



The Use of Infrared Technique in the Study of Mica Weathering in the Rhizosphere Soil 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

Infrared , Mica ,
Rhizosphere .

Corresponding

Salman.essa.52@gmail.com

Abstract

Three soil sites are chosen in the holy governorate of Kerbala / Al-Husseiniya region, for three types of trees (Morus, palm, and Citrus aurantium). Soils are characterized by similar texture, parent material, topography, climatic conditions and equal rainfall, in order to study the effect of biochemical activities in rhizosphere on weathering of mica and compare it with Bulk soil, by using of infrared technology.

Results of IR spectrum inspections for Bulk soil show that the absorption spectra at wave length $1500-1650\text{ cm}^{-1}$ representing a zeolite water, with varying degrees of widens, reflecting the variation in degrees of clay minerals hydrolysis in these soils. In general the rhizosphere clay of Morus trees show the widest range of this absorption spectra, followed by the rhizosphere clays of Palms and Citrus aurantium trees respectively. The results show a presence spectrum of $3000-3800\text{ cm}^{-1}$ representing the substitution of Al^{3+} for Si^{4+} in tetrahedra sheet of mica, and the increasing width of this spectrum reflect more substitution of Al^{3+} for Si^{4+} . Results show that the lowest width of this spectrum is found in rhizosphere soil of Morus trees, reflecting a high proportion of smectite in this soil.

The low abundance of $1500 - 1650\text{ cm}^{-1}$ spectrum in Bulk soil of all trees, indicates the low degree of hydrolysis of the clay minerals in these soils. Also, the result show that the narrow spectrum range $1000 - 1050\text{ cm}^{-1}$, is found in all Bulk soils, which confirms the decline of transformation process of mica towards the 2:1 minerals in these soils.

المقدمة

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، ويسبب هذا النشاط تنحدر كثير من المركبات العضوية كالسكريات والسكريات المتعددة والأحماض الامينية والعضوية والدهنية بالإضافة الى السنيروولات والأنزيمات وغيرها والنتيجة من عملية التركيب الضوئي والعمليات الأخرى في منطقة الرايزوسفير لتربة النباتات النامية (Pinton وآخرون، 2007). وصف Hinsinger وآخرون (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 والاكسجين في جسم التربة Bulk Soil في 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

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 تأثير النباتات واستجابتها لبيئتها، إذ تتبادل المواد العضوية وغير العضوية بين الجذر والتربة، والتي تؤدي إلى تغير 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 جزئياً وأنيماً، 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،



ظروف مناخية وكمية أمطار متساوية. كما أخذ نموذجين لترب كل شجرة وبالأبعاد (0 و 50H) تمثل بتربة الرايزوسفير، وكتلة جسم التربة Bulk Soil والاتجاه 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) و Mehra و Jackson ، (1960) على التتابع. فصلت دقائق الرمل باستعمال منخل قطر فتحاته 50 مايكرون، والطين عن الغرين بطريقة الترسيب على وفق قانون ستوك كما ورد في Jackson ، (1979).

الفحص بالأشعة تحت الحمراء لمفصولات الطين (IR)

Infrared Spectroscopy

استخدمت تقنية الأشعة تحت الحمراء IR لدراسة الخصائص المعدنية لترب الدراسة من خلال دراسة امتصاص حزم الأشعة تحت الحمراء، بالإضافة الى دراسة الأواصر بين الأيونات التي تعكس هيئة البنية الداخلية وكيميائية المعدن، وفق الطريقة لواردة في Vander Marel و Beutelspacher ، (1976) وتم التحليل بواسطة جهاز قياس طيف الأشعة تحت الحمراء Fourier Transform Infrared Spectrophoto نوع SHIMADZU IRAffinity-1 ياباني الصنع.

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 الأشعة تحت الحمراء.

المواد وطرائق العمل

اختيرت ثلاثة مواقع لأخذ نماذج الترب من إحدى مناطق السهل الرسوبي في محافظة كربلاء المقدسة - منطقة الحسينية الواقعة بين خطي عرض 32°35'23.08"N الى 32°43'24.08"N شمالاً وخطي طول 43°58'03.53"E الى 44°09'30.31"E شرقاً، إذ تم اختيار ثلاثة أنواع من الأشجار دائمة الخضرة (النخيل Palm، التوت Morus والحمضيات/ النارنج Citrus 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 تجنباً لما يحدثه التغيرات في الطبوغرافية من أثر في العمليات الكيميائية والتجوية كالتغيرات في مستوى الماء الأرضي، وأن تكون لها

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة.

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

في عمليات تحول معادن المايكا الى معادن 2:1 المتمددة وهي كالاتي:

- درجة التميؤ Degree of Hydrolysis: ويقصد بها درجة التداخل الحاصلة بين جزيئات الماء مع التركيب البلورية للمعدن والتي تعد الخطوة الأولى في عمليات التحلل.
- درجة احلال ايونات الالمنيوم Al^{3+} محل ايونات السليكون Si^{4+} في طبقات التتراهيدرا للمعدن Degree

النتائج والمناقشة

بينت فحوصات الأشعة تحت الحمراء 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، إذ اعتمدت ثلاثة مظاهر لتفسير حزم طيف الأشعة، بغية معرفة أثر النشاط الكيموحيوي في منطقة الرايزوسفير



