Role of the Sesbania and Blady Grass Plants Rhizosphere Transformation Minerals .

دور رايزوسفير نباتي السيسبان والحلفاء في التحولات المعدنية للترب

رائد شعلان جار الله
قسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة / جامعة القادسية
E.mail : d.ra_68@yahoo.com

المستخلص :

لدراسة تأثير رايزوسفير نباتي السيسبان (Sesbania exaltata) والحلفاء (Imperata cylendrica L.) في تكون معدن الكلورايت تم اختيار موقعين احدهما اخذ منه نبات السيسبان والاخر اخذ منه نبات الحلفاء ولكل نبات عينتين الاولى للتربة المجاورة لجذور النبات والاخرى للتربة الملاصقة لجذور النبات وبثلاث مكررات . قدرت التحاليل الكيميائية والفيزيائية والمعدنية لها .

اظهرت النتائج الاتي :

- وجود معادن السمكتايت والكلورايت المقاوم للحرارة والمايكا والكاؤلينات في جميع العينات المجاورة للرايزوسفير وفي كلا النباتين .
- ظهور الحيود السينية 15.6 انكستروم في معاملة الاثيلين كلايكول في تربة رايزوسفير كلا النباتين واختفائها عند التسخين (350 و 550) درجة مئوية مما يشير الى بداية تكون معدن الكلورايت المتمدد اضافة لما موجود اصلا في التربة والذي امكن تشخيصه من خلال الحيود الثاني والثالث (7.2 و 4.7) انكستروم على الترتيب والممثلة للكلورايت المقاوم للحرارة والتي بقيت ثابتة في جميع المعاملات في تربة الرايزوسفير لكلا النباتين .
- امتصاص الكالسيوم بكميات كبيرة والمغنيسيوم بكميات اقل يتيح المجال الى زيادة ايونات المغنيسيوم في منطقة الرايزوسفير مما ادى الى تكون هيدروكسيد المغنيسيوم نتيجة الوسط القاعدي للترب المدروسة وبالتالي تكون طبقة الهيدروكسيد الداخلية وبالتالي تكون معدن الكلورايت المتمدد .
- فيما يخص ايون البوتاسيوم تم امتصاصه من قبل الجذور في كلا النباتين وبالتالي ادى ذلك الى تحرره من الطبقات الداخلية لمعادن الطين وادى ذلك الى حصول انحراف في المسافة القاعدية لمعدن المايكا وكانت قيمتها (9.5) انكستروم لنبات السيسبان و (9.9) انكستروم لنبات الحلفاء .

Abstract

To study the effect of Sesbani (Sesbania exaltata) and Blady grass ((Imperata cylendrica L.) plants rizhisphere . Two sites were chosen the first site was taken the Sesbania plant and the second was taken the Blady grass plant , for every plant two samples were taken the first form the outside of rhizosphere and the second from rhizosphere in three replicates . The chemical , physical and mineralogical analysis were measured .

The results showed :

- The smectite , true chlorite , mica and kaolinite were showed in all samples in outside of rhizosphere in both plants.
- The X-ray diffractions showed 15.6 angstrom in ethylene glygole treatments in the rhizhosphere soil in both plants and dis appeared in the heated treatment (350 and 550) centigrade and that mean the swelling chlorite were formed addition to the origin chlorite was found in the soil by the second and third diffractions (7.2 and 4.7) angstrom were singed to the true chloride and it's still fixed in all treatments .
- The calcium was absorption in high quantities but Magnesium was low and that led to increase of magnesium ions in rizhosphere and Magnesium hydroxyl layers was formed as a result of alkali media of soils and the inter hydroxyl layer was formed and that lead to the swelling chlorite .
- The potassium ion were absorption by roots in both plants and that led to release from inter

layers of clay minerals and that led to shifting in the d-spacing of micaminarel and it value was (9.5) angstrom for Sesbania plant and (9.9) angstrom of Blady grass plant.

المقدمة

تعد منطقة الرايزوسفير Rhizosphere المنطقة الفعالة لنمو النبات والاحياء المجهرية على حد سواء نتيجة لوجود المواد العضوية التي تفرزها جذور النبات وكذلك مايرافقها من افرازات مختلفة ، فضلا عن الافرازات المختلفة للاحياء التي تتباين في احجامها وانواعها(1) . ان هذه الافرازات سواء التي تفرزها الجذور او الاحياء المختلفة لها دور كبير في التغيرات المعدنية التي من الممكن ان تحدث عليها نتيجة لهذا التأثير (2).

عرّف (1) التجوية الإحيائية بأنها تفتت الصخور والمعادن وتحللها بفعل تأثير الأحياء المختلفة، وبشكل أدق فإنها عملية تشمل ميكانيكية التحلل(المعقد– انتقال تفاضلي– إعادة تبلور) ناتجة عن المواد العضوية اللزجة التي تفرزها جذور النباتات، وما يرافقها من إفرازات الأحياء الدقيقة والمتوسطة والكبيرة، والتي بالنتيجة تؤثر في معادن التربة. وعليه فقد بين (2) تأثير الجذور النباتية والأحماض العضوية التي تفرزها الشعيرات الجذرية للنباتات أو الاحياء في تجوية معادن المايكا الى معدن البيدلايت، لاسيما في ترب الحشائش والغابات. ففي ترب الحشائش يسلك هذا التحول النمط الآتي:

Mica ➡ Mica – Vermiculite ➡ Mica- Beidellite ➡ Beidellite.

في حين يصبح تتابع التحول في ترب الغابات على وفق التسلسل الآتي:

Mica ➡ Vermiculite ➡ Beidellite.

وقد بين (3) تأثير الغطاء النباتي في تجوية معادن المايكا في بعض ترب غابات شمال العراق. إذ إن الأحماض الدبالية وغير الدبالية تقوم بدور مهم في تحولات معادن المايكا وتكوين معادن ثانوية بفعل عمليات التجوية كما هو الحال في معدن الفيرمكيولايت.

