.

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |



شكل (1) الأشعة السينية الحائدة لنموذج أطيان تربة أشجار النارنج وللمسافة الأفقية(H 50).

كذلك اظهرت النتائج وجود الحيود A^O 25.83 ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، والذي يمثل الحيود الأول للمعدن المستطبق المنتظم (مايكا - سمكتايت)، وأن الحيود الثاني d002 له يقع عند المسافة القاعدية (A^O 15.0 -15.7 A^O) في المعاملة المشبعة بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، في حين يكون الحيود للنموذج المشبع بالأثلين كلايكول عند المسافة القاعدية(A^O -14 A^O>18) Bailey و Tyler ، (1960). وتأكيدا لتواجد المعدن المستطبق المنتظم (مايكا - سمكتايت) في النموذج، فقد أظهرت نتائج الفحص في شكل 1 لأطيان تربة النارنج عند المسافة(H 50) وجود كتف صغير

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

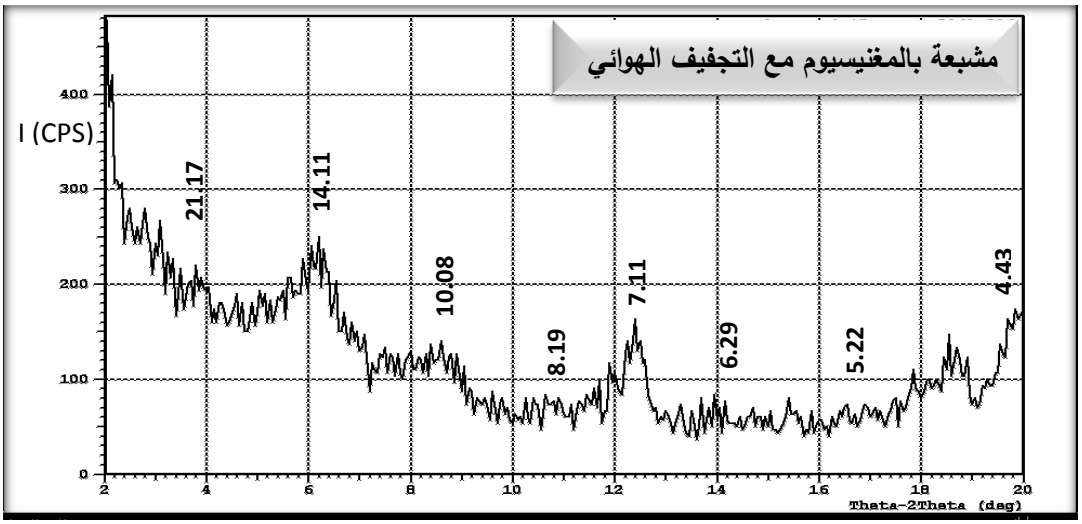
عند جهة الزاوية الكبرى Shoulder on the hige–angle side للحيود A^O 14.46 في النموذج المشبع بالمغنيسيوم والجاف هوائيا، ثم أدت المعاملة بالأثلين كلايكول الى زيادة وضوح الكتف المذكور ليظهر عند المسافة القاعدية 15.99 A^O، في حين ظهر الكتف المذكور بشكل حيود ليظهر عند المسافة القاعدية A^O 15.85، وذلك في معاملة التشبيع بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة حرارة 550 ^{o}م. إن ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية يمثل الحيود الثاني للمعدن المستطبق(مايكا - سمكتايت). إذ أن زيادة وضوح الحيود عند المعاملة بالأثلين كلايكول قد ترجع الى استجابة المعدن المتمدد(السمكتايت) ضمن تركيبة المعدن المستطبق، كذلك فإن ظهور الحيود بشكل منفرد عند معاملة التشبيع بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة حرارة 550 ^{o}م ترجع الى عدم استجابة المايكا للمعاملة المذكورة والتي أدت الى انكماش Collapse السمكتايت ضمن تركيبة المعدن المستطبق (Bethke واخرون ،(1986) Moore و Reynoids 1989).

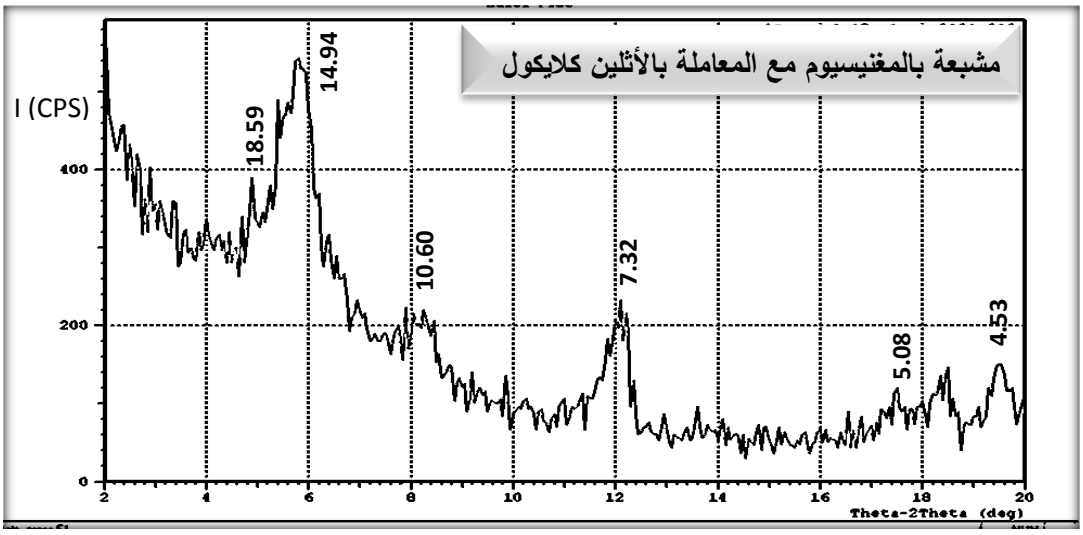
بينت نتائج فحوصات الأشعة السينية الحائدة x-ray في شكل 2 والخاص بنموذج أطيان تربة أشجار النخيل عند المسافة الأفقية (H 50)، وجود الحيود A^O 14.11 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً، ثم أدت معاملة النموذج بالأثلين كلايكول الى ظهور الحيودين عند المسافة القاعدية 14.94 A^O و A^O 18.59، في حين اختفى الحيودين في معاملة التشبيع بالبوتاسيوم والتسخين الى درجة الحرارة 550 ^{o}م. إن ظهور الحيودين عند تلك المسافات القاعدية يؤكد تواجد معدني السمكتايت والكلورايت غير الحقيقي(المنتفخ)، كون أن معدن الكلورايت حافظ على مسافته القاعدية A^O 14.94 ضمن معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول ثم اختفائه في معاملة التسخين الى درجة 550 ^{o}م، إذ بين Dixon واخرون ،(1977) أن معدن الكلورايت غير الحقيقي(المنتفخ) يحافظ على مسافته القاعدية A^O 14 ضمن معاملتي التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً والتشبيع بالأثلين كلايكول ثم تؤدي معاملات التسخين إلى اختفائه، وقد شاطره في ذلك الرأي العديد من الدراسات التي اجريت على الترب العراقية ومنها (الجاف ، 2006 و الوطيفي ، 2012 و الفتلاوي ، 2016).