المعادن جميعها واقعة على خط مسلسل تجوية معادن المايكا اثناء تحولها باتجاه مجموعة معادن الـ $14 A^O$ ، وأن قريبا من مصدر التكوين (معادن المايكا) يعتمد على درجة احلال ايونات الألمنيوم Al^{3+} محل أيونات السليكون Si^{4+} في طبقة التتراهدرا للمعدن. إذ تقل نسبة احلال Al^{3+} محل Si^{4+} كلما كان المعدن أكثر بعدا عن مصدر التكوين حتى ينتهي بمعدن المونتوريلونيت الذي يحل فيه أيونات السليكون محل أيونات الألمنيوم تماما في طبقة التتراهدرا، وبذلك يكون معدن المايكا قد تحول بالكامل الى معادن 2:1 الممتددة. لقد استخدمت هذه الحقيقة العلمية لدراسة مدى تحول معادن المايكا وبخاصة في منطقة الرايزوسفير باتجاه المعادن الممتددة 2:1. فقد اظهرت نتائج الفحص بالأشعة تحت الحمراء IR في الأشكال 1، 2، 3 وجود حزمة طيف الامتصاص 3000-3800 سم⁻¹، والتي تشير الى تواجد مجموعة معادن السمكتايت، والتي كما اسلفنا بانها ظهرت بترددات متباينة وذات اتساع متباين لقممها، وهذا التباين في التردد والأتساع للحزمة المذكورة عائد الى نسب احلال أيونات الألمنيوم Al^{3+} محل أيونات السليكون Si^{4+} في طبقات التتراهدرا، فقد بينت نتائج الأشكال 1، 2، 3 أن أقل اتساع للقمم المذكورة سجل في نموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت تلاها في الترتيب أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النخيل ثم النارج، مما يدل على زيادة نسب معدن المونتوريلونيت في نموذج أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت، وبالعكس زيادة تحول معادن المايكا في التربة المذكورة باتجاه المعادن الممتددة 2:1، وتأكيدا لهذا الافتراض هو ما أكدته نتائج فحوصات الأشعة تحت الحمراء في الأشكال 1، 2، 3 من ارتفاع نسب معدن المونتوريلونيت في التربة المذكورة وذلك من خلال ارتفاع شدة واتساع حزمة طيف الامتصاص 920-820 سم⁻¹ مقارنة بأطيان تربة الرايزوسفير الأخرى.

محتوى معادن السمكتايت Smectite The contant of Smectite minerals

إن محتوى معادن السمكتايت الموروث اصلا من معادن المايكا في تربة معينة هو مؤشر على درجة تكون معادن 14 انكستروم. إذ بينت نتائج الفحص باستخدام الأشعة تحت الحمراء IR لتلك التربة تأكيدا لذلك الافتراض. إذ اظهرت النتائج في الأشكال 1، 2، 3 والخاصة بأطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت والنخيل، والنارج وجود حزم طيف الامتصاص 3000-3800 سم⁻¹ و 1000-1050 سم⁻¹ والتي تدل جميعها على تواجد معادن السمكتايت في نماذج اطيان تلك التربة. فقد أظهرت نتائج الفحص في الأشكال 1، 2، 3 أن حزمة طيف الامتصاص 3000-3800 سم⁻¹ ظهرت بترددات متباينة وهذا عائد الى نسب احلال أيونات الألمنيوم Al^{3+} محل أيونات السليكون Si^{4+} في طبقة التتراهدرا. إذ بين كل من Farmer و Russell ، (1967) أن اتساع قمة الحزمة المذكورة Band appear to broaden يشير الى زيادة احلال أيونات الألمنيوم Al^{3+} محل أيونات السليكون Si^{4+} في طبقة التتراهدرا.

• of substitution of Al^{3+} for Si^{4+} in tetrahedra والتي تأتي بالمرحلة الثانية في عمليات التحول.

• محتوى معادن السمكتايت في النموذج Smectite contant in sample، إذ يعد الناتج النهائي لعمليات التحول.

ترب منطقة الرايزوسفير Rhizosphere soil درجة التميؤ Degree of Hydrolysis

تعد عملية التميؤ من بين اهم عمليات التجوية الكيميائية للمعادن، وفيها يتم اتحاد جزيئات الماء مع التركيبة البلورية للمعادن، إذ تعد تلك العملية الخطوة الأولى في تحول المعادن عند تعرضها لعمليات التجوية الكيميائية أو الحيوية، إذ بين paront واخرون ، (2014) أن معادن المايكا تعد من بين المعادن العديدة التي تستجيب لعملية التميؤ Hydrolysis وذلك لارتفاع شحنة الطبقة charge layer على سطوحها الخارجية ($X=2-4$) وأن هذه الخاصية تؤهلها للاتحاد بجزيئات الماء ومن ثم يؤدي الى انتفاخ طبقاتها وسهولة انفتاحها.