وكذلك فأن الجذور النباتية تفرز الأيونات الحامضية، لاسيما الألمنيوم والأحماض العضوية كما تمتص الايونات القاعدية. فضلا عن عمليات أكسدة المادة العضوية التي تعمل على خفض درجة التفاعل (4)، وكذلك البوتاسيوم والأمونيوم لأجل المحافظة على التوازن (5) و (6). وبذلك فأن الجذور النشيطة تفرز أيون H^+ الذي يتبادل مع أيونات المغنيسيوم والكالسيوم . وبين (7) أن الغطاء النباتي وما يرافقه من نشاط مايكروبي يساهم في تجوية المعادن المختلفة عن طريق تغيير الخصائص الكيميائية لمحلول التربة. وهذا النشاط يكون على أشده في الأفاق العليا من التربة. إذ تعمل نواتج تحلل البقايا النباتية على تغيير ظروف التجوية وتحويرها بصورة رئيسة عن طريق رقم تفاعل الوسط والعمل على تكوين المعقدات، وزيادة تراكيز العناصر الذائبة في محلول التربة، وبعد ذلك التأثير في ظروف الأكسدة والاختزال(Eh) لمحلول التربة لاسيما في منطقة الرايزوسفير.

في حين بين (8) تأثير المادة العضوية في تحولات معادن المايكا المتمثلة بمعدني الفلوكوبايت (Phlogopite) والفيرمكيولايت (Vermiculite) عند إضافتها بنسبة 0.5 و1%. وقد أشارت الدراسة إلى أن معدن الفلوكوبايت قد جهز المحلول بالبوتاسيوم في المعاملة 0.5% أعلى مما هو عليه في المعاملة 1%. وذلك من خلال ارتفاع تركيز البوتاسيوم في منطقة الرايزوسفير للمعاملة 0.5%، وانخفاضه في الجذور والبراعم للمعاملة 1% نتيجة لامتزازه من قبل المادة العضوية. وهذا ما أشارت إليه نتائج الأشعة السينية الحائدة أن المسافة القاعدية للعينات المشبعة المغنيسيوم قد انهارت من 14 أنكستروم إلى 10 أنكستروم مما تؤكد تحول معدن الفلوكوبايت إلى الفيرمكيولايت في المعاملة 0.5%.

وقد وضح (9) ميكانيكية التجوية الكيميائية وتأثيرها في الطبقات السيلكاتية لمعادن المايكا، تكمن بأربعة تفاعلات كيميائية على النحو الآتي:

1. إزاحة البوتاسيوم: (Depottasication) وتعني إزاحة البوتاسيوم وتحرره من طبقات معادن المايكا كما في التفاعل الآتي:

$$Al_2O_3(OH)_2\ AlSi_3O_8\ K \longrightarrow Al_2O_3(OH)_2\ AlSi_3O_8 + K^+$$

إذ يزداد هذا التفاعل بوجود الماء وبعض الكاتيونات مثل H^+. ولتكوين معدني الفيرمكيولايت والمونتموريلونايت يجب أن يرافق ذلك انخفاض في شحنة الطبقة.

2. إزاحة مجموعة الهيدروكسيل: (Dehidroxylation) اعتمادا على تجوية المايكا فان ازالة الهيدروكسيل تعني الآتي:

$$(AlSi_3O_8)^{-1} + H^+ \longrightarrow HOAlSi_3O_7$$
(Tetrahedral)

ويحدث هذا التفاعل نتيجة التعادل في الشحنات.

3. إزاحة الألمنيوم: (Dealumination) ويحدث هذا التفاعل في المكونات قليلة الهيدروكسيل ويصاحبه نقصان في شحنة الطبقات كما يأتي:

$$(AlSi_3O_8)^{-1} \longrightarrow Si_3O_6 + (AlO_2)^{-1}$$
(Tetrahedral)

4. إزاحة السليكون: (Desilication) تشير إلى أن إزاحة السيلكون من المعادن السيلكاتية المتمددة (1:2) يرافقها زيادة في الألمنيوم تكون ظروفا مناسبة لإنتاج معدن الكاؤولينايت والجبسايت.

أشار (10) إلى أن تجوية طبقة هيدروكسيد الألمنيوم الداخلية Hydroxy-Al interlayered(HAI) في التربة تنشأ من تجوية معدن الكلورايت الأولي وعلى النحو الآتي:

Chlorite ➡ Secondary Chlorite ➡ Hydroxy-Al interlayered Vermiculite (HIAV).

وعلية فقد هدف ألبحث الى دراسة تأثير الاحياء المجهرية والجذور وافرازاتها لنباتي السيسبان والحلفاء في منطقة الرايزوسفير في التحولات المعدنية للترب .

المواد وطرائق العمل :

تم أختيار موقعين من كلية الزراعة / جامعة القادسية ، اختير الموقع الاول قرب الاقسام العلمية (قسم علوم التربة والموارد المائية) وقد اخذت عينتين بالقرب من قسم التربة كانتا تمثلا ترب رايزوسفير نبات ألسيسبان ، احدهما الملاصقة للجذور والاخرى البعيدة عن الجذور.

أما الموقع الثاني كان بالقرب من الوحدة الهندسية للكلية ، حيث تم اخذ عينتين تربة من منطقة جذور نبات الحلفاء ، احدهما الملاصقة للجذور والاخرى البعيدة عن الجذور.

جففت نماذج التربة هوائيا في المختبر على قطع بلاستيكية ، وطرقت بمطرقة خشبية بغية المحافظة على مورفولوجية المعادن فيها بعدها نخلت بمنخل قطر فتحاته (2mm) ، وجمعت في علبة بلاستيكية مهيأة لهذا الغرض كي تكون جاهزة للتحاليل المختبرية .

التحاليل الفيزيائية : Physical analysis : قدرت حسب الطريقة الواردة في جدول (1) والمبينة في (11).

- قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة الدولية
- قدرت الكثافة الظاهرية للترب على طريقة (Core sample).

التحاليل الكيميائية : Chemical analysis

قدرت الصفات الكيميائية لترب الدراسة على وفق الطرق الواردة في (12) والمبينة في جدول(2) وكما ياتي :

- درجة التفاعل (pH)

قدر في معلق التربة : ماء (1:1) وبجهاز pH meter نوع MARTINI ايطالي الصنع .

- التوصيل الكهربائي : EC : قدر في مستخلص التربة : ماء 1:1 وبجهاز الايصالية الكهربائية .
- تقدير الايونات الذائبة :
- الكالسيوم والمغنيسيوم :

قدرا بالتسحيح مع الفرسنيت (Na_2-EDTA)

- الصوديوم والبوتاسيوم :

قدر باستخدام جهاز قياس العناصر باللهب Flame photometer نوع Biotech موديل AFB 100 .