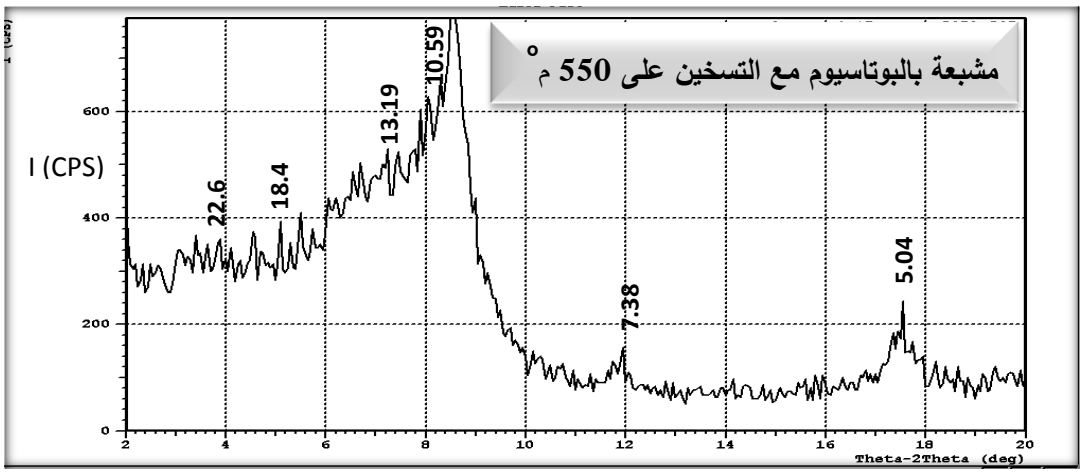
ظهرت معادن المايكا من خلال حيودها الواضح عند المسافة القاعدية – ds A^O 10.08 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً والذي بقى ثابتاً في المعاملات جميعها. كذلك بينت النتائج أن شدة الحيود A^O 5 والذي يمثل الحيود الثاني لمعادن المايكا كانت قوية ضمن معاملة التسخين الى درجة 550 مْ مما يشير الى أن معدن المايكا المتواجد في النموذج هو معدن المسكوفايت Dixon Muscovite واخرون ،(1977). إن ظهور الحيود A^O 21.77 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً واستمرار تواجده بمسافة قاعدية A^O 22.66 يدل على وجود المعدن المستطبق المنتظم (مايكا- سمكتايت) (M-S) في النموذج. وبشكل عام لوحظ أن نسبة تواجد المعادن المستطبقة Interstratified Minerals في نموذج أطيان تربة النخيل وعند المسافة الافقية(H 50) كانت قليلة جداً مما يؤكد أن عملية تحول معادن المايكا بأتجاه معادن 2:1 المتمددة كانت هي الأخرى ضعيفة.

أظهرت نتائج الفحص لنموذج أطيان تربة أشجار التوت عند المسافة الافقية(H 50) في شكل 3 ظهور الحيود A^O 14.12 ضمن النموذج عند معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً، ثم أدت معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول إلى ظهور الحيود بمسافتين قاعديتين-ds هما A^O 14.73 و 16.63 A^O، ثم أدت معاملة التشبيع بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة حرارة 550 مْ الى بقاء الحيود A^O 13.39 لكن بشدة ضعيفة. إن ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية وفي المعاملات جميعها يؤكد وجود معدني الكلورايت والسمكتايت في النموذج. وإن ظهور الحيود عند المسافة القاعدية -ds A^O 13.39 وبشدة ضعيفة في معاملة التسخين الى درجة 550 مْ يؤكد وجود معدن الكلورايت ضعيف التبلور(المنتفخ) Swelling chlorite (Dixon واخرون ، 1977).