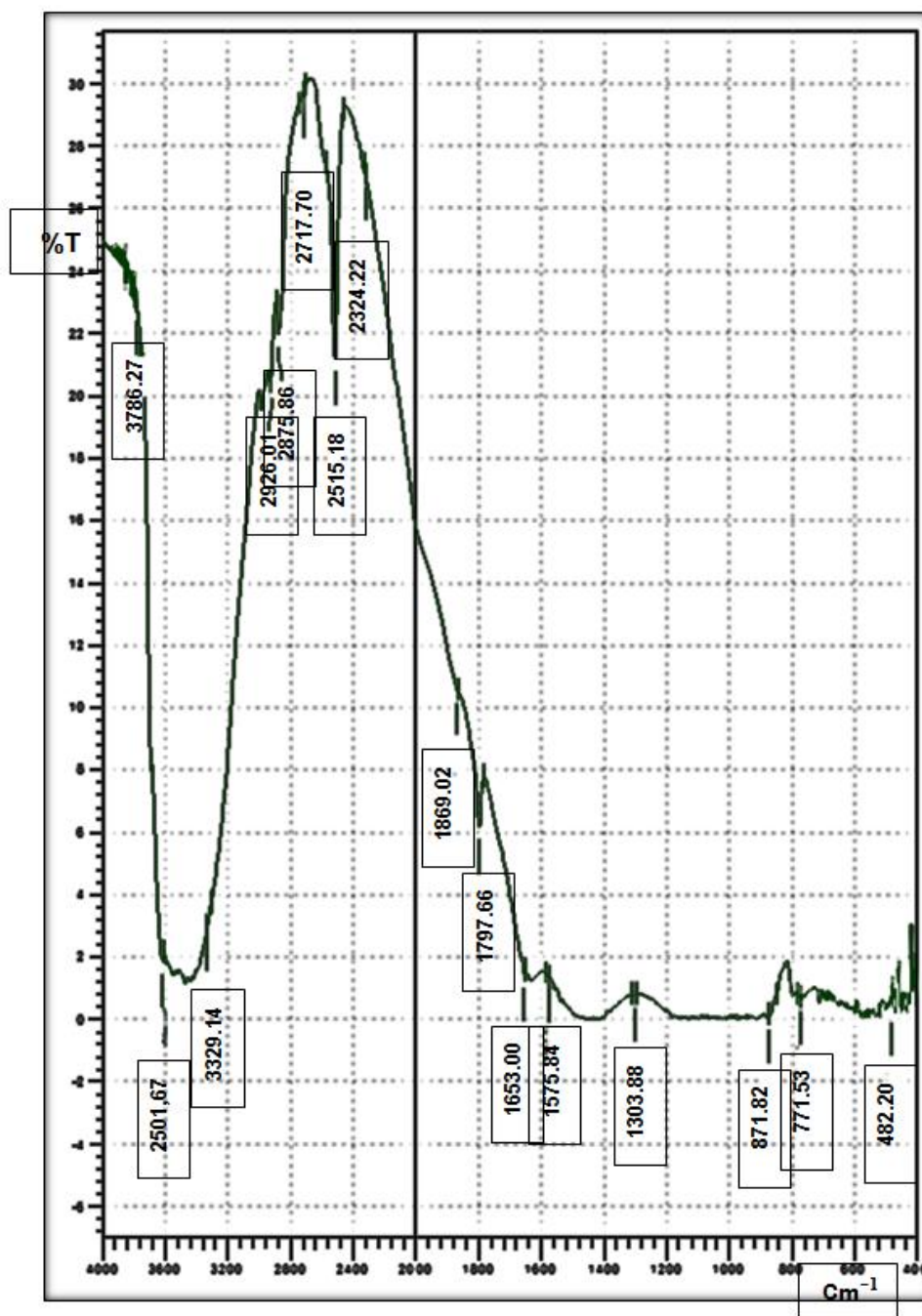
اظهرت نتائج الأشكال (1، 2، 3) تحليل حزم طيف الأشعة تحت الحمراء لأطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النارج، والنخيل، والتوت على التتابع وجود حزمه الطيف 1500-1650 سم⁻¹ والتي تعود للرابطة O-H والدالة على امتصاص دقاتق المعادن لجزيئات الماء، وأن تواجد تلك الحزمة بشكل متسع Broad Band يشير الى زيادة امتصاص المعادن لجزيئات الماء. إذ بين Nayak و Singh ، (2007) أن ظهور حزمة طيف الامتصاص 1500-1650 سم⁻¹ وبشكل متسع يمثل ادمصاص الماء من قبل المعادن الطينية، ويشير كذلك الى الطبيعة المتأدرة لتلك المعادن، وهو أمر متوقع وذلك نتيجة لزيادة المحتوى الرطوبي في تربة منطقة الرايزوسفير، إذ بين كل من young ، 1995 ، Gregory ، 2006 زيادة المحتوى الرطوبي في تربة الرايزوسفير مقارنة بتربة كتلة جسم التربة Bulk soil.

إن ظهور حزمة طيف الامتصاص 1500-1650 سم⁻¹ بدرجات اتساع متباينة في تربة منطقة الرايزوسفير يعكس تباين معادنها في درجة تميؤها، إذ تفوقت فيها الحزمة المذكورة بالاتساع ضمن أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت تليها تربتي الرايزوسفير لأشجار النخيل والنارج على التتابع، الامر الذي يعكس زيادة انتفاخ طبقات معادن المايكا في أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت، والتي عادة ما يرافقها ارتفاع المسافة القاعدية-ds لتلك المعادن وزيادة محتوى التربة من المعادن المستطبقة، إذ أن تلك الصفات هي السمات التي تؤكد عملية التحول.

• درجة احلال ايونات الألمنيوم Al^{3+} محل ايونات السليكون Si^{4+} في طبقات التتراهدرا.

Degree of substitution of Al^{3+} for Si^{4+} tetrahedral sheets

كما هو معلوم أن مجموعة معادن السمكتايت Smectite minerals group تحوي طيفا واسعا من المعادن تشمل معدن البايديلايت Beidellite والمونتوريلونيت Montmorellonite والنترونايت Nontronite وأن تلك



شكل (1) حزم طيف الأشعة تحت الحمراء لأطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النارج(0).

طبقات التتراهيدرا لمعادن السمكائيت ضمن أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت هي الأقل مقارنة بأطيان تربتي الرايزوسفير لأشجار النخيل والنارج، أي أن نسبة تحول معادن المايكا باتجاه معادن 2:1 في أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت كانت هي الأعلى. وتأكيدا لما تقدم فقد بينت

ومن خلال نتائج الفحوصات في الأشكال 1، 2، 3 ظهر أن الحزمة المذكورة قد سجلت أعلى اتساع لها في أطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النارج تلتها كل من تربتي أشجار النخيل والتوت على التتابع. إذ تظهر تلك النتائج أن نسبة احلال أيونات الألمنيوم Al^{3+} محل أيونات السليكون Si^{4+} في



Hydrolysis للمعادن المتواجدة في جسم التربة، وكذلك درجة احلال ايونات الالمنيوم Al^{3+} محل ايونات السليكون Si^{4+} في طبقات التتراهيدرا لمعادن المايكا، ومن ثم محتوى معادن السمكتايت Smectite minerals

contant في بيئة التخليق، والذي هو نتاج عملية التحول.