- الكاربونات والبيكاربونات :

تم تقديرها بطريقة المعايرة مع حامض الكبريتيك المخفف (N 0.01) باستعمال دليل الفينولفثالين في حالة الكاربونات والمثيل البرتقالي في حالة البيكاربونات .

- الكلوريدات :

قدرت بالطريقة الحجمية وذلك بالمعايرة مع نترات الفضة (N 0.01) باستعمال دليل كرومات البوتاسيوم .

- المادة العضوية :

قدرت بطريقة الاكسدة الرطبة بواسطة دايكرومات البوتاسيوم ، على وفق الطريقة الموصوفة في (11).

التحليلات المعدنية Mineralogical analyses

جرى دراسة الصفات المعدنية لترب الدراسة وعلى وفق الخطوات الآتية:

المعاملات الأولية Pretreatment وتتضمن إزالة المواد الرابطة الآتية:

- الأملاح الذائبة Soluble salts: أزيلت بالماء المقطر وفقاً لطريقة (13).
- معادن الكاربونات Carbonates minerals : بوساطة خلات الصوديوم المحمضة (NaOAC) بحامض الخليك الثلجي (HOAC) إلى رقم التفاعل (pH=5) وفقاً لطريقة (13).
- المادة العضوية Organic\ matter: بوساطة هايبوكلورات الصوديوم (NaOCl 12%) بعد تعديل رقم تفاعلها بحامض الهيدروكلوريك إلى (pH=9.5) طبقاً لما جاء في (14).
- أكاسيد الحديد الحرة Free Iron Oxides: بطريقة(سترات-بيكاربونات-دايثايونيت)الصوديوم (C.B.D)، وفقاً لطريقة (15).

الفصل والتجزئة Separation and Fractionation

جرى فصل دقائق التربة الخشنة (> 50 مايكروميتر) بطريقة الغربلة الرطبة (Wet sieving) بمنخل قطر فتحاته (50 مايكروميتر)، بعدها فصل الطين (< 2 مايكروميتر) وفقاً لقانون stoke وبمراعاة ظروف الفصل (درجة الحرارة والزمن).

فحص منحنيات الحيود السينية X – ray Analysis

فحصت نماذج الطين باستخدام جهاز X – ray diffraction-Phillips بعد أن حضرت النماذج طبقاً إلى (16) وكما يأتي:

- التشبيع بالمغنيسيوم: باستخدام كلوريد وخلات المغنيسيوم.
- التشبيع بالبوتاسيوم: باستخدام كلوريد وخلات البوتاسيوم.
- الغسل لإزالة المغنيسيوم والبوتاسيوم الذائبين: باستخدام الماء المقطر ثم استخدام (1:1) خليط الماء المقطر والكحول الأثيلي ثم الغسل بالكحول الأثيلي فقط.
- تحضير شرائح الفحص الزجاجية ذات الأبعاد (40 x 25 x 1) ملم.
- الفحص بالأشعة السينية الحائدة: إذ فحصت الشرائح الزجاجية المغطاة بمفصول الطين بجهاز الأشعة السينية مستخدمين نظام أنبوب النحاس Cu-α وبقدرة 40 كيلوفولت.

وتم الفحص على وفق الترتيب الآتي:

- فحص الشريحة المشبعة بالمغنيسيوم بعد تجفيفها هوائياً في درجة حرارة 25ْم.
- فحص الشريحة المشبعة بالمغنيسيوم وكحول الأثيلين كلايكول.
- فحص الشريحة المشبعة بالبوتاسيوم بعد تسخينها الى 350م بالفرن.
- فحص الشريحة المشبعة بالبوتاسيوم بعد تسخينها إلى درجة حرارة 550ْم بوساطة فرن الحرق Muffel furnace.

جدول (1) : الصفات الفيزيائية لعينات ترب رايزوسفير النبات

رقم و موقع العينة	صفات العينة	الصفات الفيزيائية لعينات ترب رايزوسفير النبات				
		رمل غم.كغم$^{-1}$	غرين غم.كغم$^{-1}$	طين غم.كغم$^{-1}$	نسجة التربة	كثافة التربة gm/m^3
قرب الاقسام العلمية 1	المنطقة المحيطة بجذر نبات السيسبان	279.9	344.6	395.5	مزيجة طينية	1.38
قرب الاقسام العلمية 2	تربة من رايزوسفير نبات السيسبان	272.6	333.2	394.3	مزيجة طينية	1.38
قرب الوحدة الهندسية 3	تربة المنطقة المحيطة بجذر نبات ألحلفاء	356.1	268.7	375.2	مزيجة طينية	1.45
قرب الوحدة الهندسية 4	تربة من رايزوسفير نبات الحلفاء	323.8	282.6	393.6	مزيجة طينية	1.30

جدول (2) الصفات الكيميائية لعينات ترب رايزوسفير النبات

رقم و موقع العينة	صفات العينة	الصفات الكيميائية لعينات ترب رايزوسفير النبات									
		EC $ds.m^{-1}$	pH	O.M $gm.kg^{-1}$	Co_3^{-1} /L Meq	Hco_3^- /L Meq	Cl^- /L Meq	Ca^{+2} /L Meq	Mg^{+2} /L Meq	K^+ /L Meq	Na^+ /L Meq
قرب الاقسام العلمية 1	تربة المنطقة المحيطة بجذر نبات السيسبان	3.59	7.6	12.2	Nill	3.2	64.3	40	30.1	1.1	3.4
قرب الاقسام العلمية 2	تربة من رايزو سفير نبات السيسبان	3.47	7.8	19.2	Nill	7.3	39.8	21.8	29.4	1.4	1.7
قرب الوحدة الهندسية 3	تربة المنطقة المحيطة بجذر نبات ألحلفاء	4.58	7.4	8.6	Nill	17.3	49.2	44.1	20.5	1.6	3.5
قرب المكتبة العامة 4	تربة من رايزوسفير نبات الحلفاء	5.32	7.7	15.2	Nill	16.5	18.7	20.3	16.2	2.6	2.7

النتائج والمناقشة :

