اثر حالة التطور و الاستغلال الزراعي في طبيعة تكوين وتواجد المعادن المستطبقة في بعض الترب العراقية [+]

EFFECT OF SOIL DEVELOPMENT AND AGRICULTURAL LAND USE STATUS ON THE FORMATION AND OCCURRENCE NATURE OF INTERESTRATIFIED MINERALS IN SOME IRAQI SOILS

علي محمد سعد الله [*] بارزان عمر الجاف * سلمان خلف عيسى [**]

المستخلص :

اجريت هذه الدراسة لمعرفة طبيعة تكوين وتواجد المعادن المستطبقة (آلمنتظمة وغير المنتظمة) في الترب العراقية كما ونوعا وعلاقتها بدرجة التطور والاستغلال الزراعي اختيرت ثمانيه مواقع تختلف في درجة تطورها ، وكذلك استغلالها الزراعي وتمثلت الترب المتطورة باربعة مواقع هي (شهرزور ، غابة بختياري ، سامي العبد ، ام ارضمة) في حين تمثلت الترب غير المتطورة بثلاثة مواقع هي(ابو غريب، غابة السمرة ، المهناوية) وقد مثل موقع اربيل حالة وسطية بين الترب المتطورة وغير المتطورة بينت نتائج فحوصات الاشعة السينية الحائدة X-ray لنماذج مفصولات الطين باحتواء الترب الواقعة ضمن المناطق المطيرة (سهل شهرزور وغابة بختياري) على المعادن المستطبقة بنوعيها المنتظم Regular وغير المنتظم Irregular . وتميزت عملية تحول معادن المايكا الى معادن مستطبقة او معادن١:٢المتمددة في ترب الدراسة وبوجود مرحلتين الاولى اطلق عليها بالمرحلة الاولية Primary stage والثانية سميت بالمرحلة الحرجة Critical stage . و بينت النتائج ان لحالة التطور تأثيرآ واضحا في تحول معادن المايكا وتكوين المعادن المستطبقة وخصوصًا في الترب المتطورة مقارنتا بغير المتطورة ، وان المظاهر الشكلية لسطوح معادن المايكا لم تتأثر بدرجة كبيرة بطبيعة ونوع الاستغلال الزراعي في الترب جميعها . وقد اظهرت النتائج وجود نمطين لتجوية حواف معادن المايكا عند تحولها الى معادن مستطبقة الاولى كانت فيها الحواف المجوات تحيط بدقيقة المعدن بالكامل ، في حين تميزت الحواف المجوات بالنمط الثاني بعدم الاكتمال في احاطة دقيقة المعدن . لقد اثرت حالة التطور وكمية الامطار الساقطة في كمية ونوع وتوزيع المعادن المستطبقة في الترب ، في حين كان لعامل الاستغلال الزراعي اثرا محدودا في ذلك.

Abstract :

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٨/٩/٢٢ ، تاريخ قبول النشر ٢٠٠٩/٢/٩
[*] استاذ مساعد / كليـــة الزراعة / جامـــعة بغداد
[**] استاذ / كليـــة الزراعة / جامـــعة بغداد
البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الثاني

This study was carried out to understand the nature of occurrence and formation of interstratified minerals regular and irregular in some Iraq soils , and their relation to the degree of development and land use . In this study. Eight soil sites, were chosen in different degree of development. soils were represented by four sites Sharazur , Bakhtiyary , Sami Al-Abid , and Um-Arzama . Whereas undeveloped soils were represented dy three sites Abu-Garib , Al-Samrah , and Al-Mahnnawiya ,finally,the middle state between developed and undeveloped soils was represented by Erbil Results of x-ray diffraction showed that the developed soils in rainy sites of Sharazur and Bakhtiariyary , were contended both types of interstratified minerals , regular and irregular type .also there are two stage for transformation of mica minerals : first, was primary stage ,.and second was critical stage. The present study confirmed that the developing state use the main effect on the transformation of mica minerals and formation of interstratified minerals in all developed soils comparning with undevelope soils, Result confirmed two type of mica edges weathering in developed soils : first was a complete edge weathering of mica , and second, was uncompeleted edge weathering, the morphological featueres of mica surfaces were not largely effected by nature and type of land using in all studied soils .

المقدمة:

يعد التكوين المعدني للترب عاملا اساسيا في تحديد مدى جاهزية العناصر المغذية للنبات فيها ، ومدى خصوبة وانتاجية الترب واللذان يشكلان مرتكزا اساسيا لعمـــلـــية ادارة الترب . ان العديد من الدراسات التي اجريت على الترب العراقية لعنصر البوتاسيوم وخصوصا في مجال كيمياء التربة وخصوبتها ، كانت تميل الى ربط معظم نتائج التغيرات الكيميائية والخصوبية ، وعلى وجه التحديد فيما يخص سلوكية العناصر ومنها البوتاسيوم ، مع التغيرات التي تطرا على الخصائص المعدنية في تلك الترب [1] و[2] ، لكن الامر يرافقه شيء من الصعوبة والتعقيد عند تعلق الامر بالمنطقة الجافة وشبه الجافة ، اذ ان غالبيتها كانت تواجه صعوبة في تحديد درجة او شدة تلك التغييرات المعدنية ، ولاعطاء التفسيرات الواضحة والدقيقة لسلوكية عنصر البوتاسيوم في تلك الترب ، ومن غير المعقول اطلاقا ان طبيعة استغلال تلك الترب ، وما يرافقها من ظروف محيطة تجعل منها كافية لتجوية معدن رئيسي الى معدن رئيسي اخر مباشر ، دون الاخذ بنظر الاعتبار وجود حالة وسطية يمكن ان تنتج بفعل تلك التغيرات ، والتي يطلق عليها حالة الاستطباق Interstratifications . ونظرا لاهمية البوتاسيوم من الناحية الخصوبية في تغذية النبات لذا اولت الدرسة الحالية اهتماما خاصا لمعادن المايكا الحاوية على ايون البوتـــــــاسيـــــوم ، حيث اشار[3]و [4]الى ان البوتاسيوم يختلف بصيغ تواجده في التربه باختلاف مواقع ارتباطه بمواقع التربة . ان اصل المايكا في التربة موروث من مادة الاصل حيث توجد في عدة صخور منها Grnites , schist , Shale ، وان المايكا جيدة التركيب مورثة من الصخور البركانية والمتحولة ،ويعد المسكوفايت كيميائيا اكثر ثباتية قياسا بالبايوتايت ويكون اكثر شيوعا بالتربة[6]و [5], .لقد بـــــين [7] بان معادن الطين المستطبقة هي حالة وسطية ناتجة من تجوية المعادن الاصلية ، وتتضمن طبقات الطين الاصلية النقية وطبقات من الطين الناتجة بفعل عمليات التحول ، اذ تتكون المعادن المستطبقة في الظروف الطبيعية ابتداءا من سطح التربة الى الافاق التحتية ، وكذالك في الظروف الحرمائية Hydrothermal. وانه في الغالب تتكون من طبقتين في

حين لوحظت استطباقات اكثر تعقيدا متكونة من اكثر من طبقتين . ان المايكا يمكن ان تتحول الى معادن١:٢ المتمددة وخصوصا معدن الفرمكيولايت والتي عندها تتحول المايكا بواسطة استبدال الكتيونات غير المتبادلة وبصورة عامة بالبوتاسيوم ، وبواسطة الكتيونات الموجبة المتبادلة عن طريق الماء water hydration ونتيجة لهذا التحول على اساس جزء مايكا والجزء الاخر متحول الى معدن ١:٢ يطلق عليها بالمعادن المستطبقة وبناءا على ازاحة البوتاسيوم من المايكا تتكون معادن جديدة لذا تعد مصدر مهم لتغذية النبات بهذا العنصر . لقد اصبح من الضروري ان تدرس المراحل الوسطية بين المعادن الرئيسية في المناطق الجافة وشبه الجافة لضعف شدة عمليات التجوية فيها والتي تعطي مؤشرات ذات اهمية فائقة في تفسير الكثير من التغيرات الكيميائية والخصوبية في تلك الترب ، من خلال اللجوء الى دراسة المعادن المستطبقة ، ولتحديد التغيرات التي تطرء على معادن المايكا وتحولها الى معادن مستطبقة او معادن ١:٢ المتمددة ومحاولة ربط عملية التحول بالظروف المحيطة ودرجة التطور والاستغلال الزراعي للتربة وتسليط الضوء على هذه المعادن و من خلال دراسة صفاتها وطرائق تكوينها والعوامل المؤثرة في ذلك لذا فان هدف البحث هوة تحديد تواجد المعادن المستطبقة في الترب العراقية كما ونوعا منتظمة regular وغير منتظمة Irregular ودراسة العوامل المؤثرة في ذلك (درجة التطور والاستغلال الزراعي)

المواد وطرائق العمل :

اختيرت عشرة مواقع لترب تختلف في درجة تطورها وذات استغلال زراعي متنوع مع الاخذ بنظر الاعتبار على ان تكون تلك المواقع ضمن مناطق مطرية مختلفة والموضحة بجدول رقم(١)

جدول (١) مواقع الترب المنتقات للدراسة

المحافظة	الموقع
السليمانية	• سهل شهرزور– حقل مزروع بالبنجر السكري سابقا ،تابع لمعمل سكر السليمانية مستغل حاليا لانتاج المحاصيل الحقلية . • غابة يختياري – مزروعة باشجار الصنوبر ، تبعد عن الشارع العام بين كركوك والسليمانية بمسافة ٢٥٠م وهي غابة اصطناعية .
اربيل	سهل اربيل الحقول ٢،١ كرده ره ش التابعة لكلية الزراعة –جامعة صلاح الدين ، واقعة على يمين الطريق الرئيسي بين كركوك – اربيل الحقل الاول مستغل بزراعة المحاصيل والحقل الثاني غير مستغلة زراعيا .
بغداد	• ابو غريب ٢،١ – حقول كلية الزراعة – جامعة بغداد ، الاولى مستغلة بزراعة المحاصيل والثانية غير مستغلة زراعيا • غابة السمرة ــ غابة اصطناعية مزروعة بأشجار اليوكالبتوس – ناحية الرشيد ، وتقع على شمال غرب محطة بستنة السمرة وبمسافة ٢كم .
النجف	• منطقة الحضن ــ مزارع الرز في المهناوية ــ وتبعد عن سايلو الشلب بمسافة ٥٠٠ م
الانبار	• سامي العبد – منطقة الواحات مزروعة باشجار اليوكالبتوس والزيتون . تقع في الصحراء الغربية ، قرب منطقة الحسينيات . • ام ارضمة ــ غير مستغلة زراعيا . تقع في الصحراء الغربية قرب مدينة الرطبة .