بينت الأشكال 4، 5، 6 الخاصة بأطيان كتلة جسم التربة Bulk soil لأشجار التوت، النخيل، والنارج على التتابع، وجود حزمة الطيف 1500-1650 سم⁻¹ والمثلة للرابطة O-H التي تدل على امتصاص دقائق المعادن لجزيئات الماء، إذ ظهرت تلك الحزمة باتساع منخفض جدا ولجميع نماذج الأطيان ضمن كتلة جسم التربة، وذلك عند مقارنتها مع نماذج اطيان ترب منطقة الرايزوسفير لأشجار التوت، النخيل، والنارج مما يدل على انخفاض المحتوى الرطوبي يرافقه انخفاض في ادمصاص الماء من قبل المعادن الطينية في كتلة جسم التربة (Singh و Nayak ، 2007).

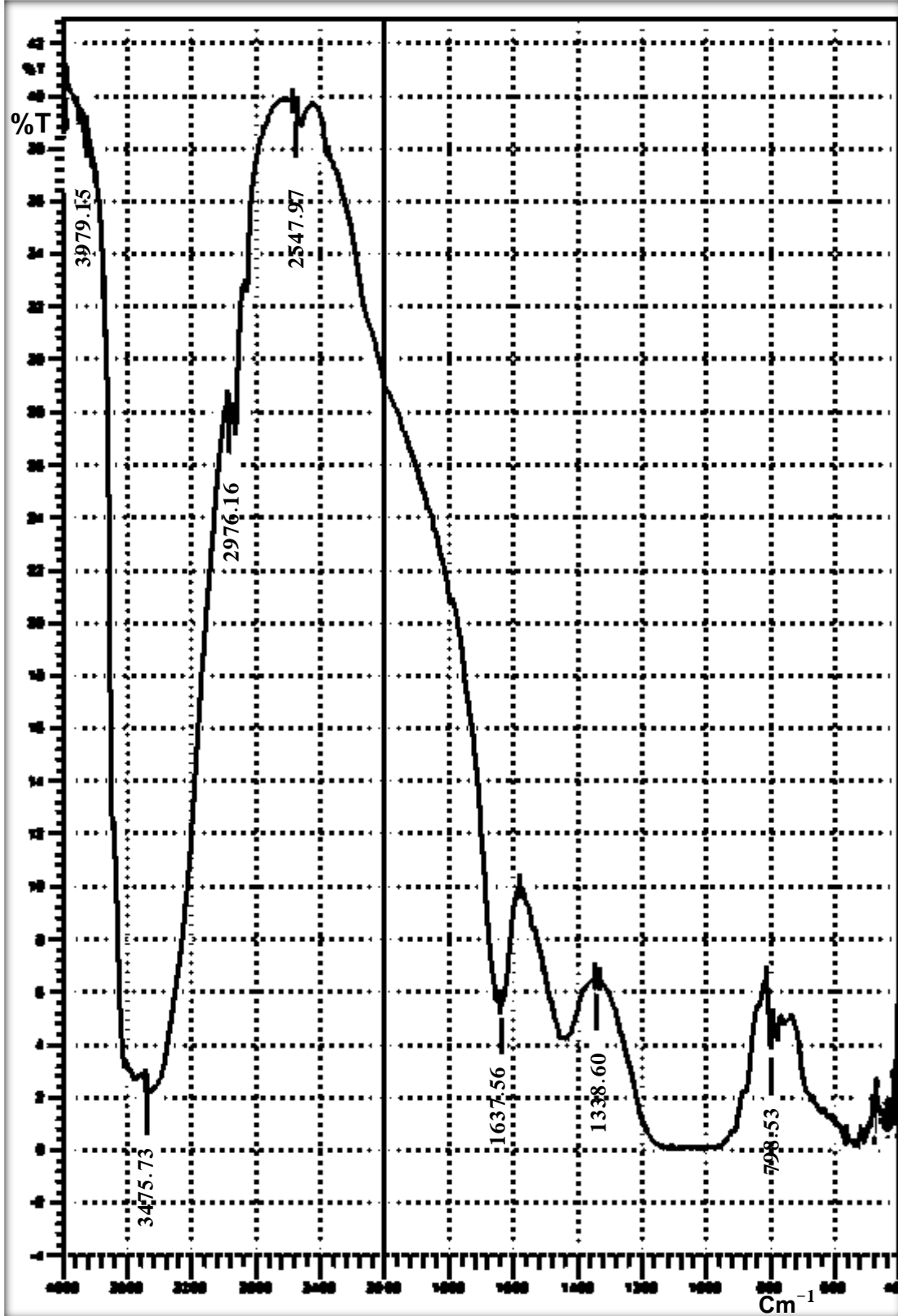
أظهرت الأشكال 4، 5، 6 وجود حزمة الطيف 3000-3600 سم⁻¹ في نماذج أطيان كتلة جسم التربة جميعها، مما يشير الى وجود معادن مجموعة السمكتايت، وأن اتساع الحزمة المذكورة يشير الى زيادة احلال ايونات الالمنيوم Al^{3+} محل ايونات السليكون Si^{4+} في طبقات التتراهيدرا، أي زيادة اقتراب المعادن من المايكا على طول مسلسل تجوية معادن المايكا وتحولها باتجاه المعادن المتمددة 2:1. إذ بين Dixon وآخرون ، 1977 ؛ Farmer و Russell ، (1967) على أن اتساع الحزمة 3000-3600 سم⁻¹ يشير الى زيادة احلال ايونات الالمنيوم Al^{3+} محل ايونات السليكون Si^{4+} في طبقات التتراهيدرا، ويظهر أن عملية تحول المايكا باتجاه المعادن المتمددة 2:1 كان ضعيفا، إذ يبدو من خلال الأشكال 4، 5، 6 أن اتساع الحزمة المذكورة كان أكبر في نماذج أطيان كتلة التربة جميعها وذلك عند مقارنتها بسعة الحزمة ذاتها ضمن نماذج أطيان ترب الرايزوسفير لأشجار التوت، والنخيل، والنارج.