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

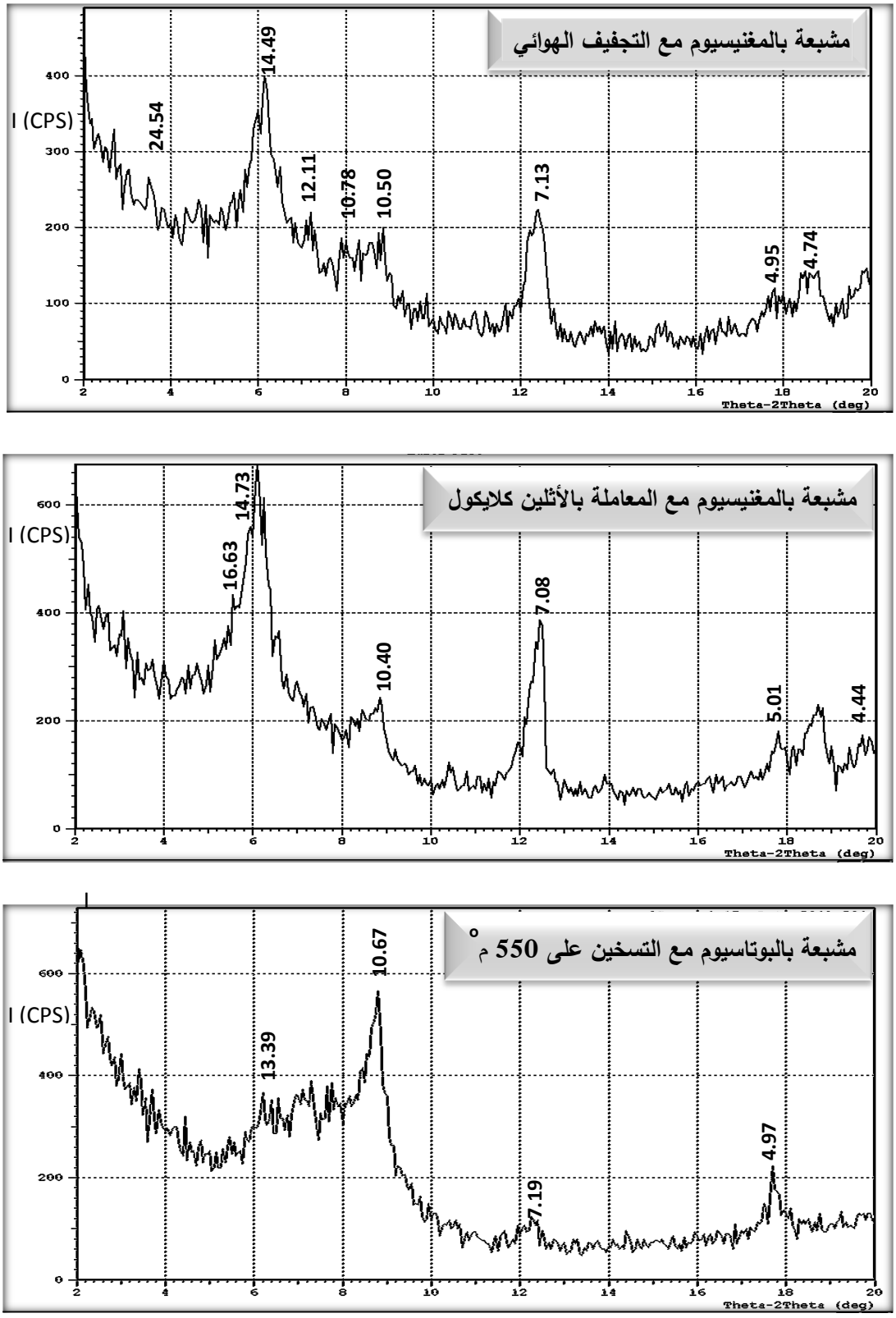






شكل (2) الأشعة السينية الحائدة لنموذج أطيان تربة أشجار النخيل وللمسافة الأفقية(H 50).

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |



شكل (3) الأشعة السينية الحائدة لنموذج أطيان تربة أشجار التوت وللمسافة الأفقية (50 H).

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

كما بينت النتائج في شكل 3 ظهور الحيود A^O 10.17 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً وبقائه ثابت في المعاملات جميعها، والذي يدل على وجود معادن المايكا في النموذج، كما أن ظهور الحيود الثاني لمعادن المايكا عند المسافة القاعدية-ds A^O 5.01 وبشدة ضعيفة يؤكد تواجد معدن البايوتايت Biotite في النموذج. كما أظهرت النتائج وجود الحيودA^O 7.13 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً وعدم ظهورها في معاملة التسخين 550 مْ والذي يؤكد وجود معدن الكاؤولينايت في النموذج، وأن ظهور الحيودA^O 7.19 وبشدة ضعيفة في معاملة التسخين 550 مْ يعود الى الحيود الثاني لمعدن الكلورايت، وتأكيداً على ذلك هو ظهور الحيود الثالث للمعدن عند المسافة القاعدية-ds $4.44A^O$ في معاملتي التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً ومعاملة التشبيع بالأثلين كلايكول واختفائها في معاملة التسخين 550 مْ كون المعدن من نوع الكلورايت ضعيف التبلور (المنتفخ) (الوطيفي ، 2012).