حددت مواق بيدونات ترب الدراسة و وصفناها مورفولوجيا بصورة اصولية على وفق ما جاء في دليل مسح الترب الامريكي [8] واذ تم تصنيفها وفقا للنظام الامريكي الحديث[9] لقد تم احتساب كميات الامطار الساقطة في المواقع المنتقات للدراسة وفقا للبيانات المتوفرة في محطات الانواءالجوية وكالاتي :

• السليمانية ـــ سهل شهرزور(٨٠٠-١٠٠٠) ملم/سنويا.
• غابة بختياري٦٠٠-٨٠٠ملم/سنويا وفقا الى البيانات الواردة من محطة الانواء الجوية في السليمانية وللفتر مابين[١٠].
• سهل اربيل ٤٠٠٠-٦٠٠ ملم/ سنويا [11].
• السهل الرسوبي – السمرة، ابو غريب المهناوية ١٠٠-٢٠٠ ملم/سنويا وفق البيانات الواردة في اطلس العالم .
• اما فيما يخص موقعي ام ارضمة وسامي العبد في الصحراء الغربية فقد تم احتساب معدل سقوط الامطار السنوية فيها اقل ،من ١٠٠ ملم /سنويا وفق للبيانات المأخوذة من اطلس العالم

تم تحضير عينات التربة للتحاليل بعد تجفيف نماذج التربة هوائيا في المختبر ونعمت بمطرقة خشبية ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته ٢ ملم ، وحفضت في علب بلاستيكية وتم اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيـــائية جـــــدول رقم (٢) . وتم اجـراء التحليل الكلي للعـناصر Total Elemental Analysis TEA عن طريق تحضير قرص للتربة Pellet والقرائة بجهاز X-ray Fluorescent [12] . وتم اجراء التحاليل المعدنية لدراسة الصفات المعدنية لاطيان الترب و فحصها بواسطة الاشعة السينية وحسبت النسبة المؤية لمعادن الطين للعينات المحللة باستخدام قياس المساحة تحـــــــت الحيود Area under curve وبطريـقة شـــه كميةSemi quantitative والمقدمة من قبل [13]. بالاعتماد على سمك الطبقة المعدنية d-spacing والتي تعد صفة ثابتة لكل معدن . وجرى سحب بعض من معلقات الطين والغرين المفصولة، حيث وضعت على حوامل خاصة بالجهاز مستخدمين Grade من النحاس وثبتت على الحامل وبعد ان اصبحت العينات جاهزة ، فحصت بجهاز المجهر الالكتروني النافذ TEM ، ثم صورت بالة تصوير تابعة للجهاز ، لدراسة تأثير التجوية في مورفولوجية المايكا في مفصولات الغرين والطين في بعض عينات ترب الدراسة .

جدول رقم(2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة

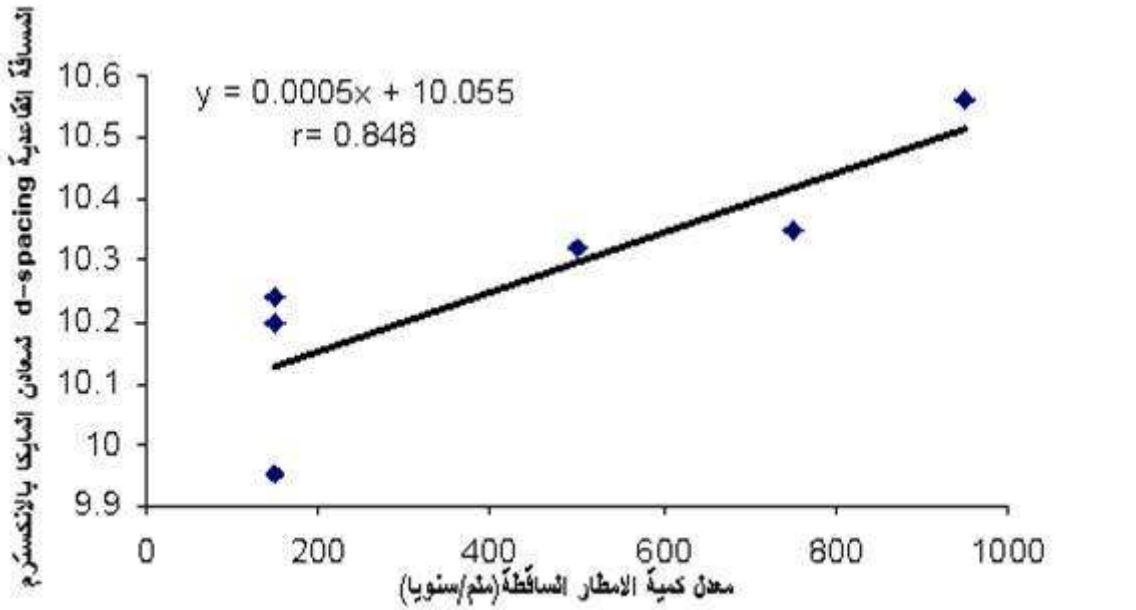
رقم البيدون	الموقع	العمق(سم)	الرطوبة	الطين	الغرين	الرمل	النسجة	درجة التفاعل pH	التوصيل الكهربائي	CEC	المادة العضوية	مكافئ الكاربونات الكلية	مكافئ الكاربونات النشطة
			%	غم كغم$^{-1}$					دي سي سمنز م$^{-1}$	سنتيمول كغم$^{-1}$	غم كغم$^{-1}$		
١	هرزشور	0-28	31.80	212.68	442.22	345.10	L	7.72	٠,٩٠	26.45	27.00	50.30	15.00
		28-64	17.00	207.60	388.71	403.69	L	7.55	0.72	16.26	9.50	362.2	102.3
		64-109	٣٧,٤٠	404.42	422.24	173.34	SiC	7.68	0.53	31.38	11.50	121.1	59.50
		109-160	٣٨,٩٠	382.40	380.68	236.920	CL	7.47	0.57	25.80	11.00	181.5	80.20
٢	بختياري	0-55	30.50	477.18	437.49	85.33	SiC	7.51	0.95	28.40	25.50	365.2	74.4
		55-115	26.40	586.95	376.63	36.42	C	7.45	0.78	21.58	10.30	376.4	22.80
		115-141	26.00	438.36	526.37	35.27	SiC	7.25	0.64	30.92	9.50	429.3	219.3
٣	اربيل١	0-23	33.10	408.13	474.03	117.84	SiC	7.51	1.20	21.58	20.50	242.0	74.40
		23-102	25.90	453.26	346.18	200.55	SiC	7.56	0.80	22.66	7.80	339.2	115.6
		102-150	29.90	337.62	440.00	222.38	CL	7.58	0.58	19.96	6.10	366.5	104.8
		150-200	31.80	392.43	473.22	134.35	SiCL	7.50	0.40	20.04	8.00	577.8	124.9
٤	اربيل٢	0-18	18.20	460.65	334.63	204.72	C	7.63	0.97	15.56	16.50	349.6	80.6
		18-48	19.70	339.73	582.90	77.37	SiCL	7.70	0.55	18.23	12.00	428.5	124.6
		48-200	22.10	314.92	593.31	91.77	SiCL	7.50	0.53	20.36	9.40	460.2	159.7
٥	السمرة	0-28	31.90	436.32	507.43	56.25	SiC	7.23	11.00	15.20	42.50	259.2	49.60
		28-63	22.40	339.16	610.17	50.67	SiCL	7.51	3.40	13.00	13.60	298.3	80.90
		63-110	18.60	304.65	608.28	87.07	SiCL	7.39	2.82	11.23	7.10	346.8	46.00
		110-175	19.30	267.84	623.82	58.34	SiCL	7.50	4.70	10.48	10.30	337.5	54.20
٦	ابو غريب١	0-33	27.90	371.03	535.73	93.24	SiCL	7.50	3.51	19.74	26.00	286.0	104.9
		33-73	28.10	456.97	451.03	92.00	SiC	7.56	2.44	18.28	17.00	258.8	116.20
		73-108	24.50	411.67	494.44	88.89	SiC	7.57	2.31	17.12	10.50	299.4	131.20
7	ابو غريب	0-58	19.90	407.74	471.59	120.67	SiC	8.12	36.20	14.18	20.50	209.70	110.70
		58-84	22.10	427.81	478.96	93.23	SiC	7.68	27.65	11.48	13.50	119.5	104.2
		84+	18.90	434.57	522.01	43.42	SiC	7.46	5.50	10.56	8.70	362.3	135.4
8	المهناوية	0-20	13.40	301.60	570.40	128.00	SiCL	7.46	5.80	17.07	22.80	192.50	100.5
		20-47	10.80	365.79	491.04	143.17	SiCL	7.65	2.90	16.26	12.20	227.5	102.8
		47-83	11.20	265.80	419.74	314.46	CL	7.90	2.12	13.48	5.30	235.0	73.2
		83-130	13.20	302.44	473.31	224.25	CL	7.54	1.81	14.34	6.60	220.0	100.4
٩	سلمي	0-14	8.80	211.16	347.11	441.30	L	7.82	0.65	10.13	13.00	256.2	75.5
		14-48	6.80	292.89	293.77	413.49	CL	7.68	0.58	10.40	8.80	281.90	50.4
		48-100	11.30	272.34	104.06	623.10	SCL	7.64	0.51	8.43	3.70	186.3	30.6
10	ام ارضنة	0-28	12.90	276.12	380.67	343.21	CL	7.80	0.62	7.51	7.00	462.4	129.6
		28-68	10.60	379.08	314.43	306.42	CL	7.68	1.45	7.24	4.50	443.6	74.8
		68-111	11.90	265.10	412.26	322.54	L	7.28	4.91	7.42	3.30	436.5	84.8

النتائج والمناقشة :

تحولات معادن المايكا وعلاقتها بالمعادن المستطبقة في ترب الدراسة:

بينت نتائج فحوصات الاشعة السينية الحائدة X-ray لنماذج اطيان ترب الدراسة الاشكال(٢-10) ظهور الحيود (١٤,٣٠ ، ١٤,٥٧ ، ١٤,٥١ ، و ١٦,٧١ ،١٦,١٤ ، ١٧,١٠) انكستروم في حالة النماذج المشبعة بالمغنيسيوم والاثلين كلايكول على التوالي . وان ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية d-Spacing يشير الى وجود مجموعة معادن السمكتايت في التربة ، وان انخفاض شدة الحيود ١٤ A° وارتفاع شدة الحيود ١٠A° في العينات المشبعة بالبوتاسيوم يدل على تقلص طبقات معادن السمكتايت نتيجة المعاملة بالبوتاسيوم ، وهذا يؤكد على ان المعادن المتوافر عالي الشحنة Highly Layer Charge ، كما يؤكد على ان معادن السمكتايت مورث اصلا عن معادن المايـــــــكا ، وهــذه النــتائج تتفق مع ما وجــدتها [14]. كما اظهرت النتائج ظهور الحيود(١٠,٢٣-١٠,٥٦A°) وبقائها ثابتة في المعاملات جميعها (التشبيع بالمغنيسيوم ، الاثلين كلايكول ،وسخنت الى ٣٥٠° ،٥٥٠ °م) مما يدل على وجود معادن المايكا في ترب الدراسة . ان وجود المدى الواسع في المسافة القاعدية للحيود الاول(d_{001} ١٠ A°) لمعادن المايكا يعكس مدى تأثرها بعمليات التجوية المختلفة ، وبدرجات متفاوتة وفقا لتباين مواقع الدراسة من حيث درجة التطور و الاستغلال الزراعي ، وكذلك كمية الامطار الساقطة . لقد اعتمدت الدراسة الحالية التغيرات التي طرأت على معادن المايكا كمعيار للتأثر بالظروف المحيطة وكذلك تحولها الى معادن مستطبقة او معادن١:٢ المتمددة Expansible 2:1 minerals ، مستندا بذلك على مبدأ ان المعادن الطينيه خصوصا مجموعة(١٤ A°) في ترب الدراسة معضمها موروث عن معادن المايكا ، والتي هي سمة مميزة لمعادن اطيان ترب المناطق الجافة وشبه الجافة [2] و [15] ، وتعزيزا لهذا الافتراض هو ما افرزته نتائج الاشعة السينة الاشكال (2-10) لاطيان الترب اذ اختير نموذج لمفصول الطين من الافق الثالث لمقد تربة شهرزور، والتي تعد اكثر المواقع عرضة للتجوية والنشاط البيدوجيني ، و كثرة كمية الامطار الساطة (٨٠٠-١٠٠٠) ملم / سنويا اذ اظهرت النتائج وللعينة المشبعة بالمغنيسيوم والجافة هوائيا عدم ظهورالحيود الخاص بمعادن المايكا (١٠A°) تقريبا مع بقائه بشكل اثار (كتف) في الجهة اليمنى للحيود(١٤ A°)، في حين ادت المعاملة بالاثلين كلايكول ظهور وتحسن شدة الحيود الخاص بمعادن المايكا(١٠A°) ، وان انهيار الحيود (١٦,٣٤ A°) وبشكل كبير في المعاملة المشبعة بالبوتاسيوم والمسخنة الى درجة(٣٥٠ °م وتحوله الى ١٠ A°) في معاملة التسخين الى ٥٥٠ ° م يدل على وجود المعدن المستطبق غير المنتظم(ايلايت – سمكتايت) ، الامر الذي يعطي الدليل القاطع على ان مصدر معادن مجموعة(١٤ A°) هو معادن المايكا في التربة . في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها فقد حددنا التغايرات في موضوع حيود معادن المايكة (المسافة القاعدية ds للحيود(١٠ A°) والتي تعد انعكاسا لحدوث عملية الاستطباق Interstratifications ، او التحول الى معادن ١:٢ المتمددة expansible 2:1minerals في اطيان ترب الدراسة بفعل تاثرها بالظروف المحيطة.اذ بين[16] ان موقع حيود معادن المايكا وقيمت مسافته القاعديه (ds)،ودرجه شدته ووضوحه،هو موشر واضح لحدوث عمليه الاستطباق فقد حددت الدراسه الحاليه تلك التغايرات بمرحلتين رئيسيتين هما : الاولى : اتفق على تسميتها بالمرحلة الاولية Primery stage ، والتي ينحصر فيها موقع الحيود بين(١٠,٢٠-١٠,٥٠ ، A°) على اعتبار ان موقع الحيود الاولd_{001} لمعادن المايكا غير المتأثرة بعمليات التجوية ينحصر بين(١٠,٠٠-١٠,٢٠A°) وللعينات المشبعة بالمغنيسيوم والجافة هوائيا [12] .ويكون كحد ادنى لموقع الحيود المقترح ، في حين يمثل الحيود(١٠,٥٠

A°) الحيود الاول لمعدن الباليكروسكايت [17]،والذي يكون كحد اقصى لموقع الحيود المقترح في هذه العملية، والتي يمكن ان تكون فيها المايكا في بداية تأثرها في عمليات التجوية المختلفة مبتدئا بالانفتاح الطبقات الداخلية وخروج البوتاسيوم الامر الذي سيؤثر في موقع حيود المعادن وشكل قمته. وقد تمثلت هذه المظاهر في معدن المايكا لنماذج اطيان ترب غابة بختياري ومنطقة اربيل. المرحلة الثانية : والتي اطلق عليها بالمرحلة الحرجة Critical stage ، والتي ينحصر فيها موقع الحيود المقترح بين (10.50<-11.00 A°)، على اعتبار ان الحيود الاول ٠٠١ لمعدن الباليكروسكايت(١٠,٥٠ A°) يمثل الحد الادنى لموقع حيود هذه المرحلة ، في حين يمثل الحيود (١١,٠٠ A°) بداية تكون المعادن المستطبقة وكحد اقصى لموقع الحيود المقترح لهذه المرحلة . اذ تبداء الطبقات الداخلية بالانفتاح التام وخروج البوتاسيوم مع تحول واضح في صفات معدن المايكا العامة ، وقد اظهرت نتائج فحوصات X-ray الاشكال ($2_{A,B,C}$) وكذلك فحوصات المجهر الالكتروني النافذ ، (الصورة ٢) ان معادن المايكا في الترب المتطورة والمطيرة(تربة شهرزور) قد اتسمت بهذه المظاهر والتي مثلت هذه المرحلة من مراحل التجوية . مما تقدم يبدو ان لكمية الامطارالساقطة سنويا ، فضلا عن عاملي درجةالتطور والاستغلال الزراعي للتربة ، اثرا واضحا في اظهار تلك المواصفات لمعادن المايكا وضمن المرحلتين المقترحة في الدراسة الحالية . ان لكمية الامطار الساقطة علاقة واضحة في احداث تلك التغيرات ، وما يرافقها من عمليات غسيل مستمر لافاق المقد ، خصوصا في المواقع التي تنال كميات اكبر من الساقطة سنويا اذ اظهر التحليل الاحصائي ان هناك علاقة موجبة معنوية



شكل (1) العلاقة بين كمية الامطار الساقطة (ملم/سنويا) مع المسافة القاعدية ds لحيود معادن المايكا بالانكستروم في اطيان الافاق السطحية لترب قيد الدراسة

(r = 0.848**) بين كمية الامطار الساقطة سنويا مع المسافة القاعدية ds لحيود معادن المايكا في اطيان الافاق السطحية للترب(الشكل ١)، حيث يظهرمن ان المسافة القاعدية لمعادن المايكا في اطيان شهرزور

ذو كمية الامطار الساقطة (٨٠٠–١٠٠٠ ملم/ سنويا) كانت اعلى مسافة قاعدية لمعادن المايكا تسجل في اطيان ترب الدراسة(١٠,٥٦ A°) ، في حين سجلت اطيان ترب المهناوية ذو كمية الامطار الساقطة(١٠٠–٢٠٠ ملم /سنويا)، اقل مسافة قاعدية لمعادن المايكا(٩,٩٦ A°)اما بخصوص تربتي ام ارضمة وسامي العبد الواقعين ضمن منطقة الصحراء الغربية شحيحة الامطار١٠٠> ملم /سنويا فقد تميزت بارتفاع المسافة القاعدية ds لمعادن المايكا(١٠,٤١ , ١٠,٤٥ A°) على التوالي في اطيان تربها جدول (٣) ، خلافا لما افترضته الدراسة الحالية والتي استبعدت قيمها في التحليل الاحصائي ، اذ يمكن تفسير ذلك وفق اعتقادنا بان هذا الارتفاع في المسافة القاعدية قد يعود الى حالة التطور التي هي عليها تلك الترب ، والذي كما اسلفنا يعد من العوامل المؤثرة في عمليات تحول المايكا .أثر حالة التطور في طبيعة تكون المعادن المستطبقة في ترب الدراسة : قد كان من بين اهداف الدراسة الحالية معرفة تاثير حاله التطور للترب في تجويه معادن المايكا وتحولها الى معادن مستطبقة. اذ حرصت الدراسة على اختيار ترب تتفاوت في درجات التطور،ومن مناطق تختلف في كمية الامطار الساقطة. ولمعرفة هذا التاثير فقد ارتاينا ان نتناول كل مجموعة من الترب سؤاءا اكانت متطوره ام غير متطورة ومناقشتها على انفراد،معتمدين بذالك على نتائج فحوصات الاشعه السينيه الحائدة X- ray وصور المجهر الاكتروني النافذ TEM. اظهرت نتائج فحوصات X- ray الاشكال(٢–١٠)، وصور المجهر الاكتروني لنافذ TEM، في ان لترب لمتطورة بالرغم من تباين مواقعها بالنسبة لخطوط المطرية ، وكذلك التغاير في طبيعة الاستغلال الزراعي لتربها ، كانت جميعها تتحوي على معادن مستطبقة و بنوعيها المنتظم Regular وغير المنتظم Irregular ، مقارنة بالترب غير المتطورة التي بينت نتائجها عدم ظهور الحيود الخاص بالمعادن المستطبقة ، الامر الذي يعكس مدى تأثير حالة التطور في تكون تلك المعادن في الترب المتطورة . لقد اعتمدت الدراسة الحالية التغاير في المسافة القاعدية ــ ds لحيود معادن المايكا(١٠ A°) ، والذي هو انعكاس للتغيير الحاصل للمعدن نتيجة تأثره بعمليات التحول المختلفة ، واستخدامه كمعيار اخر لتأثر حالة التطور في عمليات تحول المايكا في ترب الدراسة . اذ بين [18] ان التغيير في المسافة القاعدية ــ ds لحيود معدن المايكا وشدتة هو مقياس لشدة تغييره او تحوله الى معادن مستطبقة او معادن ١:٢ المتمددة .

جدول(3)المسافة القاعدية لمعدن المايكا بالانكستروم -ds في بعض مقدات الاربة قيد الدراسة.