نتائج الفحص في الأشكال 1، 2، 3 تواجد حزمة طيف الامتصاص 1000-1050 سم⁻¹ في نماذج أطيان ترب الرايزوسفير جميعها قيد الدراسة لكن بشدد واتساع متباينة، وقد ظهر أعلى اتساع للحزمة المذكورة ضمن نموذج أطيان تربة الرايزوسفير للتوت مما يؤكد ارتفاع نسب معادن السمكتايت فيها تليها كل من أطيان تربتي النخيل والنارج على التتابع. إن تلك النتائج جاءت متوافقة مع ما أشار اليه Dixon وآخرون ، (1977) من ان ارتفاع شدة حزمة طيف الامتصاص 1000-1050 سم⁻¹ ، تشير الى تواجد معادن السمكتايت بنسب عالية في النموذج.

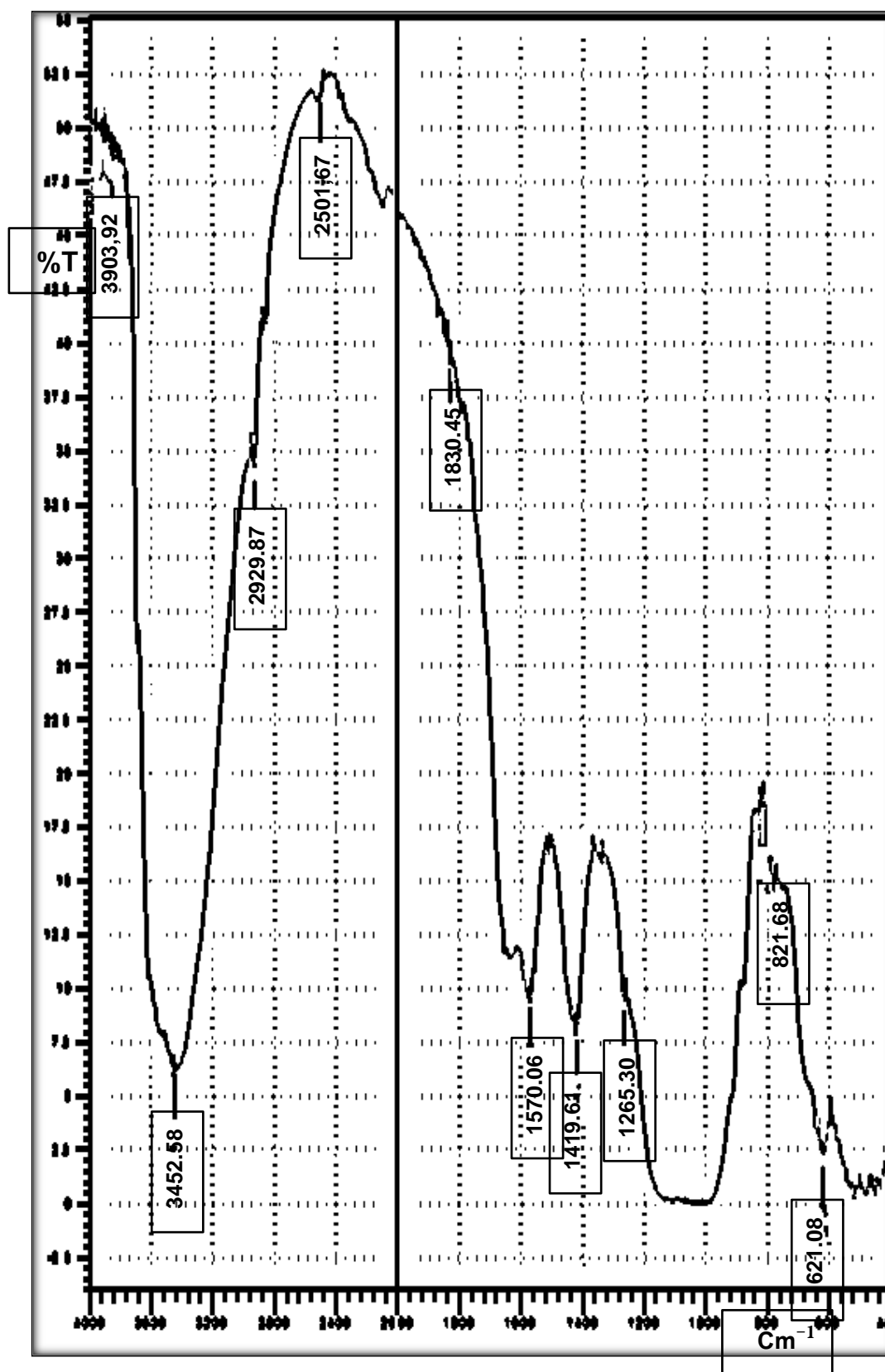
أظهرت نتائج الفحص بالأشعة تحت الحمراء IR في الاشكال 1، 2، 3 وجود حزمة طيف الامتصاص 820-920 سم⁻¹ والتي تؤكد وجود معادن السمكتايت في نماذج اطيان ترب الرايزوسفير جميعها والتي كانت باتساع وشدة متباينة، إذ اتخذت التتابع الاتي من حيث الشدة والاتساع (تربة رايزوسفير التوت < النخيل < النارج). وإن ارتفاع شدة واتساع الحزمة المذكورة يدل على ارتفاع نسب معادن السمكتايت في النموذج، وهذه النتائج تتفق مع ما أشار اليه Dixon وآخرون ، (1977). إذ بينوا أن تباين شدة واتساع حزمة طيف الامتصاص 820-920 سم⁻¹ في الترب تشير الى تباين نسب معادن السمكتايت فيها، وإن سيادة المعدن المذكور كانت ترتبط باتساع وشدة حزمة طيف الامتصاص فيها.