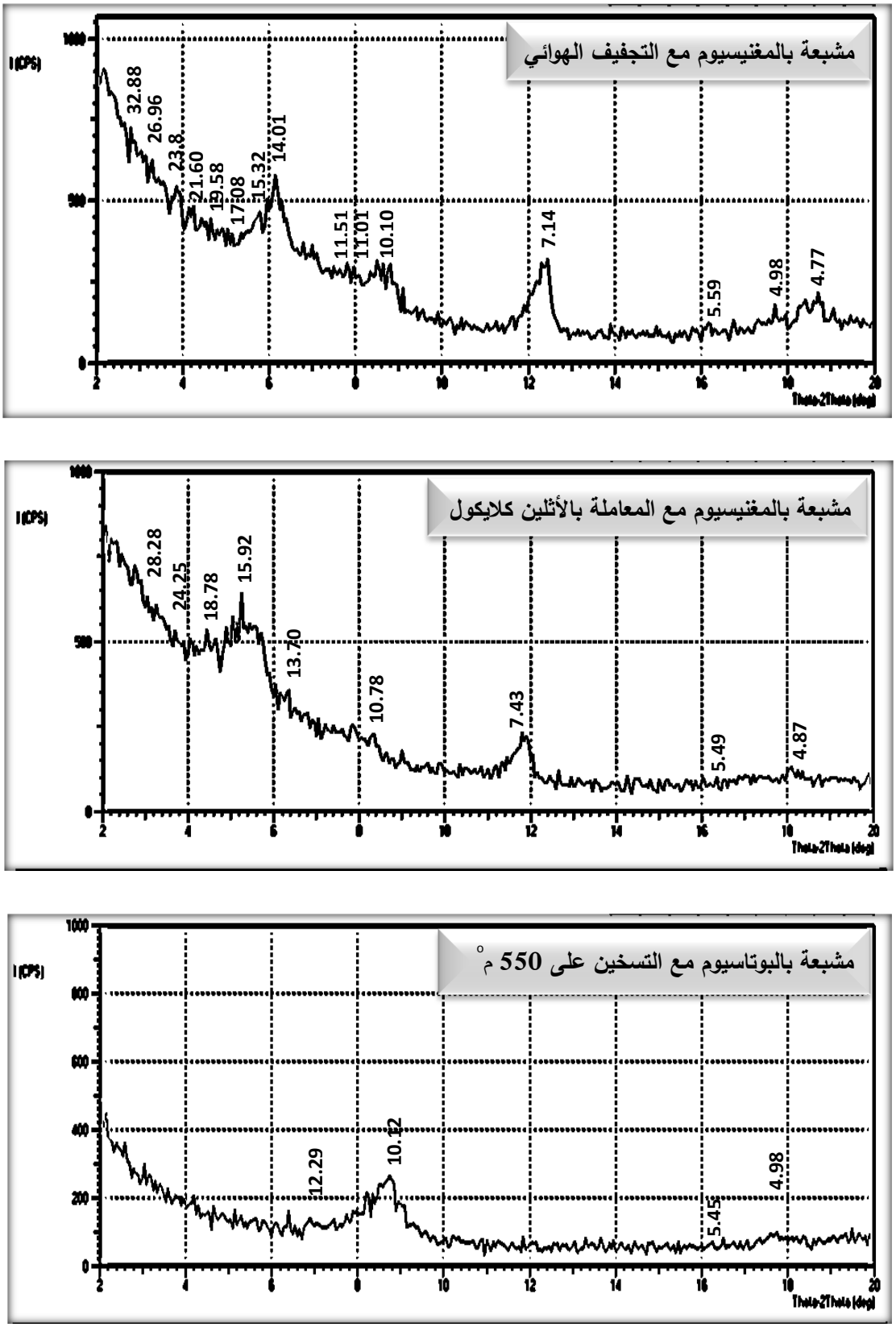
ترب منطقة الرايزوسفير Rhizosphere soils

اظهرت نتائج الفحص بالأشعة السينية الحائدة x-ray لنماذج أطيان تربة الرايزوسفير(0) وللترب الواقعة تحت أشجار النارنج، النخيل، والتوت في الأشكال 4، 5، 6. إذ أظهرت نتائج الفحوصات الخاصة بنموذج أطيان تربة الرايزوسفير للنارنج(0) كما في شكل 4 وجود الحيودA^O 14.01 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، والذي اتسعت مسافته القاعدية-ds لتصل الىA^O 15.92 عند معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول، ثم عادت تلك المسافة القاعدية لتختفي بمعاملة التشبيع بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة حرارة 550 مْ. وإن ظهور الحيود المذكور عند تلك المسافات القاعدية يؤكد وجود معدن السمكتايت في النموذج. كذلك أظهرت النتائج وجود الحيودA^O 10.10 في معاملة التشبيع بالمغنيسوم والجافة هوائيا، وبقاءه ثابت(A^O 10.10، 10.78 A^O، A^O 10.12) في المعاملات جميعها مما يؤكد وجود معادن المايكا في النموذج المذكور، وإن ظهور الحيود الثاني$4.98A^O$ لتلك المعادن وبشدة ضعيفة يؤكد وجود معدن البابوتايت Biotite في النموذج. كما بينت نتائج الفحوصات في شكل 4 والخاصة بنموذج أطيان تربة رايزوسفير النارنج(0) وجود الحيودA^O 23.80 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، والذي يمثل المعدن المستطبق المنتظم(مايكا- سمكتايت) Regular (M-S) Interstratified، كما أن تمدد الحيود$23.80A^O$ في معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول ليصل الى المسافة القاعدية–ds A^O 24.25 يعود الى استجابة المعدن المتمدد(السمكتايت) ضمن تركيبة المعدن المستطبق لتلك المعاملة، في حين أدت معاملة التشبيع بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة حرارة 550 مْ الى انكماش Collaps الحيود المذكور ليصل الى المسافة القاعدية –ds A^O 10.12 نتيجة الى عدم استجابة المايكا للمعاملة المذكورة والتي أدت الى انكماش السمكتايت ضمن تركيبة المعدن المستطبق (Khademi و Naderizadeh ، 2010)

اظهرت نتائج الفحوصات في شكل 4 وجود الحيود عند المسافة القاعدية–ds A^O 32.88 ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، رافقه ظهور الحيودA^O 15.32 ضمن المعاملة نفسها، وأن ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية يمثل الحيود الاول والثاني على التتابع للمعدن المستطبق المنتظم(كلورايت-سمكتايت) Regular (Ch-S) Interstratified Clorite- Smectite، (Bailey وTyler ، 1960 ؛ الجاف ، 2006).

كما بينت النتائج أن نسبة المعادن المستطبقة غير المنتظمة Iregular Interstratified minerals والتي تتواجد ضمن المسافة المحصورة بين الحيودA^O 10 والحيودA^O 14 كانت قليلة والتي تمثلت بالحيودينA^O 11.01 وA^O 11.51. ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا كما أن معاملة التشبيع بالاثلين كلايكول لم تظهر سوى الحيودA^O 13.70 والتي عادة ما تؤدي الى تقوية شدة حيود المعادن المستطبقة نتيجة لاستجابة المعادن المتمددة ضمن المعدن المستطبق لتلك المعادن، إذ تؤكد تلك النتائج وجود المعدن المستطبق غير المنتظم(مايكا– سمكتايت) (M-S) في النموذج مع ارتفاع نسبة معدن المايكا ضمن تركيبة المعدن المستطبق، كما تؤكد أن عملية تحول معادن المايكا بأتجاه المعادن المتمددة 2:1 كانت منخفضة في تلك التربة.