رقم البيدون	الموقع	العمق(سم)	المسافه القاعديه للمياكا بالانكرستوم
1	شهرزور	0-28	10.56
		64-109	14.30
		109-160	14.57
2	بختياري	0-55	10.36
		115-141	10.38
3	اربيل1	0-23	10.35
		102-150	10.44
4	اربيل2	0-18	10.33
		48-200	10.48
5	السمره	0-28	10.23
		28-63	10.14
		110-175	9.16
6	ابو غريب1	0-33	10.20
		73-108	10.26
7	المهناويه	0-20	9.96
		20-47	10.41
		47-83	10.20
		83-130	10.11
8	سامي العبد	0-14	10.43
		48-100	10.53
9	ام ارضمه	0-28	10.41
		86-111	10.39

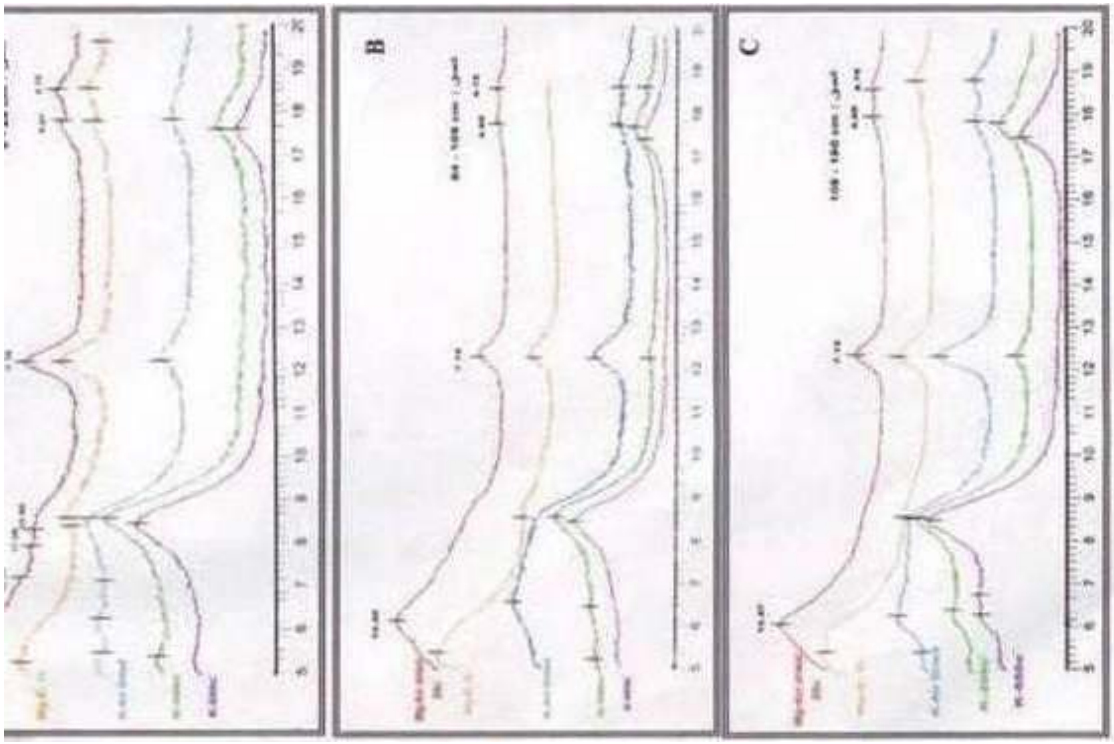
وبشكل عام اظهرت نتائج الاشكال (٣-٦) والجدول(٣) ان الترب المتطورة (شهرزور ، غابة بختياري ، سامي العبد ،ام ارضمة) احتلت الصدارة في تدهورحيود معادن المايكا ، فضلا عن احتفاظها باعلى مسافة قاعدية ــ ds مقارنة بالترب غير المتطورة (اربيل ، ابو غريب ، السمرة ، المهناوية) . فعند مقارنة المسافة القاعدية ــ ds لحيود معادن المايكا في الترب المتطورة الواقعة في المناطق الجافة وشبة الجافة(تربة ام ارضمة ــ غير مستغلة وتربة سامي العبد ــ منطقة واحات) والتي تراوحت بين(- ١٠,٣٩-١٠,٤١ و ١٠,٥٣-١٠,٤٣ A°) على التوالي ، مع المسافة القاعدية للمعدن ولترب غير المتطورة في المناطق منخفضة الامطار وذات استغلال زراعي كثيف (تربة السمرة / الغابات) و(تربة المهناوية_ مزارع الرز) و التي تراوحت المسافات القاعدية فيها بين (٩,١٦-١٠,٢٣ و ٩,٩-١٠,٤١ A°) على التوالي الجدول(٣) ، نجد ان المسافة القاعدية ضمن الترب المتطورة في المناطق شحيحة الامطار كانت اعلى بكثير بالرغم من كونها ترب تقع ضمن مناطق صحراوية غير مستغلة في الغالب ، مع انخفاض كمية الامطار الساقطة سنويا فيها 100> ملم/ سنويا ، في حين كان يفترض ان ترتفع قيم المسافة القاعدية للمعدن ضمن تربتي السمرة / مستغلة بزراعة الغابات والمهناوية /مزارع رز مع توافر كمية اعلى من الامطار الساقطة سنويا(١٠٠-٢٠٠ ملم / سنويا) ، ويتوقع ارتفاع كمية الاحماض العضوية الناتجة من تحلل المواد العضوية في تربة غابة السمرة ، وكذلك ارتفاع حالة الاختزال في الترب الغدقة لمزارع رزالمهناوية وان كل هذه الظروف تزيد من حالة تدهور الحيود الخاص بمعدن المايكا في تلك الترب [19و [20] ، لكن نتائج الاشكال(٦-10)والجدول(٣) بينت انعدام حالة التدهور وانخفاض المسافة القاعدية ــ ds لحيود معادن المايكا في تربها . اذ

نعتقد ان انعدام حالة التطور لهذه الترب لم توفر لها المدة الكافية لحدوث عملية التحول بالرغم من توافر الظروف البيئية المناسبة لحدوث تلك العملية ، وعلى العكس من ذلك فأن الترب المتطورة في المناطق شحيحة الامطار(ام ارضمة وسامي العبد) ، اذ ساعدتها حالة التطور التي عليها تلك الترب من حدوث عملية التحول و تكون المعادن المستطبقة ضمن افاق مقداتها . وهناك دليل اخر على تأثيرحالة التطور في عمليات تحول معادن المايكا وتكون المعادن المستطبقة في ترب الدراسة . فعند اجراء المقارنة بين تربة غابة بختياري المتطورة مع تربتي سهل اربيل ١ ، ٢ غير المتطورة فبالرغم من وقوع تلك الترب على خط مطري واحد تقريباً .نجد ان تربة غابة بختياري احتوت على معادن مستطبقة بنوعيها المنتظم وغير المنتظم ، وان تلك المعادن امتازت بحيودها الواضح والحادة Sharp peaks والتي افرزتها نتائج فحوصات الاشعة السينية الحائدة في الاشكال $2_{A,B}$ الامر الذي يبين مدى تأثير حالة التطور في شدة تلك الحيود والتي اعطت الزمن الكافي لعملية التبلور بالحدوث ، في حين اظهرت نتائج فحوصات X-ray في الاشكال(٦-٧،) وجود بدايات لتكوين المعادن المستطبقة في ترب سهل اربيل٢،١ حيث ظهرت الحيود الخاصة بالمعادن المستطبقة غير واضحة تماما اذ نعتقد ان سببها يعود الى حالة عدم التطور لهذه الترب والتي لم تعطي الزمن الكافي لعملية التحول لمعادن المايكا وهيكلية المعادن المستطبقة المتكونة من هذا التحول . ويصح الكلام نفسه عند مقارنة المسافة القاعدية ــ ds لحيود معدن المايكا في الترب غير المتطورة في المناطق المطيرة سهل اربيل ٢،١ والتي امتازت بكونها اقل من المسافة القاعدية للحيود نفسه الجدول(٣)ضمن الترب المتطورة(ام ارضمة وسامي العبد) بالرغم من وقوع الاخيرة ضمن المناطق شحيحة الامطار ، لكن وكما اسلفنا ان حالة التطور التي عليها تلك الترب اعطت امتياز التفوق بالمسافة القاعدية لحيود معدن المايكا على ترب غير متطورة تقع ضمن المناطق المطيرة.

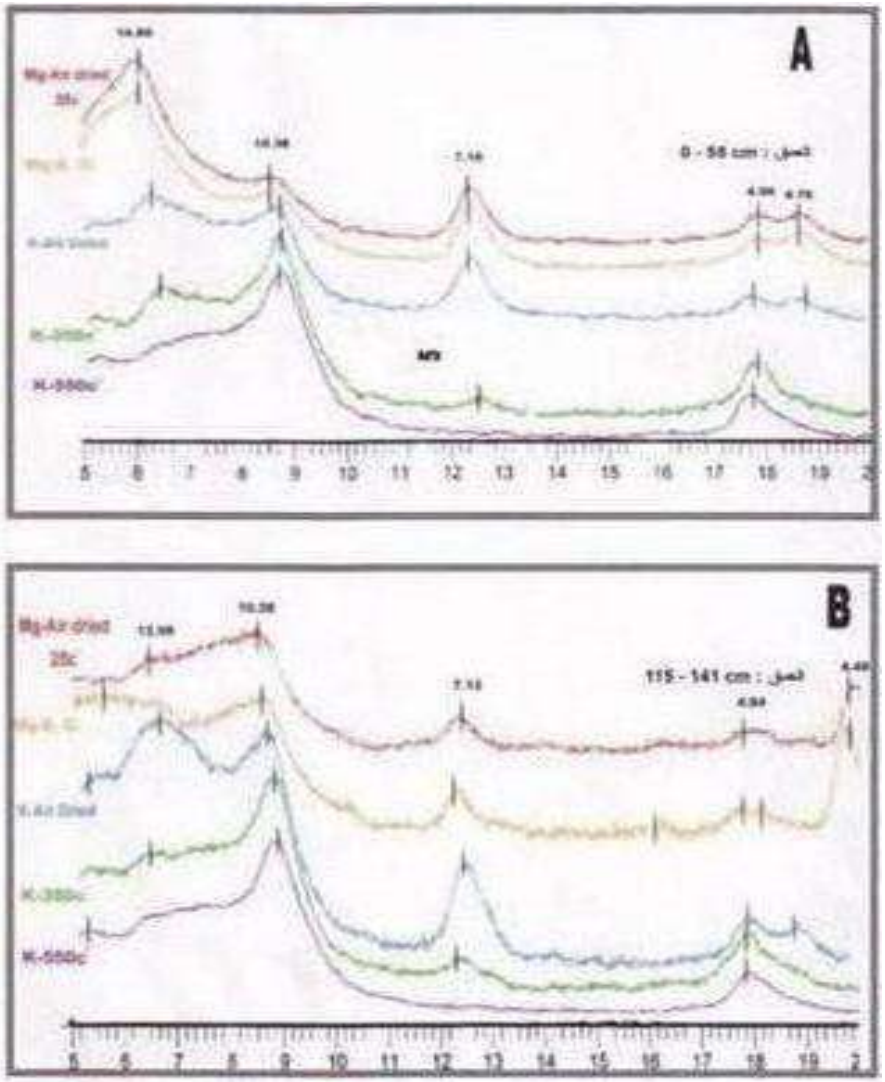
اثر طبيعة الاستغلال الزراعي في تكوين المعادن المستطبقة لترب الدراسة

لقد نوقشت النتائج التي حصلت عليها الدراسه الحاليه لمعرفه تاثيرعامل الاستغلال الزراعي في عملية تحولات معادن المايكا ،وكان النقاش مبني على اساس تثبيت حالة التطور التي هي عليها التربة، وكذالك كميه الامطار الساقطه مع جعل طبيعاة الاستغلال الزراعي هي المتغير في كل مجموعة من مجاميع الترب سؤاء اكانت متطورة ام غيرمتطورة . فبالنسبة للترب المتطورة ، فقد قسمت هي الاخرى الى مجموعتين ، الاولى : تضم الترب المتطورة في المناطق شحيحة الامطارسامي العبد وام ارضمة) . والثانية : تضم الترب المتطورة في المناطق المطيرة (شهرزور وغابة بختياري) . ففي المجموعة الاولى : كانت تربة سامي العبد منطقة واحات في الصحراء الغربية تستغل في زراعة اشجار اليوكالبتوس والزيتون ، في حين عدت تربة ام ارضمة تربة غير مستغلة . اظهرت نتائج فحوصات المجهر الالكتروني النافذ TEM الصور ($4_{D,C}$, $2_{D,E}$)تقاربا شديد في المظاهر الشكلية Morphological Features لمعادن المايكا في دقائق مفصولي الغرين والطين في تلك التربتين اما نتائج فحوصات X-rayالاشكال (٤ ، ٥) فقد اظهرت هي الاخرى تقارباً شديد في كمية ونوع المعادن المستطبقة(كلورايت – الكلورايت المنتفخ) في مفصولات الطين ، كذلك فان المسافة القاعدية ــ ds وطبيعة التدهور لحيود معدن المايكا في هاتين التربتين كان متقارباً ايضآ . اما في تربتي منطقة شهرزور(مستغلة بزراعة المحاصيل) ومنطقة غابة بختياري(منطقة غابات) ، فقد اظهرت معادن المايكا في دقائق مفصولي الطين والغرين تقارباً