كتلة جسم التربة Bulk soil

استخدمت المعايير ذاتها التي اعتمدت في تحديد مواصفات حزم طيف الأشعة تحت الحمراء والتي من خلالها يمكن تحديد درجة التحول لمعادن المايكا باتجاه المعادن المتمددة 2:1، والتي كما اسلفنا هي درجة التميؤ Degree of



شكل (2) حزم طيف الأشعة تحت الحمراء لأطيان تربة الرايزوسفير لأشجار النخيل (0).

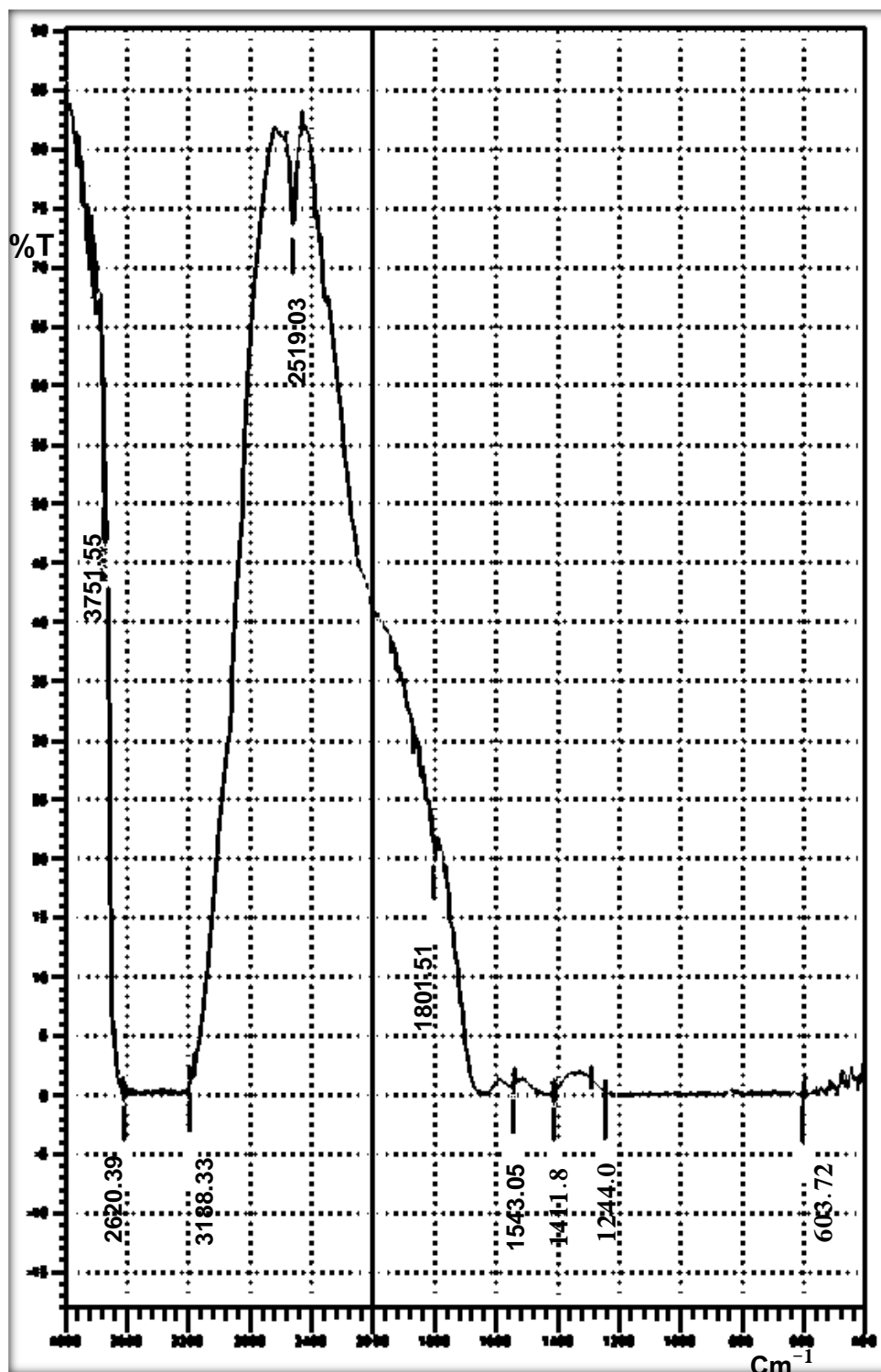


شكل (3) حزم طيف الأشعة تحت الحمراء لأطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت (0).