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |



شكل (4) الأشعة السينية الحائدة لنموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النارنج(0).

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

أظهرت نتائج فحوصات الأشعة السينية الحائدة X- ray في شكل 5 والخاصة بنموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النخيل(0)، إذ بينت وجود الحيود A^{O}13.97 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، ثم ظهوره بقمتين عند المسافة القاعدية A^{O} 14.13 و A^{O} 17.20 في معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول، وقد أدت معاملة النموذج بتسخينه الى درجة حرارة 550 مْ الى انخفاض شدة الحيود لتصبح عند المسافة القاعدية –ds A^{O} 13.10 وأرتفاع شدة الحيود A^{O} 9.95 على حسابها. إن ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية ومن خلال المعاملات المختلفة تؤكد تواجد معدني السمكتايت والكلورايت في النموذج، وأن معدن السمكتايت موروث أصلا من معادن المايكا.

كذلك اظهرت النتائج وجود الحيود A^{O} 10.02 ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسوم والجافة هوائيا وبقائه ثابت في المعاملات جميعها، مما يؤكد تواجد معدن المايكا في النموذج، كما أن ظهور الحيود الثاني للمعدن عند المسافة القاعدية –ds 5.01 A^{O} وبشدة منخفضة ضمن المعاملة نفسها يشير الى أن معدن البايوتايت هو الأكثر سيادة من بين معادن المايكا المتواجدة في النموذج.

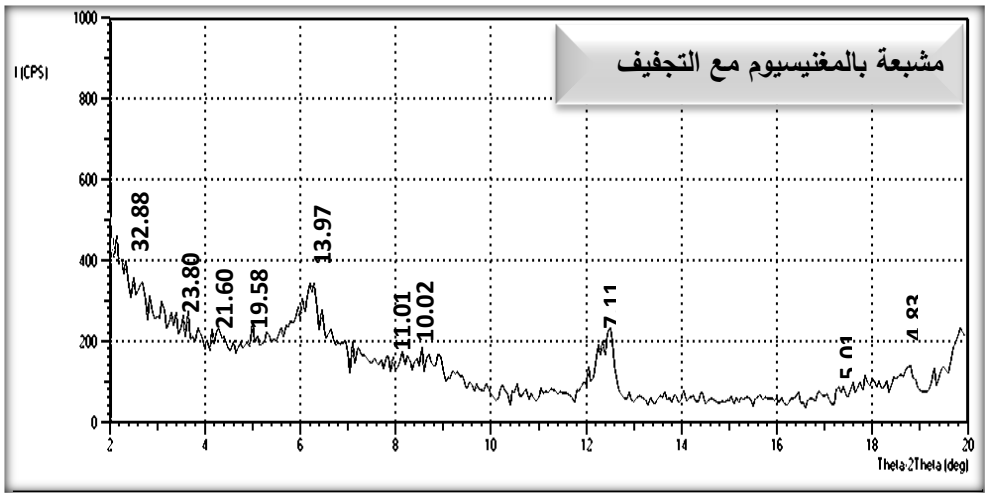
بينت النتائج أيضا ظهور حالة استطباق Interstratification للمعادن في تلك التربة وذلك من خلال ظهور المعدن المستطبق غير المنتظم(مايكا- سمكتايت) والمتمثل بظهور الحيود عند المسافة القاعدية A^{O} 11.01 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، والتي أدت معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول الى اتساع المسافة القاعدية للحيود المذكور لتصل الى A^{O} 11.73 وذلك نتيجة لاستجابة المعدن المتمدد 2:1 (السمكتايت) ضمن تركيبة المعدن المستطبق للمعاملة المذكورة. كذلك اظهرت النتائج وجود المعادن المستطبقة المنتظمة Regular Interstratified mineralمن خلال ظهور الحيود عند المسافات القاعدية –ds A^{O} 32.88 و A^{O} 23.80 ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا والتي تمثل المعدنين المستطبقين المنتظمين(كلورايت-سمكتايت) (Ch-S) و(مايكا-سمكتايت)(M-S) على التتابع (Bailey وTyler ، 1960 ؛ Sawhney، 1969 ؛ الجاف ، 2006).