في صفاتها الشكلية ، مع تدهور محسوس(تجوية طبقات Layer weathering) لمعدن المايكا ضمن الافاق العميقة من مقد تربة شهرزور. اما نتائج فحوصات الاشعة السينية الحائدة ، فقد اظهرت تقارب في كمية ونوع المعادن المستطبقة في هذين المقدين ، رافقتهما تدهور شديد لحيود معادن المايكا ١٠ A° ضمن الافاق العميقة من مقد تربة شهرزور . يبدو من خلال ما تقدم ان تاثير عامل الاستغلال الزراعي في تحولات معادن المايكا الى معادن مستطبقة كان محدودا في ترب الدراسة . اذ نعتقد لزيادة تأثير هذا العامل لابد ان ترافقه حالة من التداخل مع عوامل اخرى ، كدرجة التطور وزيادة كمية التساقط التي تساعد في زيادة كمية الرطوبة في التربة والتي تلعب دور اساسي في زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية بين الاحماض العضوية الناتجة من تحلل البقايا النباتية وسطوح تلك المعادن ،

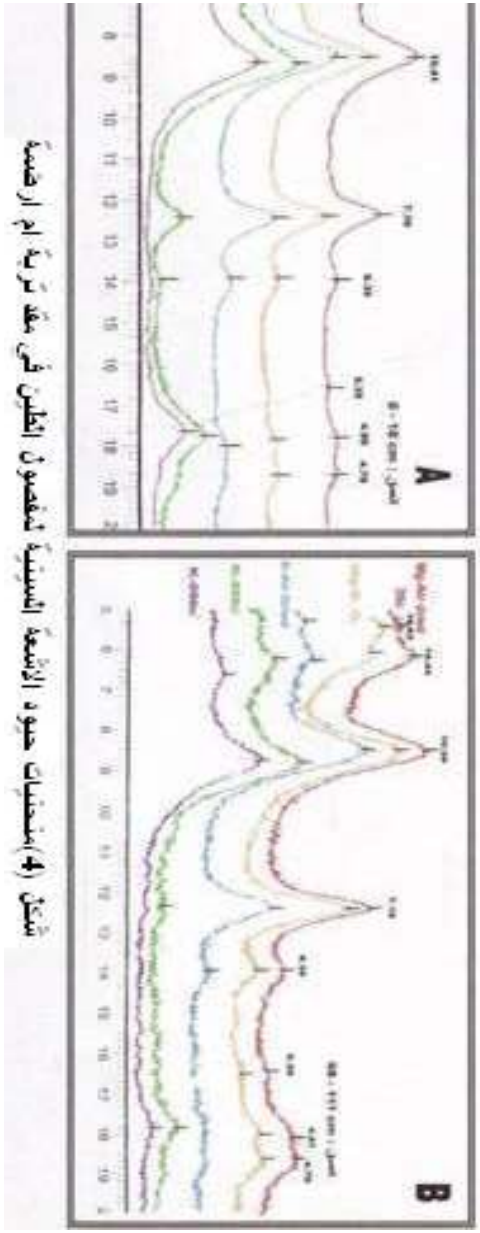


شكل رقم(٣)
منحنيات حيود الأشعة السينية لمفصول الطين في مقد تربة سهل شهرزور

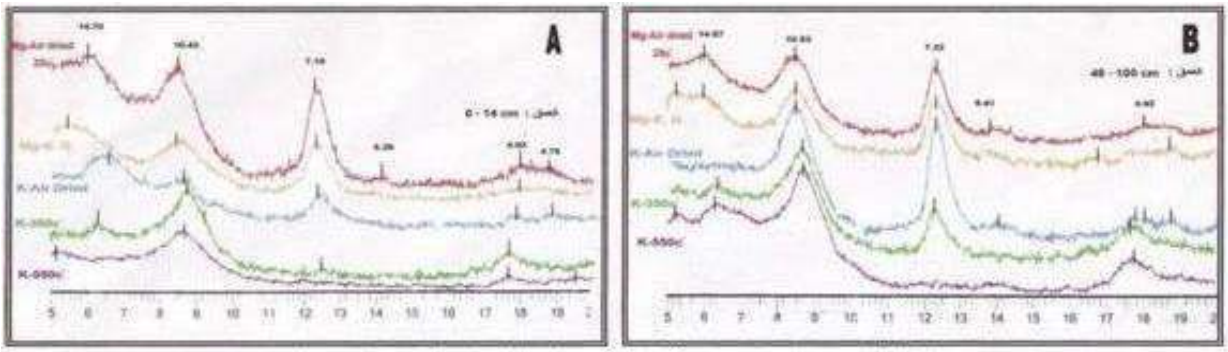


شكل (3)

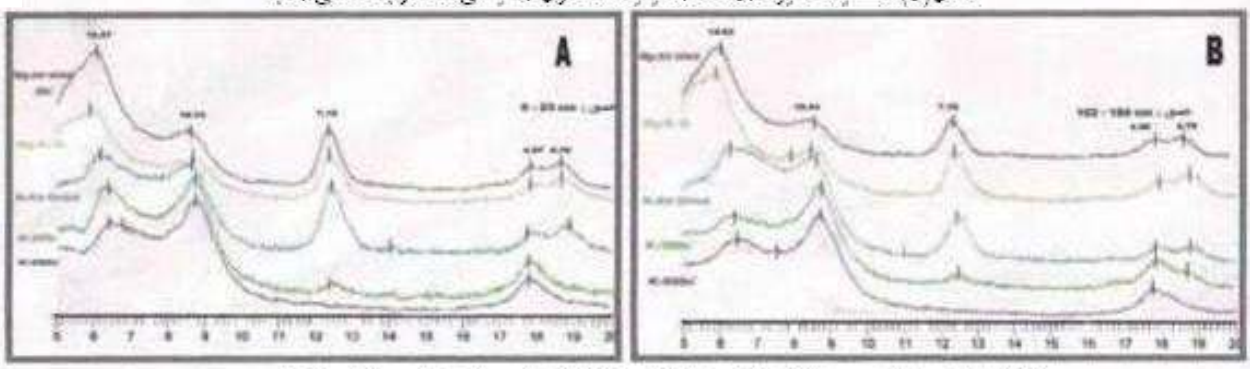
منحنيات حيود الأشعة السينية لمفصول الطين في مقد تربة غابة بختياري



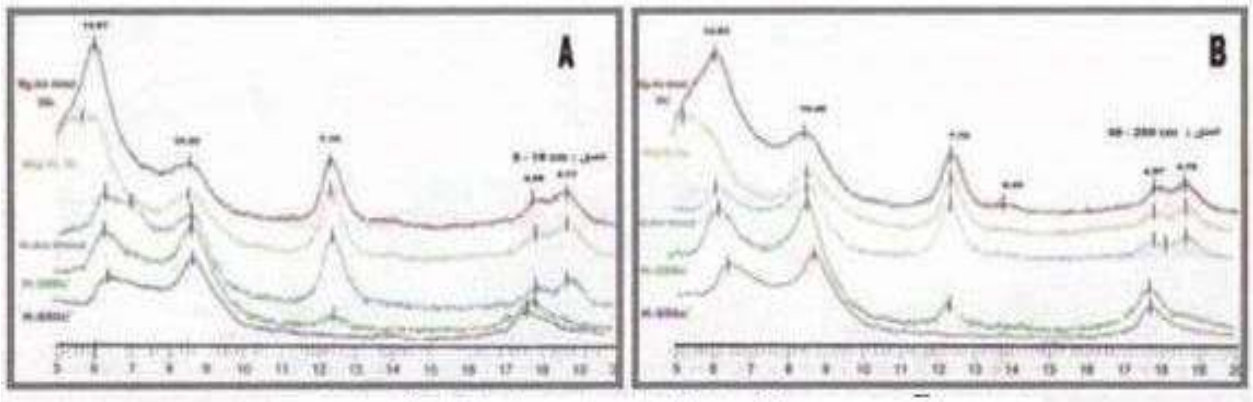
شكل (4)منحنيات حيود الأشعة السينية لمفصول الطين في مقد تربة ام ارضمة



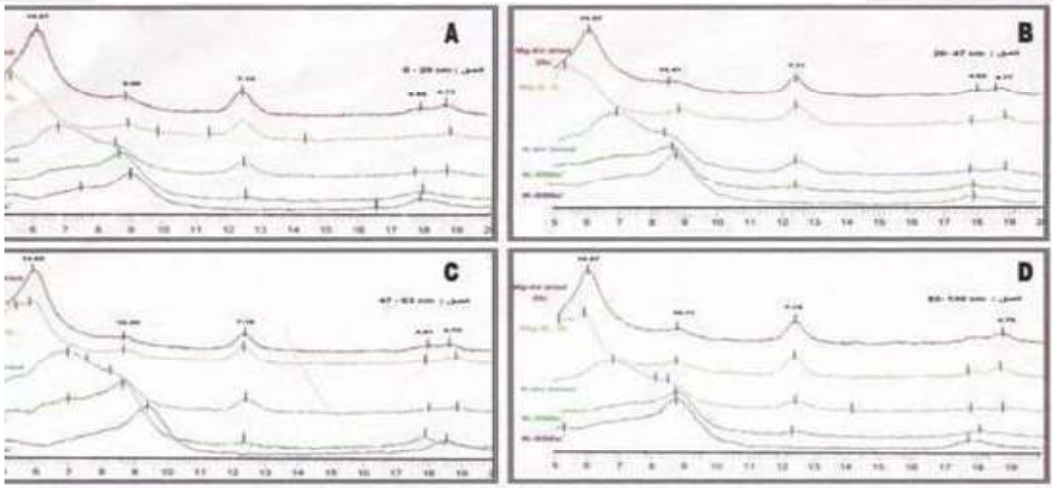
شكل(5) منحنيات حيود الاشعة السينية لمفصول الطينفى مقد تربة سامى العبد