تبين نتائج فحوصات الأشعة السينية للأشكال (4,3,2,1) في عينات الترب المأخوذة من تربة رايزوسفير النبات وخارجها ففي الشكل (1) والممثل لعينة التربة خارج رايزوسفير نبات السيسبان ، تبين النتائج وجود الحيود (14.2) أنكستروم في معاملة التجفيف الهوائي فيما ظهر الحيود (14.2 و 15.6) أنكستروم في المعاملة المشبعة بالاثيلين كلايكول فيما اختفى الحيود في معاملتي التشبع بالبوتاسيوم و المسخنة الى درجة حرارة (350 و 550)م^o. مما يشير الى وجود معدن الكلورايت ضعيف التبلور الناتج عن عملية الكلورة في معدن المونتموريلونايت عند ترسيب طبقة هيدروكسيد المغنيسيوم بين طبقاته الداخلية اذ بين (17) ان عدم ظهور حيود الكلورايت عند المسافة القاعدي 14 انكستروم ضمن المعاملة المشبعة بالبوتاسيوم والمسخن الى 550 مئوية يدل على ان الكلورايت هو من النوع ضعيف التبلور وان ظهور هذا الحيود من عدمه عند هذه المسافة القاعدية يعتمد بالاصل على درجة امتلاء الهيدروكسيد الداخلية بين الطبقات الداخلية للمونتموريلونيت وعليه فان عدم ظهور الحيود في هذه المعاملة يعكس عدم اكتمال هذه الطبقة بين الطبقات الداخلية ، كما بينت النتائج ظهور الحيود (7.1و3.5) أنكستروم في معاملات التجفيف الهوائي و التشبع بالاثيلين كلايكول و المسخنة الى (350) م^o ، لتنهار في معاملة التسخين الى (550) م^o والممثلة للحيودين الاول والثاني لمعدن الكاؤلينايت في حين بينت النتائج وجود معدن المايكا عند الحيود (9.5) أنكستروم في المعاملات جميعها كما تم تشخيص الحيود 4.7 انكستروم الممثل للحيود الثالث لمعدن الكلورايت الذي بقي ثابتا في جميع المعاملات وان التسخين الى 350 درجة مئوية يؤدي الى انخفاض في شدة الحيود بينما حصلت زيادة في شدته بعد التسخين الى 550 درجة مئوية مما يدل على ان الكلورايت من النوع المقاوم للحرارة truechlorite.

كذلك أظهرت نتائج الحيود السينية للشكل (2) والممثلة لعينة تربة رايزوسفير السيسبان ، وجود المسافة القاعدية 14.2 في المعاملة المشبعة بالمغنيسيوم والجافة هوائيا واتساعها عند المعاملة المشبعة بالاثيلين كلايكول لتصل الى 15.6 وانخفضت تلك المسافة القاعدية الى الحيود 9.9 انكستروم ضمن المعاملة المسخنة الى 550 درجة مئوية وان الاتساع لمعدن المونتموريلونات يعني انه اتجه باتجاه الكلورايت بفعل ظاهرة الكلورة ، (18) و (19) ، كما يتفق مع ما جاء في (20) من ان طبقة البروكسات المتكونة في معدن المونتموريلونات تظهر مسافة قاعدية خلال التمدد قيمتها 15.6 انكستروم . والذي يعزز ذلك عدم ظهور الحيود الثاني والثالث لمعدن المونتموريلونات 8.5 و 5.5 انكستروم وظهور الحيود الثالث لمعدن الكلورايت 4.7 انكستروم ضمن معاملة الاثيلين كلايكول وهذا يعني استجابة المونتموريلونات كانت قليلة بفعل بدايات تكون طبقة الهيدروكسيد الداخلية. . كذلك بينت النتائج وجود معدن الكاؤلينايت عند الحيود (7.1 و 3.5) أنكستروم الممثل للحيود الاول والثاني له في معاملات التشبع بالمغنسيوم ، الجافة هوائيا والمشبعة بالاثلين كلايكول ومعاملات التشبع بالبوتاسيوم والمسخنة الى (350) م^o وانهيارها في معاملة التسخين الى (550) م^o . كما بينت النتائج وجود معدن المايكا من خلال الحيود (9.5) أنكستروم في جميع المعاملات كما ظهر الحيود (7.2

و 4.7) انكستروم والممثل للحيود الثاني والثالث لمعدن الكلورايت في المعاملات جميعا وان ذلك قد يعود الى امتصاص العناصر المختلفة من قبل النبات وبقاء المغنسيوم والمتواجد بكثرة في ترب الدراسة (جدول2) والذي يترسب على شكل طبقة الهيدروكسيد الداخلية ، مما يشجع على تكوين وبداية ظهور الكلورايت وما يؤكد ذلك عدم ظهور الحيود (7.2) انكستروم في الشكل (1) الممثل لعينة تربة خارج رايزوسفير نبات السيسبان .