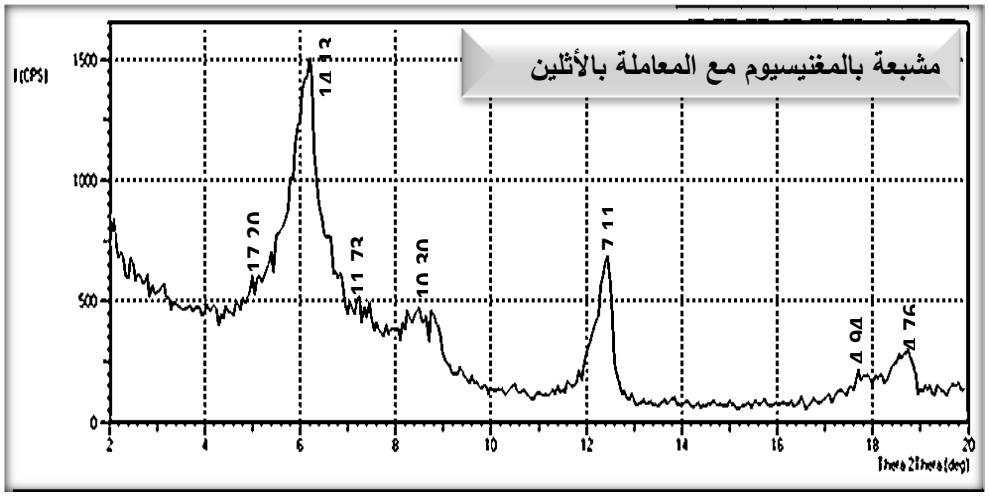
أما فيما يخص الفحوصات المعدنية لأطيان تربة أشجار التوت عند منطقة الرايزوسفير، فقد اظهرت النتائج في شكل 6 وجود الحيود A^{O} 14.16 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا والذي أدت معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول الى ظهوره عند المسافتين القاعدتين A^{O} 14.38 و A^{O} 17.70 ثم بقاءه عند المسافة القاعدية -ds A^{O} 14.64 ضمن معاملة التشبيع بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة حرارة 550 مْ، إذ تؤكد تلك النتائج وجود معدني الكلورايت والسمكتايت في النموذج. كذلك اظهرت النتائج وجود نوعين من المعادن المستطبقة في تلك التربة هي المعادن المستطبقة غير المنتظمة متمثلة بالمعدن المستطبق غير المنتظم(سمكتايت-مايكا) (S-M) والذي ظهر عند المسافة القاعدية -ds 11.15 A^{O} في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، والذي أدت معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول الى اتساع مسافته القاعدية –ds لتصل الى A^{O} 12.29 نتيجة لاستجابة معدن السمكتايت ضمن المعدن المستطبق لتلك المعاملة، في حين أدت معاملة التسخين الى درجة حرارة 550 مْ الى تحول مسافته القاعدية الى A^{O} 9.63. كما اظهرت النتائج وجود المعادن المستطبقة المنتظمة، وذلك من خلال تواجد المعدن المستطبق المنتظم (مايكا- سمكتايت) والذي ظهر حيوده الاول A^{O} 23.80 وحيوده الثاني A^{O} 12.46 ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا. كما بينت النتائج وجود المعدن المستطبق المنتظم(كلورايت- سمكتايت) من خلال الحيود A^{O} 26.81 ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائيا، والذي اتسعت مسافته القاعدية -ds الى A^{O} 35.01 في معاملة التشبيع بالأثلين كلايكول، في حين أدت معاملة التسخين الى درجة حرارة 550 مْ الى ظهور حيود المعدن عند المسافة القاعدية –ds A^{O} 24.41.

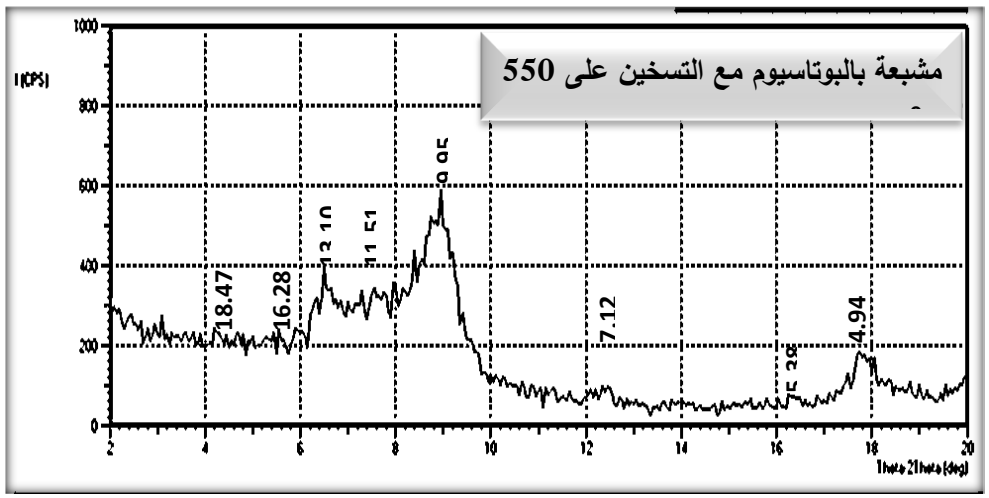
أظهرت النتائج في شكل 6 وجود الحيود A^{O} 10.17 في معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً وبقائه ثابت في المعاملات اللاحقة جميعها، مما يؤكد وجود معادن المايكا في النموذج، وأن ظهور الحيود الثاني للمعدن عند المسافة القاعدية -ds A^{O} 5.01 وبشدة ضعيفة يؤكد تواجد معدن البايوتايت في النموذج. إن ظهور الحيودين A^{O} 7.19 و 7.62 A^{O} ضمن معاملة التشبيع بالمغنيسيوم والجافة هوائياً ثم اختفاء أحدهما وظهور الثاني ضمن معاملة التسخين الى درجة حرارة 550 مْ عند المسافة القاعدية -ds A^{O} 7.11 يؤكد تواجد معدن الكاؤولينايت في النموذج وان ظهور المسافة القاعدية A^{O} 7.11 ضمن معاملة التسخين الى درجة حرارة 550 مْ تعود الى الحيود الثاني لمعدن الكلورايت.

وبشكل عام أظهرت نتائج فحوصات الاشعة السينية الحائدة X-ray لنماذج ترب الدراسة عند المسافة الأفقية(H 50) وترب منطقة الرايزوسفير للنارنج، والنخيل، والتوت تفوق ترب مناطق الرايزوسفير لتلك الأشجار في عمليات التجوية لمعادن المايكا وتحولها بإتجاه معادن 2:1 المتمددة، مقارنة بترب المسافات الافقية (H 50) لتلك الأشجار، وذلك من خلال ما أظهرته نتائج الفحوصات من سيادة المعادن المستطبقة وكذلك مساحات وشدة حيود المعادن 2:1 المتمددة A^{O} 14 على حساب مساحات وشدة الحيود لمعادن المايكا ضمن ترب منطقة الرايزوسفير.