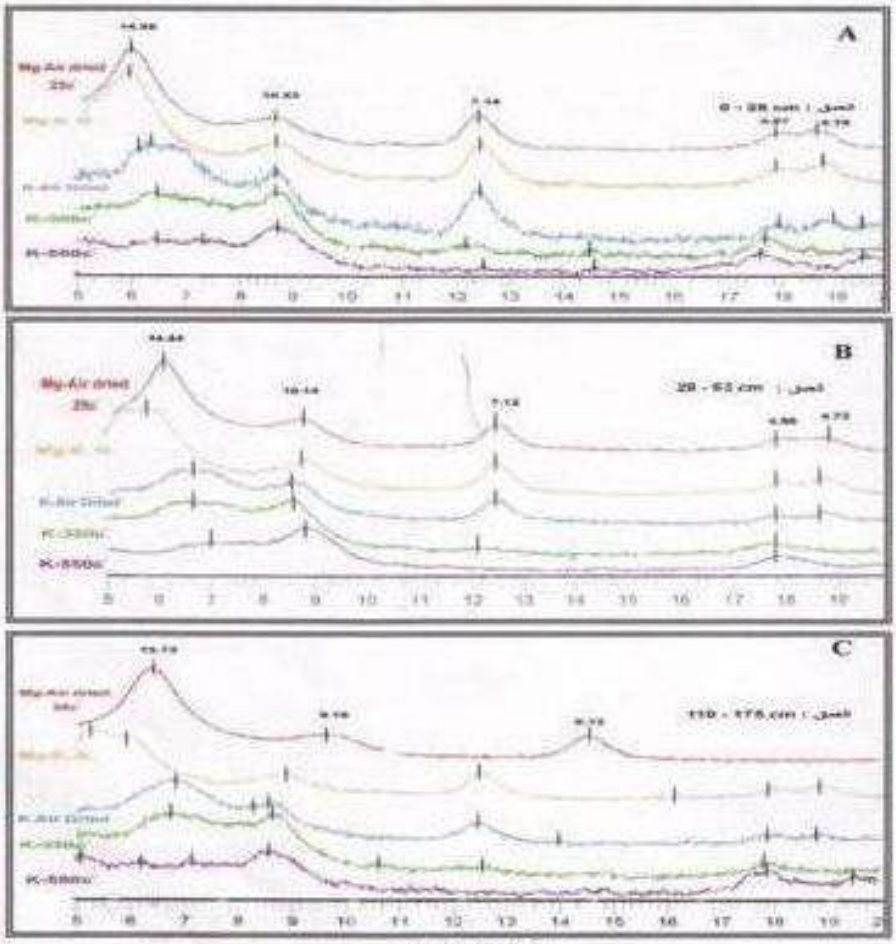
شكل (6)منحنيات حيود الاشعة السينية لمفصول الطين في مقد تربة سهل اربيل 1



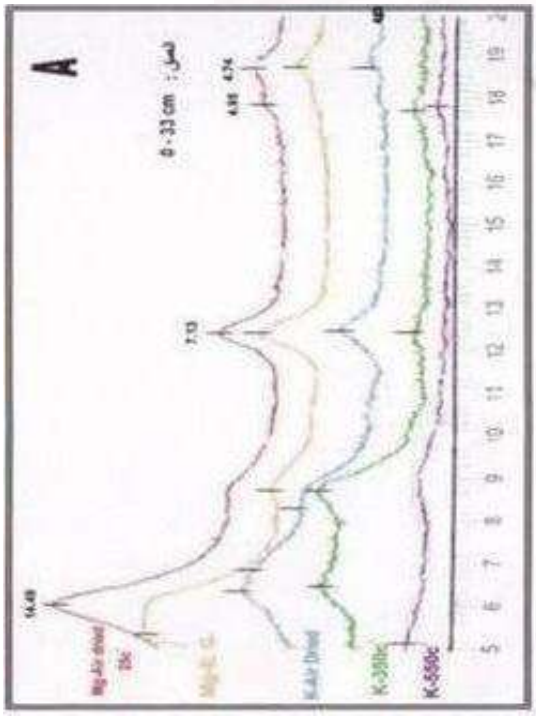
شكل(7)منحنيات حيود الاشعة السينية لمفصول الطين في مقد تربة سهل اربيل 2



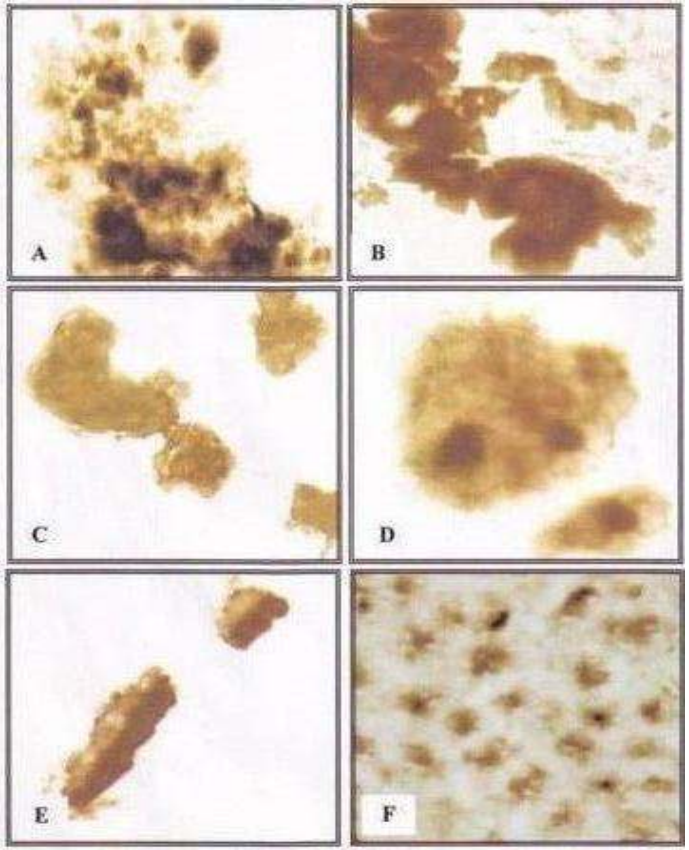
شكل(8) منحنيات حيود الاشعة السينية لمفصول الطين في مقد تربة المهناوية



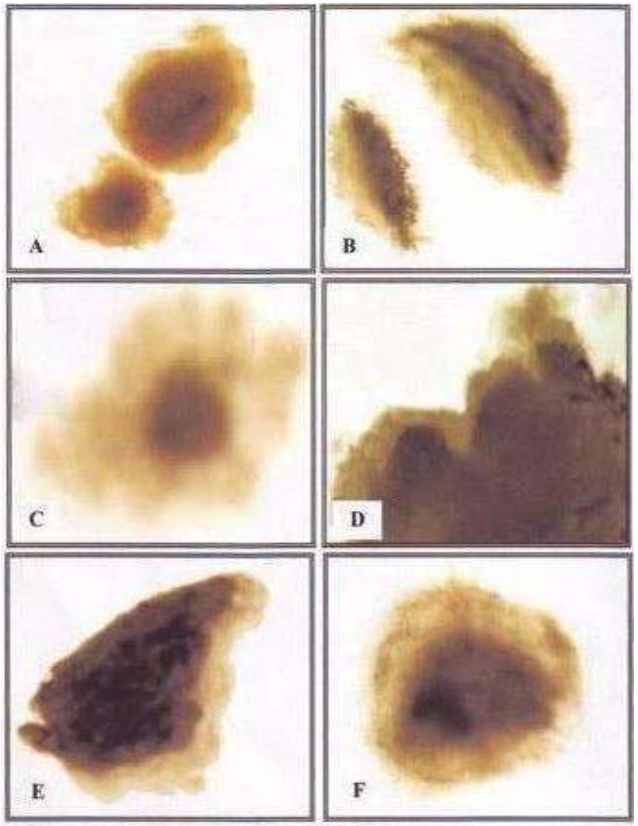
شكل (9)
منحنيات حيود الاشعة السينية لمفصول الطين في مقد تربة
غابة السمرة



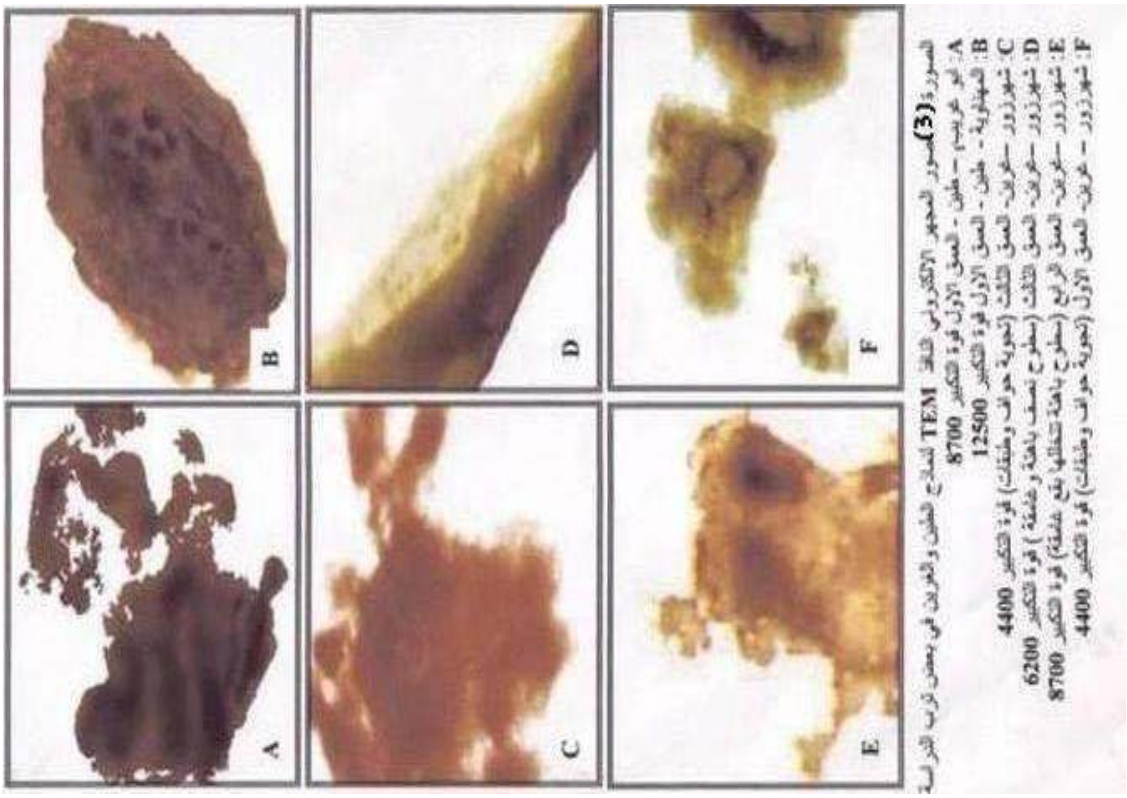
شكل (10) منحنيات الإشعة السينية لمفصول الطين في
مقد تربة ابو غريب