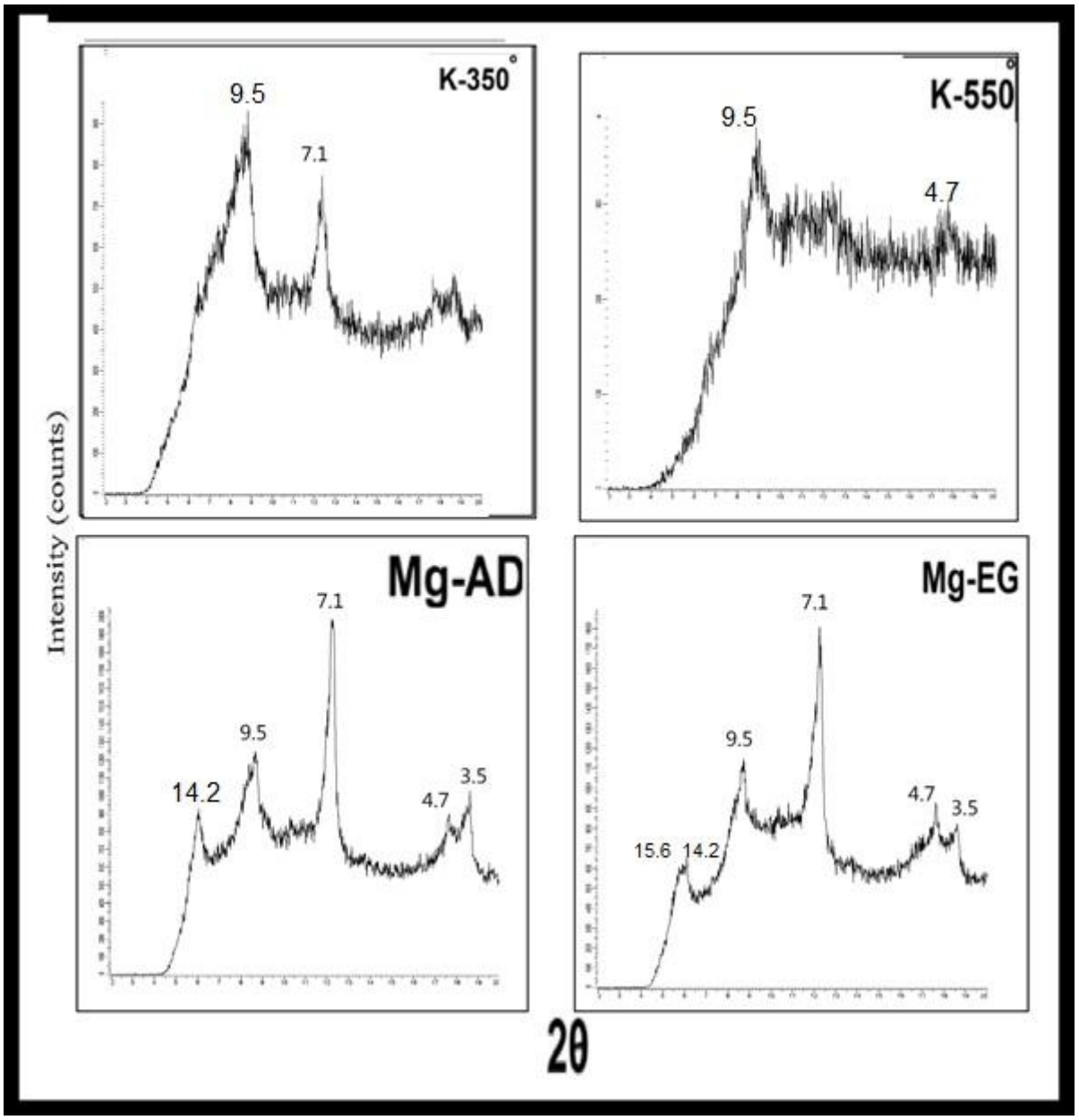
النتائج الواردة في شكل (3) فتمثل عينة التربة خارج رايزوسفير نبات الحلفاء ، اذ أظهرت النتائج وجود الحيود (14.2) انكستروم في معاملة التجفيف الهوائي لتتمدد الى (15.6) أنكستروم في معاملة التشبع بالاثلين كلايكول وتنهار في معاملات التسخين (350 و 550) درجة مئوية . مما يدل على وجود معدن الكلورايت (17)، كذلك بينت النتائج وجود معدن المايكا ، من خلال الحيود (9.9) أنكستروم والذي بقى ثابتا في جميع المعاملات اما الحيود (7.1 و 3.5) أنكستروم فمثل الحيود الاول والثاني لمعدن الكاؤلينايت الذي بقى ثابتا في جميع المعاملات وانهار في معاملة التسخين الى (550) درجة مئوية .

أما الشكل (4) فيمثل عينة التربة في رايزوسفير نبات الحلفاء وقد تأكد وجود المعادن الواردة في الشكل (3) وهي معادن الكلورايت والمايكا والكاؤلينايت، أضافة الى ظهور الحيود (7.2 و 4.7) أنكستروم الممثل للحيود الثاني والثالث للكلورايت والذي بقى ثابتا في جميع المعاملات والذي يشير الى تكون الكلورايت في الرايزوسفير بفعل تأثير أفرازات الجذور او امتصاص الايونات الاخرى والمفيدة للنبات و بقاء المغنسيوم والمتوفر في التربة جدول (2) والذي يترسب مكونا طبقة الهيدروكسيد الداخلية ، وقد تكرر ذلك في كلا النباتين.