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

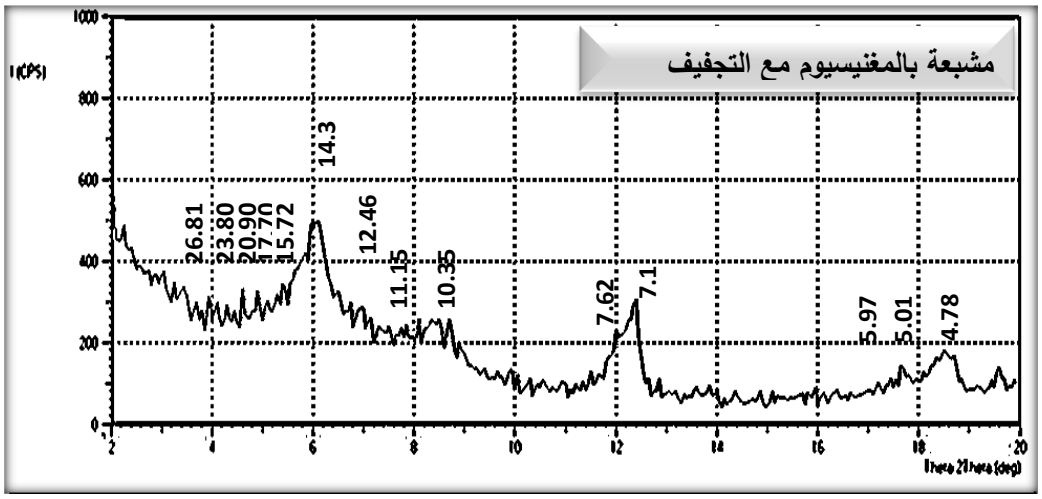


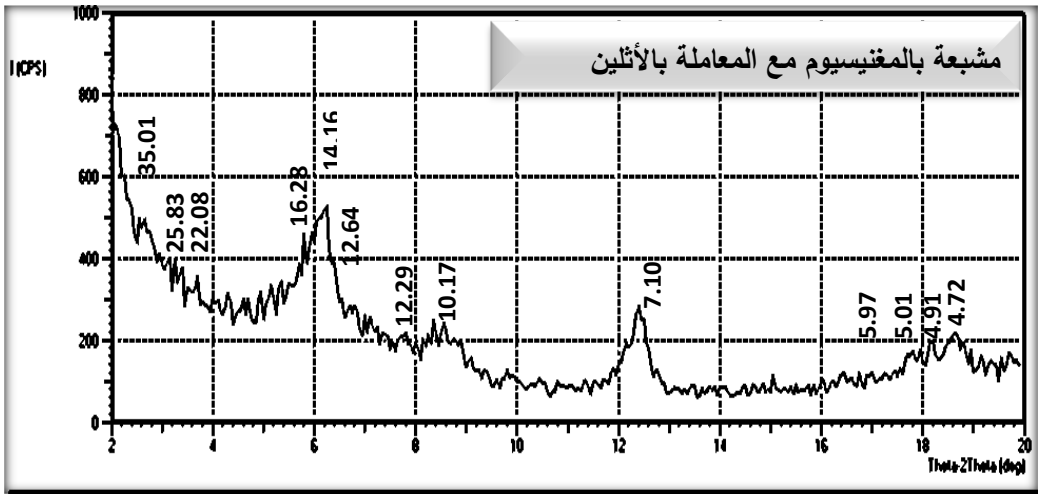


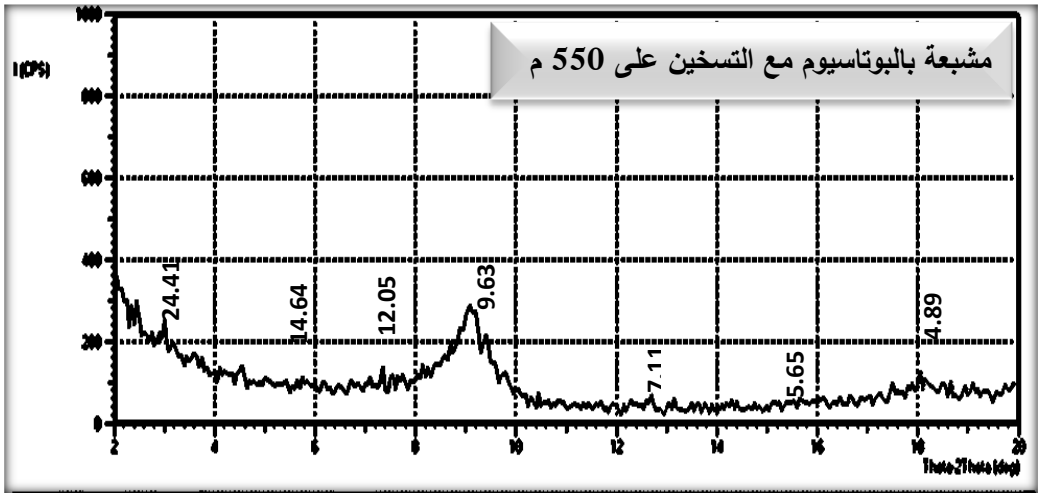


شكل (5) الأشعة السينية الحائدة لنموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النخيل(0).

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |







شكل (6) الأشعة السينية الحائدة لنموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت(0).

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

المصادر

الجاف، بارزان عمر أحمد محمد. (2006). طبيعة تكوين وتواجد المعادن المستطبقة والعوامل المؤثرة فيها في بعض الترب العراقية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة- جامعة بغداد.

الفتلاوي ، لمى عبد الاله صكبان. (2016). أثر مصدر الترسيب في الخصائص المعدنية والعناصر الثقيلة لبعض ترب محافظتي واسط وميسان. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

الوطيفي، عباس صبر سروان. (2012). أثر الترافق الموقعي لمعدني الكلورايت والمونتموريلونايت في الخواص الفيزوكيميائية لبعض الترب العراقية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد- البصرة.

Bailey, S.W. and Tyler. 1960. The structure of triclinic potassium feldspasr Acta . Cryst., 8: 621- 632.

Bethke, C.M., Vergo, N., and Altaner, S.P. 1986. Pathwaysof smectite illitization: Clays & Clay Minerals 34, 125 – 135.

Dieffenbach, A. and E. Matzner. 2000. In situ soil solution chemistry in the rhizosphere of mature Norway spruce(Picea abies L. Karast) trees. Plant and Soil, 222: 149- 161.