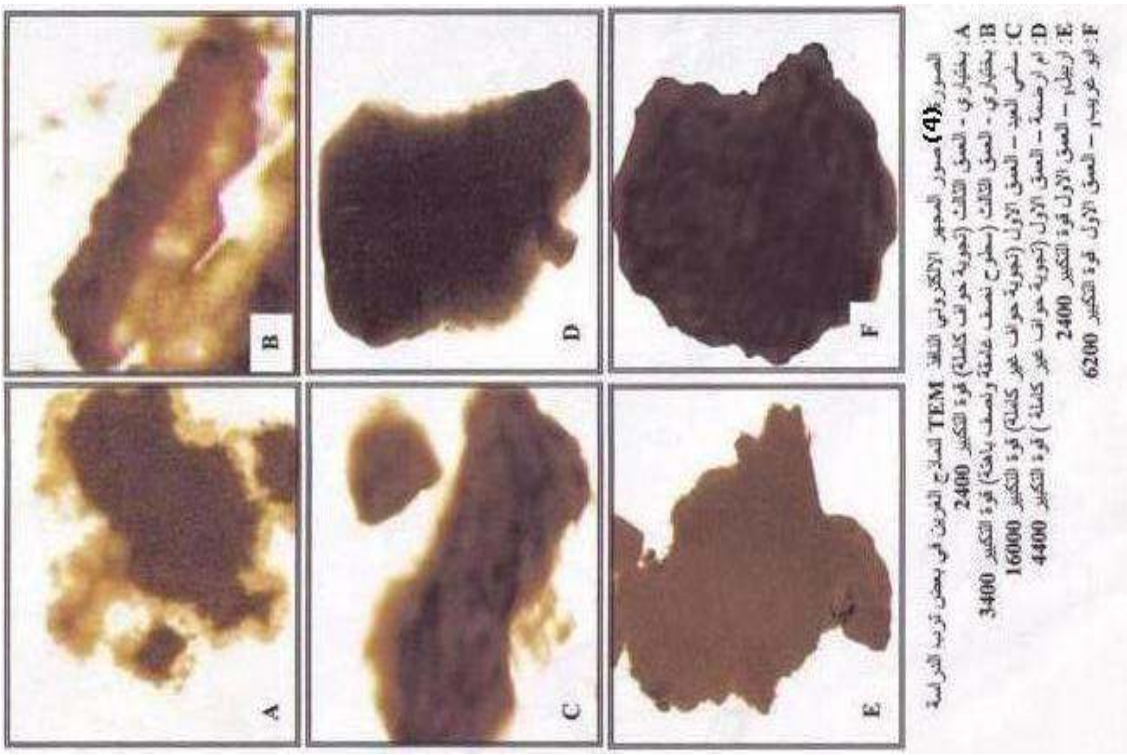
الصورة (1) صور المجهر الالكتروني النافذ TEM لنماذج الطين في مقد تربة سهل شهرزور
A: شهرزور - العمق الاول (تجوية حواف وطبقات) قوة التكبير 41000
B: شهرزور - العمق الثالث (تجوية حواف وطبقات) قوة التكبير 41000
C: شهرزور - العمق الرابع (تجوية حواف وطبقات،سطوح باهتة بالكامل) قوة التكبير 24500
D: شهرزور - العمق الرابع (تجوية حواف وطبقات) قوة التكبير 3400
E: شهرزور - العمق الثالث (تجوية حواف وطبقات) قوة التكبير 2400
F: شهرزور - العمق الرابع (تجوية حواف وطبقات) قوة التكبير 6200



الصورة (2) صور المجهر الالكتروني النافذ TEM لنماذج الطين في بعض ترب الدراسة
A: بختياري - العمق الثالث (تجوية حواف كاملة) قوة التكبير 12500
B: بختياري - العمق الثالث (سطوح نصف باهتة وغامقة) قوة التكبير 3400
C: بختياري - العمق الثالث (سطوح باهتة تتخللها بقع غامقة) قوة التكبير 2400
D: سامي العبد - العمق الثالث (تجوية حواف غير كاملة) قوة التكبير 12500
E: ام ارضمة - العمق الاول (تجوية حواف غير كاملة) قوة التكبير 41000
F: اربيل - العمق الاول (سطوح باهتة تتخللها بقع غامقة) قوة التكبير 6200



الصورة(3)صور المجهر الالكتروني النفاذ TEM لنماذج طين وثفرون في بعض ترب الدراسة
A: ابو غريب – طين - العمق الاول قوة التكبير 8700
B: المهناوية - طين - العمق الاول قوة التكبير 12500
C: شهرزور –ثفرون- العمق الثالث (لحوية حواف وطينات) قوة التكبير 4400
D: شهرزور –ثفرون- العمق الثالث (سطوح نصف باهتة وطينة) قوة التكبير 6200
E: شهرزور –ثفرون- العمق الرابع (سطوح باهتة تتخللها بقع طينية) قوة التكبير 8700
F: شهرزور – ثفرون- العمق الاول (لحوية حواف وطينات) قوة التكبير 4400



الصورة(4) صور المجهر الالكتروني النفاذ TEM لنماذج الثفرون في بعض ترب الدراسة
A: بختياري - العمق الثالث (لحوية حواف كاملة) قوة التكبير 2400
B: بختياري - العمق الثالث (سطوح نصف عتمة ونصف باهتة) قوة التكبير 3400
C: سلمي العيد – العمق الاول (لحوية حواف غير كاملة) قوة التكبير 16000
D: ام ارضمة – العمق الاول (لحوية حواف غير كاملة) قوة التكبير 4400
E: ارجيلم – العمق الاول قوة التكبير 2400
F: ابو غريب – العمق الاول قوة التكبير 6200

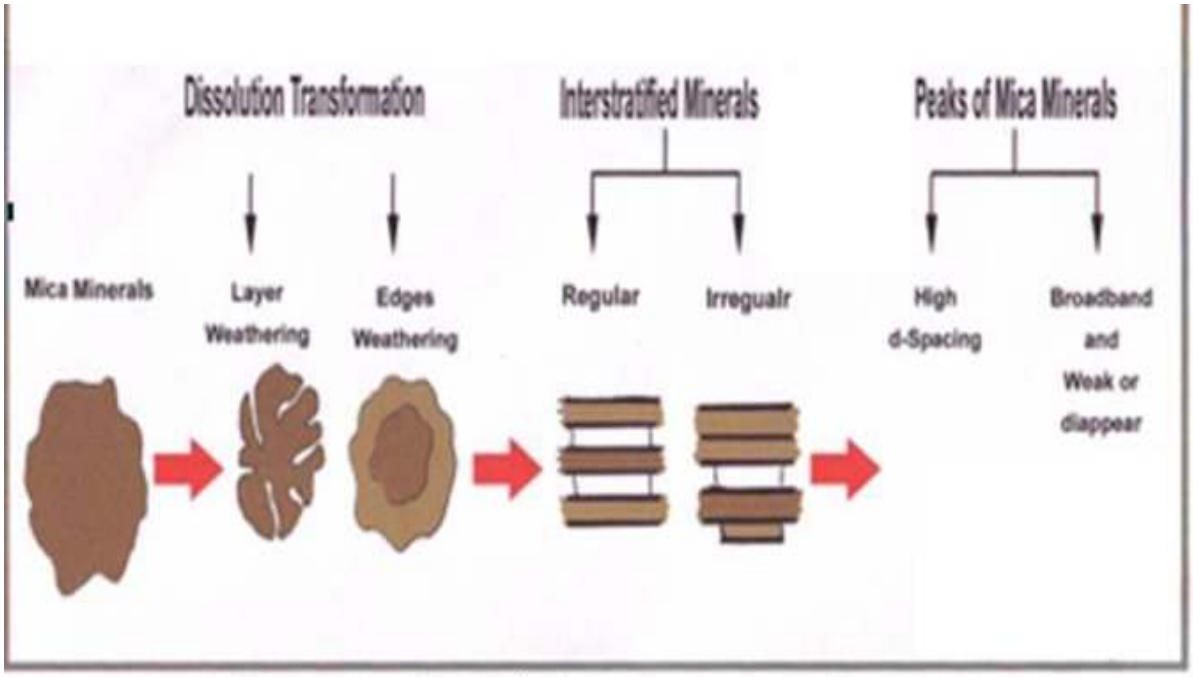
في حين تعطي درجة التطور للتربة المدة الكافية لاجراء تلك التحولات . وهذا يتفق مع [19] وما ارتفاع قيمة المسافة القاعدية ــ ds لحيود معدن المايكا في الافق الثاني من مقد تربة المهناوية وبلوغه الحد الاقصى من المرحلة الاولية Primary Satge ١٠,٤١ A° ، الجدول(٣) و التي اقترحتها الدراسة في تحولات معادن

المايكا وعلاقتها بالمعادن المستطبقة الا دليلا على تأثير حالة الغدق التي رافقت عملية ادارة الترب المستغلة في زراعة الرز في تحولات معادن المايكا ، فضلآ عن ذلك فان المظاهر الشكلية التي امتازت بها سطوح دقائق مفصولي الغرين والطينSpatter-like الماخوذ من افاق مقد المهناوية هي انعكاس لتاثير حالة الغدق في الترب المستغلة في زراعة الرز. لكن يبقى السؤال المطروح هنا هو كيفية تميز تآثيرات الاستغلال الزراعي للترب في صائص التجوية سواءا اكانت تجوية حواف ام تجوية طبقات ، او تاثيره في المسافة القاعدية للمعدن ، وحتى تمييز المظاهر الشكلية لسطوح المعدن والناتجة من تاثير الاستغلال الزراعي عن تلك الناتجة من تاثير عوامل اخرى والجواب على هذا السؤال يبقى مرهون بالدراسات المستفيضة التي تتناول مستقبلا هذا الجانب بشيء من التفصيل ، مع توفر الاجهزة والتقنيات الحديثة لآغنائه بالبحث والمعرفة .