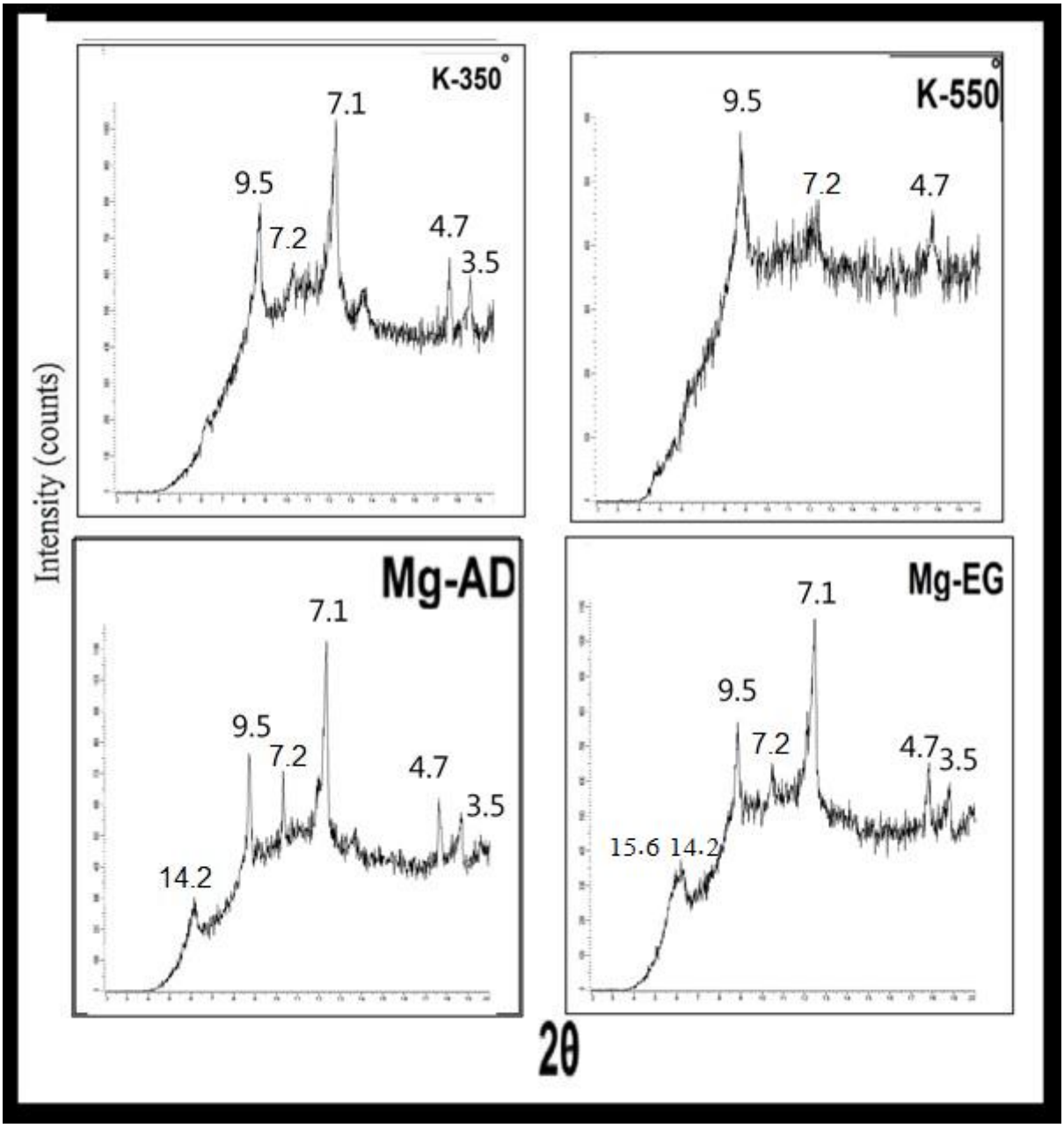
ومن خلال النتائج نجد ان هناك دورا كبيرا لجذور النبات في اعادة توزيع العناصر الغذائية في الرايزوسفير من خلال استنزاف المغذيات الاخرى التي يحتاجها بكميات كبيرة مثل الكالسيوم وبقاء المغذيات التي يحتاجها بكميات اقل مثل المغنيسيوم جدول (2) حيث نجد ان انخفاضها في منطقة الرايزوسفير كان كبيرا للكالسيوم وبلغت نسبة الانخفاض بمقدار 46.30 لنبات السيسبان و53.97 لنبات الحلفاء اما المغنيسيوم فكان انخفاضه قليلا وبلغت نسبة الانخفاض بمقدار 2.33 بالنسبة لنبات السيسبان و 20.98 لنبات الحلفاء مما يوضح الدور الكبير لجذور النبات في هذه التغييرات ، اما فيما يخص ايون البوتاسيوم فنجد ان هناك زيادة في كميته في منطقة الرايزوسفير عند المقارنة مع التربة خارج الرايزوسفير ولكلا النباتين وان ذلك قد يرجع الى زيادة تحرر البوتاسيوم من المعادن الطينية بفعل جذور النبات وهذا يتفق مع ما وجده (21) في دراستهما على نبات الجت اذ وجدا انه قادر على تحرر كميات معتبرة من البوتاسيوم من الطبقات الداخلية للمعادن خلال نموه وان الحيود السينية تظهر وجود عملية تحول معادن المايكا الى الفيرميكيولايت بعملية vermiculitization وهذا ظهر جليا بظهور الحيود (15.6) انكستروم واختفاءه عند التسخين بدرجة حرارة (350 و 550)م ولكلا النباتين مما يشير الى بداية التحول من معادن المايكا الى الفيرميكيولايت او قد يتحرر البوتاسيوم من المعادن الطينية بفعل الاحياء المجهرية للتربة وهذا يتفق مع ما ذكره (22) في دراسته لتحرر البوتاسيوم بواسطة بكتريا التربة من معادن مختلفة في تجربته على اعمدة التربة وان هناك عدة عوامل مؤثرة في التحلل بينها الاس الهيدروجيني وحالة التهوية وصفات معادن التربة ولاحظ ان كمية البوتاسيوم المتحررة من المعادن تتبع الترتيب الاتي :