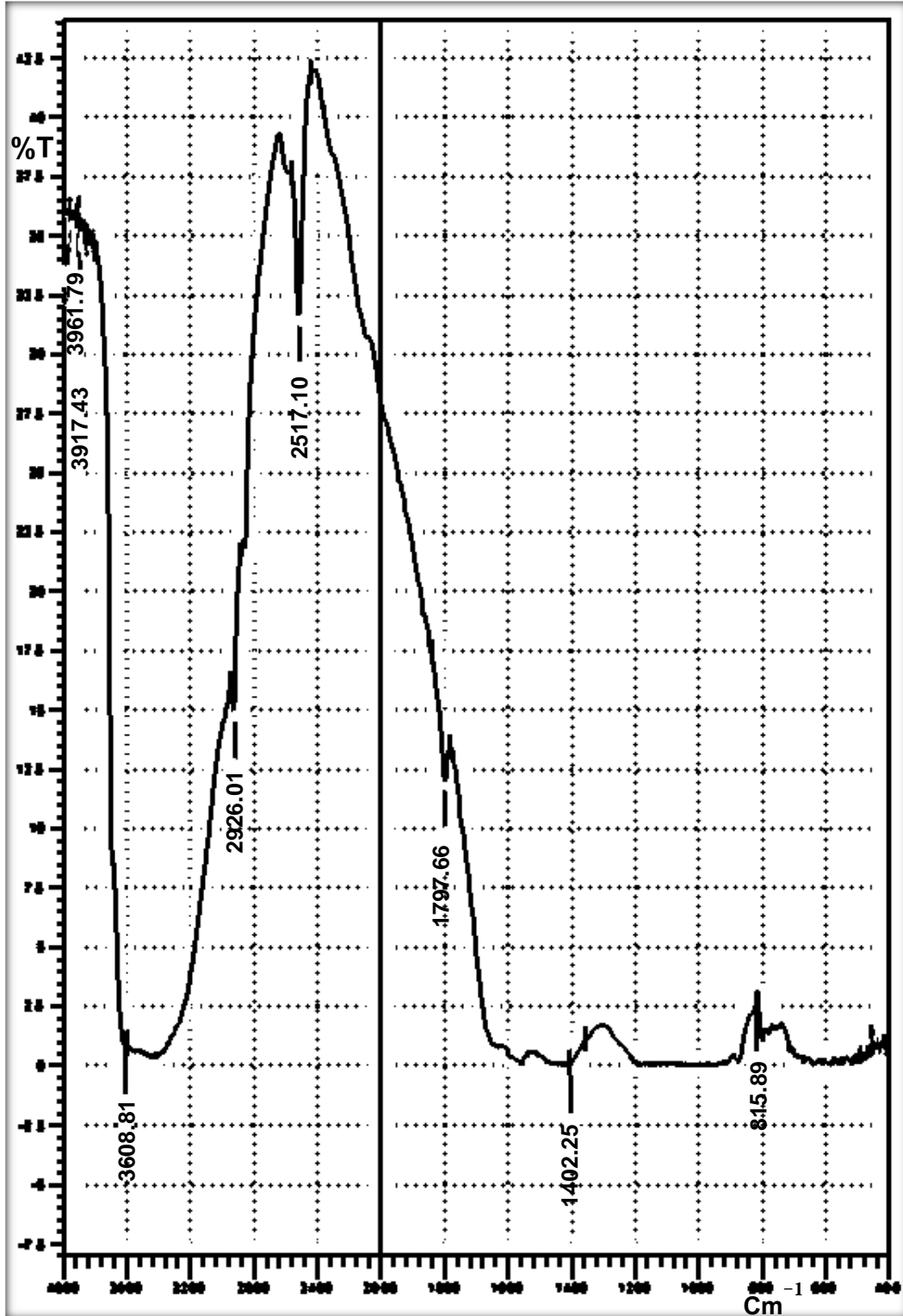


منطقة الرايزوسفير ولأشجار التوت، والنخيل والنانج، الأمر الذي يشير الى ارتفاع نسب معدن المونتموريلونايت في ترب منطقة الرايزوسفير، والذي كما اسلفنا بانه نتاج تحول معادن المايكا باتجاه المعادن المتمددة 2:1.

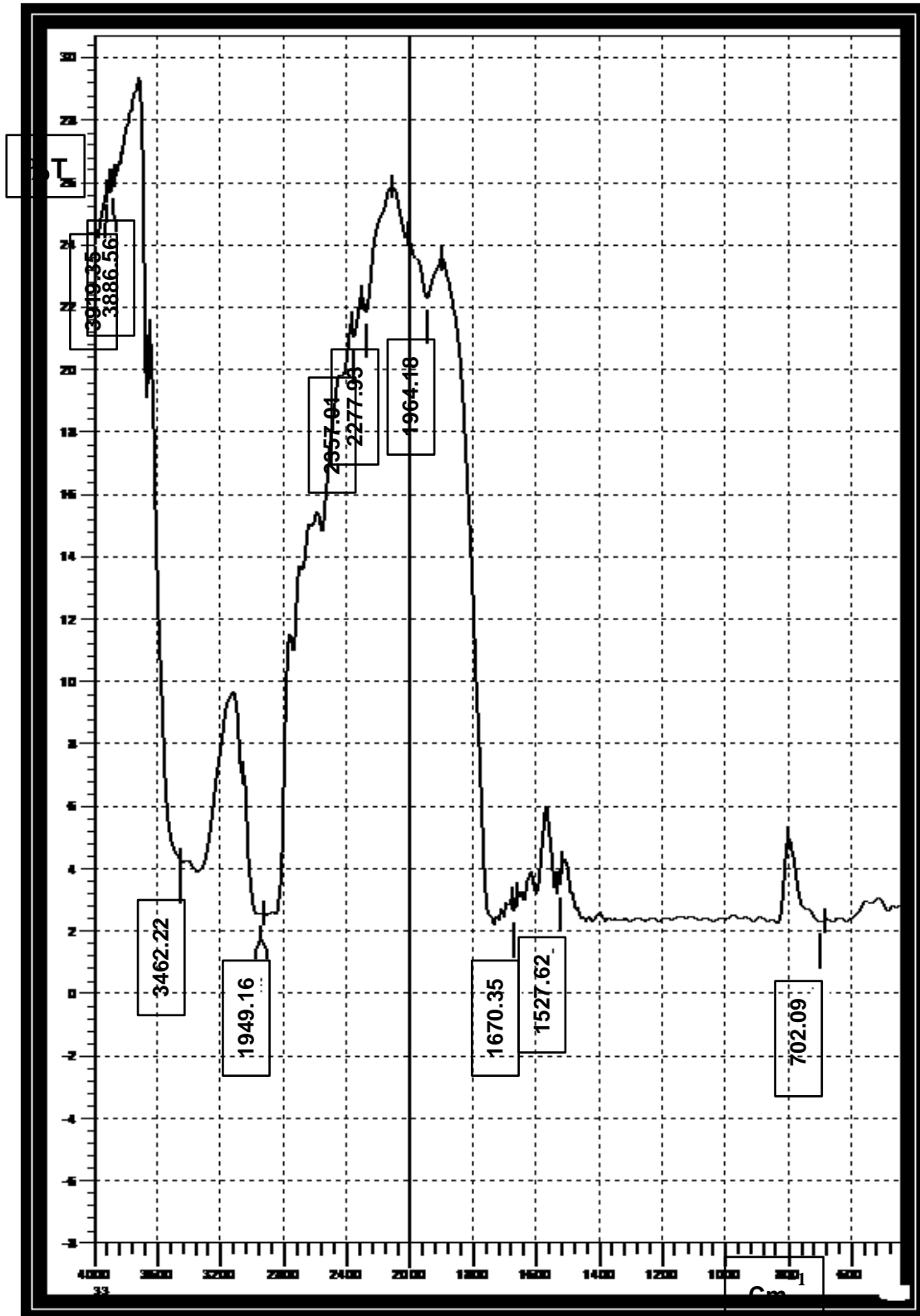
بينت نتائج الأشكال 4، 5، 6 وجود حزمة الطيف 820- 920 سم⁻¹ في نماذج أطيان كتلة جسم التربة Bulk Soil جميعها، وهي إحدى الحزم الرئيسية لمعدن المونتموريلونايت لكن بشدة ضعيفة الى حد كبير عند مقارنة شدتها ضمن أطيان ترب