Dixon, J.B. and Weed, S.B. Kittrick, J.A., Milford, M.H. and White, J.L. 1977. Minerals in soil environments. Published by Soil Sci. Soc. Am. Madison Wisconsin in USA. Rbentine group minerals. In: Minerals in soil environments. (Dixon, J.B. and Weed, S.B.). 2nd. Soil Sci. Am. Madison, Wisconsin, USA, 635- 668p.

Gregory, P.J. 2006. Roots, rhizosphere and soil: the route to a better understanding of soil science?. European Journal of Soil Science. 57: 2- 12.

Hinsinger, P., G.R. Gobran, P.J. Gregory, and W.W. Wenzel. 2005. Rhizosphere geometry and heterogeneity arising from root-mediated physical and chemical processes. New Phytol. 168: 293–303.

Hinsinger P., Bengough A. G., Vetterlein D. and Young I. M. 2009. Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. Plant Soil 321: 117- 152.

Jackson, M.L. 1979.Soil chemical analysis: Advanced course. 2nded. Madison, WI: Jackson, M.L. Univ. of Wisconsin. 895p.

Kunze, G. W., 1962. Pretreatment for mineralogical analysis. Reprint of Section prepared for methods monograph published by the Soil.Sci. Soc. of Am. 13 P.

Leyval, C. and Berthelin, J. 1991. Weathering of mica by roots and rhizospheric microorganisms of pine. Soil Sci. Soc. Am. J., 55: 1009–1016.

Mehra, C.P. and M.L. Jackson. 1960. Iron oxide removal from soils and clays by adithonite citrate system buffered with sodium bicarbonate. Clay and Clay Miner., 7: 317- 327.

Moore, D.M. and Reynolds, C. 1989. X- ray diffraction and the analysis of clay minerals. Oxford university press, Oxford. 332 pp.

Pinton, R. ; Z. Varanini and P. Nannipieri. 2007. The Rhizosphere: Biochemistry and organic substances at the soil– plant interface. 2nd edn., CRC press ,Taylor and Francis Group. 447p .

Rabenhors, M.C. and Wilding, L.P. 1984. Method to obtain carbonate free residues from lime stone and petrocalcic materials. Soil Sci. Soc. Am. J., 84: 216- 219.

Ryan, p. and E. Delhaize, 2001. Function and mechanism of organic anion exudation from plant roots. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 52: 527– 60.

Sawhney, B.L. 1969. Regularity of interstratifications as affected by charge density in layer silicates. Soil Sci. Soc. Am. Proc.,33: 42- 46.

Theisen, A.A. and M.E. Harward. 1962. A past method for preparation of slide for clay mineral identification by x-ray diffraction .Soil Sci. Soc. Am. Proc., 26: 90- 91.

Al-Qadisiyah Journal of Agriculture Sciences
(QJAS)
| 2077-5822 |

دراسة مقارنة لخصائص معادن المايكا في منطقتي الرايزوسفير وكتلة جسم التربة Bulk Soil تحت غطاء نباتي مختلف.

سلمان خلف عيسى علي عيسى حسين القيسي

كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة

اختيرت ثلاثة مواقع لترب في محافظة كربلاء المقدسة/ منطقة الحسينية، ولثلاثة أنواع من الأشجار(التوت، النخيل، النارنج)، إذ تميزت تلك الترب بتشابهها بالنسجة، ومادة الأصل وذات طبوغرافية مستوية، ولها ظروف مناخية وكمية أمطار متساوية، وذلك لدراسة تأثير فعالية العمليات الكيموحيوية لمنطقة الرايزوسفير في تجوية معادن المايكا ومقارنتها مع كتلة جسم التربة Bulk Soil باستخدام تقنية الفحص بالأشعة السينية الحائدة X- ray.

بينت نتائج الفحص بالأشعة السينية الحائدة X -ray ولكتلة جسم التربة متمثلة بالمسافة الأفقية H 50، وجود معدني الكلورايت ضعيف التبلور والسمكتايت في نموذج أطيان ترب أشجار النارنج، مع وجود المعدن المستطبق المنتظم كلورايت/ سمكتايت، كما أظهرت النتائج الخاصة بنموذج أطيان تربة أشجار النخيل، وجود معدني السمكتايت والكلورايت المنتفخ، وأن نسبة تواجد المعادن المستطبقة كانت قليلة جداً، في حين تواجد معدني الكلورايت المنتفخ والسمكتايت، والبايوتايت في نموذج أطيان تربة أشجار التوت. كما أظهرت النتائج أن عملية تحول معادن المايكا الى معادن 2:1 المتمددة في كتلة جسم التربة ضعيفة بشكل عام.

أظهرت نتائج الفحص بالأشعة السينية الحائدة X- ray لترب منطقة الرايزوسفير(0) ولتربة أشجار النارنج وجود معدني السمكتايت والمايكا، مع وجود المعدن المستطبق المنتظم مايكا- سمكتايت، في حين بينت النتائج وجود معادن السمكتايت، الكلورايت، والبايوتايت، إضافة لوجود المعادن المستطبقة المنتظمة كلورايت- سمكتايت ومايكا- سمكتايت، ضمن نموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النخيل. كما أظهرت الفحوصات الخاصة لنموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت، وجود معدني الكلورايت والسمكتايت مع وجود نوعين من المعادن المستطبقة هي غير المنتظمة سمكتايت- مايكا والمنتظمة مايكا- سمكتايت. وبشكل عام أظهرت نتائج فحوصات الأشعة السينية الحائدة تفوق ترب مناطق الرايزوسفير ولأنواع الأشجار جميعها في شدة عمليات تجوية المايكا وتحولها باتجاه معادن 2:1 المتمددة مقارنة بكتلة جسم التربة Bulk soil، في حين اتخذت ترب مناطق الرايزوسفير من حيث تفوق تجوية معادن المايكا وزيادة محتوى معدن السمكتايت التتابع الآتي:

تربة أشجار التوت > تربة أشجار النخيل > تربة أشجار النارنج

الكلمات المفتاحية : المايكا ، الرايزوسفير ، الاشعة السينية الحائدة .