الالايت > الفلدسبار > الموسكوفايت

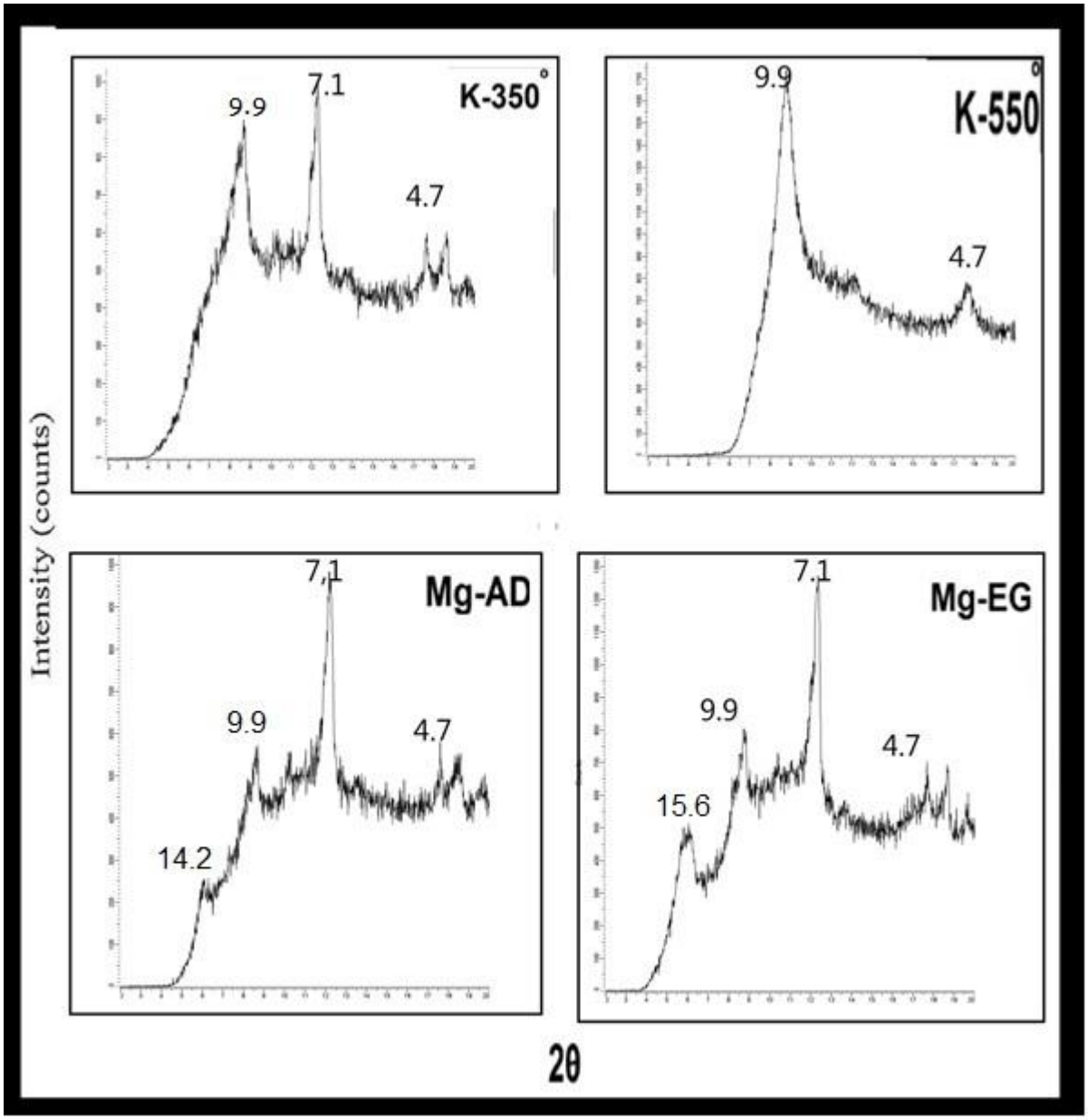
كما اشار (23) الى تحرر البوتاسيوم من الطبقات الداخلية لمعادن الطين الصفائحية تحدث عند التراكيز الواطئة من البوتاسيوم في محلول التربة وبالقرب من سطوح المعادن تحت الظروف الطبيعية وان احد العوامل المسببة لانخفاض تركيز البوتاسيوم هو اخذه من قبل النبات كما اشارا الى امكانية حصول انحراف shifting في زاوية السقوط والمسافة القاعدية ، بتاثير البكتريا في تغير التوازن بين البوتاسيوم الداخلي K-interlayer والكايتونات الاخرى وانعكاس ذلك على تحرره من الفراغ الداخلي interlayer space الى المحلول الخارجي وهذا وضح من تباين حيود المايكا في هذه الدراسة اذ بلغت (9.5) انكستروم لنبات السيسبان و (9.9) انكستروم لنبات الحلفاء .والتي بقيت ثابتة في جميع المعاملات وكما موضح في الاشكال (1 ، 2 ، 3 ، 4) هذا من جهة وان هذا التباين في قيم المسافة القاعدية لحيود معادن المايكا يعود بالاساس الى درجة التجوية التي تعرضت لها تلك المعادن سواء في مناطق الاصل او في اثناء النقل والترسيب والذي يعكس المدى الواسع لتاثرها بعمليات التجوية المختلفة وبدرجات متفاوتة وفقا لتباين مواقع الدراسة من جهة اخرى (24).



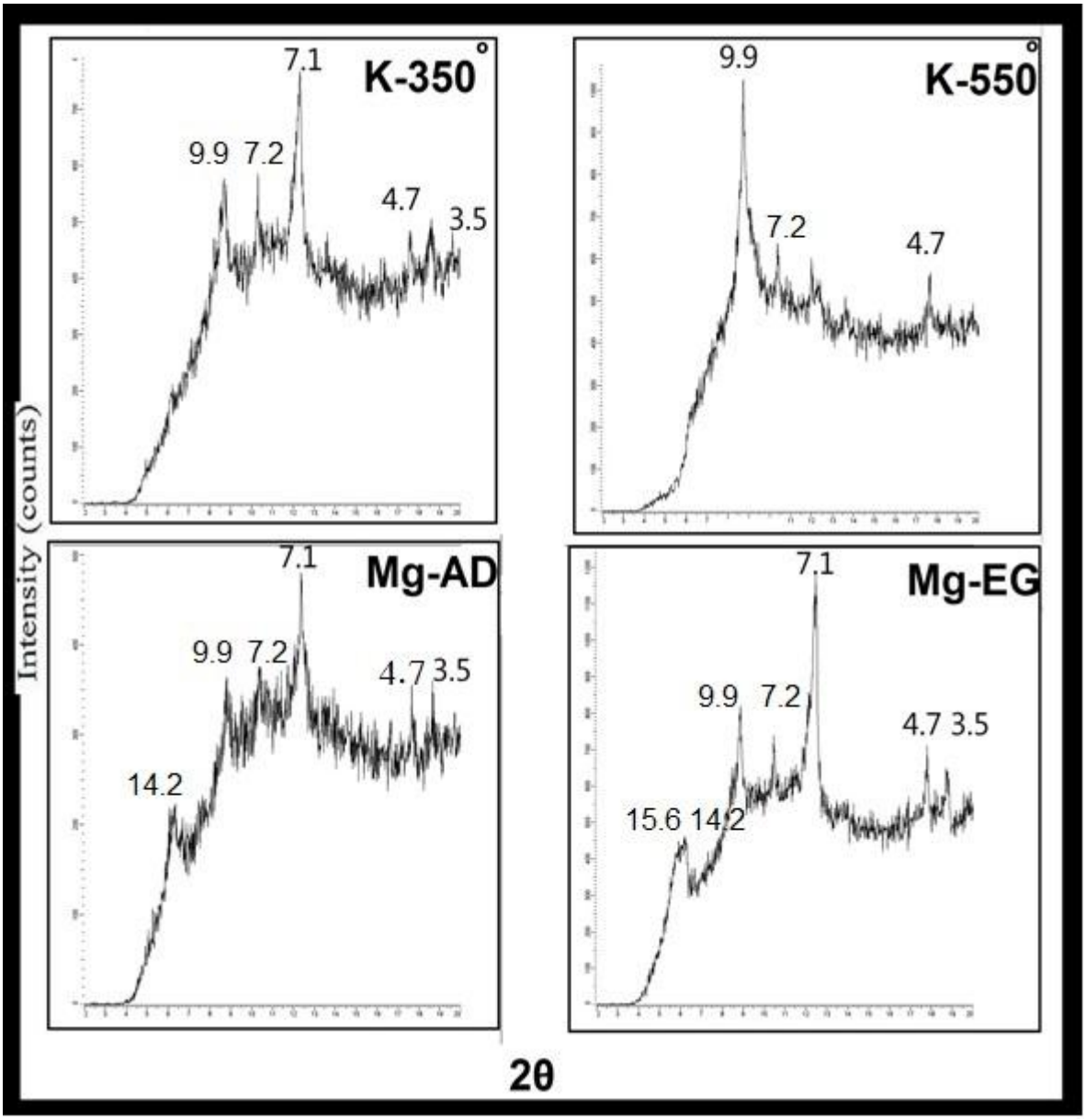
ألشكل (1) يوضح عينة تربة خارج رايزوسفير نبات السيسبان