شكل (4) حزم طيف الأشعة تحت الحمراء لأطيان تربة أشجار التوت والمسافة (50H).



شكل (5) حزم طيف الأشعة تحت الحمراء لأطيان تربة أشجار النخيل والمسافة (50 H).



شكل (6) حزم طيف الأشعة تحت الحمراء لأطيان تربة أشجار النارج والمسافة (50 H).



- 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 a dithionite citrate system buffered with sodium bicarbonate. *Clay and Clay Miner.*, 7: 317- 327.
- Nayak, P.S. and Singh, B.K. 2007. Instrumental Characterization of Clay by XRF, XRD and FTIR. *Bulletin of Materials Science*, 30, 235- 238.
- Paront. E; Castro M. A. Cota A., Osuna F. J., Pazos M.C., Alba M. D., J. 2014. Interaction of Hydrated Cations with Mica-n (n = 2, 3 and 4) Surface. *Phys. Chem. C*. 118 (4), pp 2115– 2121.
- 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.
- Vander Marel, H.W. and H. Beutelspacher. 1976. *Atlas of Infrared Spectroscopy of Clay Minerals and Their Admixture*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. 396 p.
- Wang , Z. Gottlein , A. and G. Bartonek. 2001. Effect of growing roots of *Picea abies* L.Karast and European beech (*Fagus sylvatica* L.Karast) on(Wolt, J., 1994. *Soil solution chemistry*. Wiley, New York.
- Young, I. M. 1995. Variation in moisture contents between bulk soil and the rhizosphere of wheat (*Triticum aestivum*L. cv. Wembley). *New Phytologist*. 130, 135- 139.
- المصادر
- Anderson, J. U. 1963. An improved pretreatment for mineralogical analysis of samples containing organic matter. *Clays and Clay Minerals*. 10: 380- 385.
- 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.
- Farmer, V.C. and Russell, J.D. 1967. *Clays Clay Miner*. 15, 121 .
- 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., Bengough A. G., Vetterlein D. and Young I. M. 2009. Rhizosphere: biophysics, biogeochemistry and ecological relevance. *Plant Soil* 321:117-152.
- 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.
- 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



استخدام تقنية الأشعة تحت الحمراء في دراسة تجوية المايكا ل تربتي الرايزوسفير وكتلة جسم التربة Bulk Soil تحت غطاء نباتي مختلف.

علي عيسى حسين القيسي¹

سلمان خلف عيسى¹

كلية الزراعة/ جامعة بغداد¹

الخلاصة

اختيرت ثلاثة مواقع لترب في محافظة كربلاء المقدسة/ منطقة الحسينية، ولثلاثة أنواع من الأشجار(التوت، النخيل، النارج)، إذ تميزت تلك الترب بتشابهها بالنسجة ، ومادة الأصل وذات طوبوغرافية 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 الأشعة تحت الحمراء.

اظهرت نتائج فحوصات حزم طيف الأشعة تحت الحمراء IR لترب مناطق الرايزوسفير وجود الحزمة 1500- 1650 سم⁻¹ الممثلة للماء الزيولايت وكانت بدرجات اتساع متباينة الأمر الذي يعكس تباين الطبيعة المتأدرة للمعادن الطينية في تلك الترب. إذ اظهرت اطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت أعلى اتساع للحزمة المذكورة تليها تربتي الرايزوسفير لأشجار النخيل والنارج على التتابع. كما أظهرت النتائج وجود حزمة الطيف 3000- 3800 سم⁻¹ وبتردد واتساع متباين كان أقلها ضمن اطيان تربة الرايزوسفير لأشجار التوت، والذي يمثل أقل احلال لأيونات الألمنيوم Al³⁺ محل ايونات السليكون Si⁴⁺ في طبقة النتراهيديرا، وأعلها ترددا واتساعا في تربة رايزوسفير أشجار النارج، كما بينت النتائج وجود حزمة الطيف 1000- 1050 سم⁻¹ ذو الاتساع الأعلى ضمن تربة الرايزوسفير لأشجار التوت والتي تظهر ارتفاع نسبة معدن السمكتايت في التربة المذكورة.

بينت نتائج فحوصات حزم طيف الأشعة تحت الحمراء IR لكتلة جسم التربة Bulk Soil وجود الحزمة 1500- 1650 سم⁻¹ وباتساع منخفض ولترب الأشجار جميعها، مما يشير الى انخفاض درجة تميؤ المعادن الطينية في تلك الترب، فضلا عن ذلك فقد ظهرت حزمة الطيف 1000- 1050 سم⁻¹ باتساع منخفض وللترب جميعها مما يؤكد انخفاض عملية تحول معادن المايكا باتجاه معادن 2:1 المتمدة في نماذج كتلة التربة Bulk Soil جميعها.

الكلمات المفتاحية : الاشعة تحت الحمراء ، المايكا ، الرايزوسفير