الشكل (2) يوضح عينة تربة من رايزوسفير نبات السيسبان



ألشكل (3) يوضح عينة تربة خارج رايزوسفير نبات ألحلفاء



الشكل (4) يوضح عينة تربة من رايزوسفير نبات الحلفاء

المصادر

(1) Banfield, J.F. Barker,W.W. Welch, S.S. and Taunton, A.1999. Biological impact on mineral dissolution: application of the lichen model to understanding mineral weathering in the rhizosphere. Proceeding of the National Academy of Sci., 96:3404-3411.

(2) Churchman,G.L.1980. Clay minerals formation from mica and chlorite in some New Zealand soils. Clays and Clay Miner.,15:59-76.

(3) ألضاحي، هاشم حنين كريم محمد،2009، تأثير الغطاء النباتي في تجوية معادن المايكا في بعض ترب غابات شمال العراق، أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

(4) Anderson, M.1988. Toxicity and tolerance of aluminum in vascular plants: a literature review. Water Air Soil Pollut.,39: 62-439.

(5) Briskin, D.P.1994. Membranes and transport system in plants: an over view. Weed Sci,.42:255-62.

(6) Jones, D.L. and Brassington, D.S.1998. Organic acid sorption in acid soils and its implications in the rhizosphere. Eur. J. Soil Sci., 49: 55 - 497.

(7) Augusto, L., Turpault, M.P. and Ranger, J.2000. Impact of forest tree species on feldspar weathering rates. Geoderma.,96:215-237.

(8) Khademi, H. and Naderizadeh, Z. 2010. Mineralogical changes of clay sized phlogopite and muscovite as affected by organic matter amendment in rhizosphere. Anadolu J. Agric. Sci., 25:74-79.

(9) Jackson, M.L. Hseung,Y. Corey, R.B. Evans, E.J. and Vanden Heuvel, R.C. 1952. Weathering sequence of clay-size minerals in soils and sediments II. Chemical weathering of layer silicates. Soil Sci. Soc. Am. Proc.,16: 3-6.

(10) Ross, G.J. Wang, C. Ozkan, A. I. and Rees, H.W. 1982. Weathering of chlor- ite and mica in a New Brunswick Podzol on till derived from chlorite - mica schist. Geoderma,27:255-267.

(11) Black ,C,A(1965). Methods of soil analysis parts vhemical and microlioliogical properties .Am .Soc . Agron Inc. publisher, madison . wiscosin U.S.A.

(12) Page , A.L. ; R.H . Miller and D.R. Keeney . 1982. Methods of soil analysis . part 2 . 2nd ed . A S A Inc. Madison Wisconsin . U.S.A.

(13) Kunze,G.W.1962.Pretreatment for mineralogical analysis. Reprint of section prepared for methods monograph published by the Soil Sci. of Am., 13p.

(14) Anderson, J.U.1963. An improved pretreatment for mineralogical analysis of samples containing organic matter. Clays and Clay Miner.,10:380-385.

(15) Mehra, O.P. and Jackson, M.L.1960. Iron oxide removal from soils and clays by a dithuonite-citrate system buffered with sodium bicarboriate. In:(Eds: Swineford ,A. Plummer,N). Clays and Clay Miner., Proc.7th . Nat. Conf. Washington, Dc. New York. Pergamon Pr., P.317-327.

(16) Jackson, M.L.1979.Soil chemical analysis: Advanced course.2nd ed. Madison, WI: Jackson, M.L. Univ. of Wisconsin.895p.

(17) Dixon , J.B . 1989. Kaolin and serpentine group minerals In : minerals in soil environments . (Dixon , J.B . and Weed , S.B) 2nd edition . soil. Sci .Am.Madison. Wisconsin , USA : 635-668 .

(18) ألوطيفي ، عباس صبر سروان وسلمان خلف عيسى . 2011 . تأثير تحول معدن المونتموريلونايت الى الكلورايت في بعض الخصائص المعدنية والكيميائية لتربة رسوبية في وسط العراق . المجلة العراقية لعلوم التربة . المجلد .11 . العدد :1 ، ص:37 .

(19) جار الله ، رائد شعلان ، دور حركة ايونات الاملاح في التغيرات الكيميائية والمعدنية للتربة ، المجلة العراقية لعلوم التربة ، المجلد 15 ، العدد (1) . مقبول النشر.

(20) Carstea , D.D. ; M.E. Haward and E.G.Knox . 1969 . Formation and stability of hydroxyl –mg interlayers in phyllosilicates . clays and clay minerals . 18 : 213-222.

(21) Norouzi , S ; H. Khademi . 2010 . Ability of Alfalfa (medicage sativa L.) to take up potassium from different micaceous minerals and consequent vermiculite zation . plant and soil . vol : 328.1.pp : 83-93.

(22) Badr , M.A. 2006 . Efficiency of K- feldspar combined with organic materials and silicate dissolving bacteria on tomato yield .J. App . Sci.Res . 2 (12) : 1191-1198.

(23) Rahmtullah and K.Mengel .2000 , potassium release from mineral structures by H+ ion resin – Goederma , 96 : 291 -305.

(24) ألجاف ، بارزان عمر احمد محمد ، 2006 . طبيعة تكوين وتواجد المعادن المستقطبة والعوامل المؤثرة فيها في بعض الترب العراقية . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة ، جامعة بغداد .