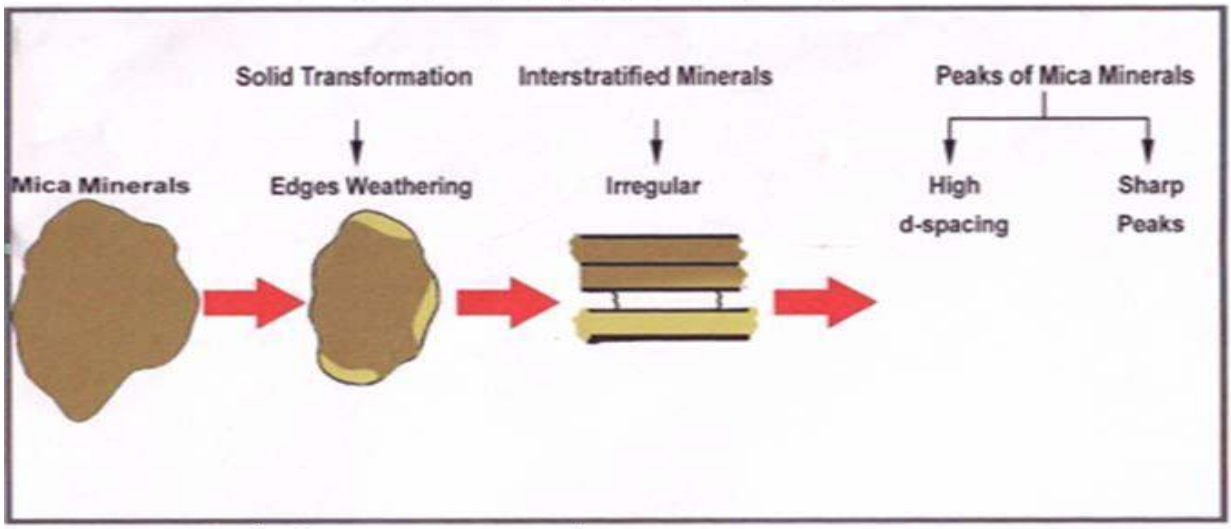
ميكانيكية تكوين المعادن المستطبقة في ترب الدراسة

:اظهرت فحوصات المجهر الالكتروني النافذ TEM لدقائق مفصولي الطين والغرين في مقدات ترب شهرزور ، غابة بختياري اربيل الصور $1_{A,B,C,E,F}$, $2_{A,B,C,F}$, $3_{C,D,E,F}$, $4_{A,B}$ ان سطوح دقائق معادن المايكا قد تعرضت الى تجوية عملية ادت الى انفصال الطبقات Splitting مما سهل خروج الايونات الموجبة الداخلية وبالتالي حدوث عملية التحول ، كما ان ظهور سطوح دقائق معادن المايكا باهتة اللون الكامل ، هو انعكاس حالة الاذابة التي تعرضت لها تلك الدقائق . كما اظهرت نتائج الفحص العام لحواف معادن المايكا في تلك الترب ، ان الحواف المجاواة كانت بشكل متكامل حول محيط دقائق المعدن والذي نعتقد ان المحاليل المائية قد تحيط بدقيقة المـــعدن من الاتجاهات جميـــــعها مؤدية الى تجويتها نـــحو الداخل [21] الامر الذي يؤدي الى تعرض محيط الدقيقة لهذا التأثير بالكامل كذلك فان صغر حجم دقائق معدن المايكا ضمن مفصولي الطين والغرين يدعم افتراض ميكانيكية تحول الاذابة في تلك الترب ، المخطط ١ . لقد اسهمت نتائج الفحوصات X-ray في دعم افتراض تحول الاذابة في الترب المطيرة من خلال نتائج الاشكال ٣،٢ اذ ان تواجد المعدن المستطبق المنتظم كلورايت – سمكتايت ضمن افاق مقد تربة شهرزور ، هو دليل واضح على ان عملية التحول في هذه الترب تتم وفقا لميكانيكية الاذابة ، اذ ان تحول معدن الكلورايت١:١:٢ الى معدن مستطبق او معدن ١:٢ المتمددة ، يتم عن طريق ازالة طبقات الهايدروكسيل الداخلية Hydroxide Interlayer لمعدن الكلورايت كذلك فقد تميزت الترب المتطورة الواقعة ضمن المناطق المطيرة بطول مسار تكوين المعادن المستطبقة في الترب وابتعادها عن المعدن الاصل المايكا ، وبلوغه المراحل السمكتايت، رافقه تدهور شديد في حيود معدن المايكا ١٠ A° ، مما يعكس تاثير عملية الاذابة للمعادن في تلك الترب . اما فيما يخص الترب المتطورة في المناطق شحيحة الامطار ام ارضمة وسامي العبد فقد افترضت الدرسة الحالية ، ان عملية تكوين المعادن المستطبقة في مقدات تربها تتم وفقا لميكانيكية التحول الصلب Soild-State Transformation SST، تشاركها بذلك حالة التطور التي عليها تلك الترب ، وتعزيز لهذا الافتراض هوما اظهرته نتائج فحوصات المجهر الالكتروني النافذ TEM لدقائق معادن المايكا ضمن مفصولي الطين والغرين الصور($4_{C,D}$, $2_{D,E}$) اذ امتازت سطوح تلك المعادن بعدم وجود تغيرات كبيرة كانفصال للطبقات Splitting مع عدم اكتمال احاطة دقيقة المعدن بالحواف المجوات . كما عززت نتائج فحوصات X-ray الاشكال(٤ ،٥) و هذا الافتراض اذ كان مسار تكوين المعادن المستطبقة قصيرلايتعدى المعدن نفسه، ووفقا لاعتقادنا نرى ان ميكانيكية التحول الصلب للمعادن في تلك المناطق تتم عند مناطق

الالتماس بين المعادن ، يساعدها بذلك ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة المنخفضة في بعض الاحيان المخطط ٢ .اما بالنسبة لميكانيكية تحول معادن المايكا ضمن الترب غير المتطورة الواقعة ضمن المناطق شحيحة الامطار السمرة، ابو غريب ، المهناوية ونعتقد ان اثار التكسر والتهشم الظاهرة على سطوح بعض دقائق معادن المايكا في افاق مقدات تلك الترب ، يمكن ان تعود الى تاثيرعمليات النقل المائي والترسيب في منطقة السهل الرسوبي او انها تجوت في المناطق المرتفعة في شمال البلد اصلاً، حيث ان الظروف البيئية في مناطق ترب غير المتطورة منخفضة الامطار السهل الرسوبي لا تساعد على عمليات التجوية الفعلية لمعادن المايكا وتحولها الى معادن مستطبقة ، واثبت هذا الافتراض ما افرزته نتائج فحوصات المجهرالالكتروني النافذ الصور(4_F , $3_{A,B}$)، والتي اظهرت عدم وجود فوارق ضوئية بين منطقتي الحواف والسطوح لمعادن المايكا . ويتفق هذا مع [21] .ان دقائق معادن المايكا المتعرضة الى تجوية ضعيفة غير المجوات لا يمكن تمييز حدوث حوافها من مناطق السطوح . كذلك اضهرت نتائج فحوصات X-ray الاشكال (٨،٩،١٠) بانه لايوجد تدهور واضحا على حيود معادن المايكا بل ظهر حادا يعكس حالة التبلور الجيدة للمعدن مع احتفاظ تلك الحيود باقل مسافة قاعدية ــds مقارنة ببقية ترب الدراسة . لذلك فقد وضعت ميكانيكية مناسبة لطبيعة تكوين المعادن المستطبقة في الترب. اذ نعتقد ان كمية الامطار السنوية الساقطة في تلك المواقع لها دور كبير في تحديد نوع الميكانيكية المناسبة لتكوين المعدن المستطبق ، فضلا عن مساهمة كل من عامل الزمن متمثلا بدرجة تطور التربة ، ونوع الاستغلال الزراعي لها.وان هذا التباين في كمية الامطار الساقطة سيحدد بلا شك نوع و شدة التجويه،و كذلك ميكانيكية تحول معادن المايكا وتكون المعادن المستطبقة في تلك المواقع في الوقت الذي نشاطر فيه الباحثين هذا الرأي ، عملنا على توضيف النتائج التي حصلت عليها الدراسة الحالية في وضع ميكانيكية مناسبة في تكوين المعادن المستطبقة في الترب اذ نعتقد ان ميكانيكية تحول معادن المايكا الى معادن مستطبقة او معادن ١:٢ المتمددة ضمن المناطق المطيرة شهرزور ، غابة بختياري ، اربيل ، تتم وفقا لعملية تحول الاذابة Dissolution Transformtion DT، اذ تعمل المحاليل المائية على اذابة وتحول المعادن من خلال تفاعلاتها التجوية على سطوح المعادن او حوافها ، والدليل على ذلك ما افرزته تلك التحولات من مظاهر شكلية امتازت بها معادن المايكا في تلك الترب وكما بينا ذلك .



مخطط (1) خصائص معادن المايكا وتحولاتها في الترب المتطورة ضمن المناطق المطيرة



مخطط (2) خصائص معادن المايكا وتحولاتها في الترب المتطورة ضمن المناطق شحيحة الامطار

المصادر :

ـــ البطاوي ، بشرى محمود علوان . *كفاءة استخدام اليوريا وكبريتات الامونيوم في تحرير البوتاسيوم خلال مراحل نمو محصولي الذرة الصفراء والحنطة* ، رسالة ماجستير. ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد العراق. ٢٠٠٠ .

١. الشيخلي ، روعة عبد اللطيف عبد الجبار. *علاقة مظاهر الشكل لمعادن المايكا في صور البوتاسيوم لبعض ترب السهل الرسوبي* ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.العراق . ٢٠٠٠ .

2. Tisdale، S. L . and Nelson W.L.. *Soil .Fertility and fertilizers* . chap., 7 , p. :249-284 . 1975.

3. Kirkman ,J. H.,Basker, A. Surapaneni , A. and Macgregor, A.N. "Potassium in the soils of New Zealand". *A review . New Zealand Journal of agricultural research* . Vol ., 37 , p: 207-227 ، 1994.

4. Borger , H., ".Alteration stages of rock-forming minerals in tropical soils and a micro morphological method for determining degree of weathering" . *International geography conference* ,p: 1-11. 2004.

5. Wilson ,M. J." Weathering of the primary rock-forming minerals : Processes , products and rates .Clay minerals" . Vol ., 39 ,No. 3 ,p : 233-266 ، 2004.

6. Srodon , J. " Nature of mixed-layer clays and Mechanism of their formation" *alteration Annual review of earth and Planetary Sciences* , vol ..27 , p : 19-53 ، 1999.

7. U.S.D.A...*Soils survey manual ، Hand book، No. 18* Gov.Prinying office. Washington.D.C. 1951

8. U.S.D.A.. *Soil taxonomy, Hand book, NO. 436*, Gov.Prinying office. Washington.D.C. 19٧٥

9. Al-Barzinji , K.T. *MHydrologic studies for Goizha –Dabashan and other watersheds in Sulaimani governorate* . Msc . Thesis,Soil Dept ., Agri.College University of Sulaimania.2003.

١٠. اسماعيل ، درسيم بكر . *مسح وتصنيف تربة حقل كلية الزراعة في منطقة (گرده ره شه) على مستوى السلاسل الادارية* ، رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة صلاح الدين العراق. ٢٠٠٤ .

11. Jackson , M .L، *soil chemical analysis* : advanced course.2nd . Ed Madison , Wisconsin.53705 . 1969

12. Gjems ,O..Studieson"، clay minerals and clay minerals Formation in soil profiles in Scandinavia. Meddelser Far ". *Det . Norke Skogfars Qksvesen* , No.81 , Bind 21 , p : 305-315 . 1967.

13. Kadduo , N.S. ،*.clay mineralogy of some alluvial soils of Iraq and dobuqu silt loam and underlying dolonitic limestone of Wisconsin* .Ph .D.thesis ,University of Wisconsin , Madison,U.S.A. 1960.

١٤. عيسى، سلمان خلف وروعه عبد اللطيف الشيخلي . *مظاهر الشكل لمعادن المايكا وعلاقتها بتحرر البوتاسيوم في بعض ترب السهل الرسوبي* . مجلة العلوم الزراعية العراقية .المجلد ٣٢-العدد ٤، ٢٠٠١.

15. Rhoades, J.D. and Coleman, N.T.". interstratification in vermiculite and biotite produced bypotassium sorption. 1-Evaluation by simple X-ray diffraction pattern inspection." *Soil Science Society of American Proceedings*, 31 P: 366-372. 1967.

16. Dixon ,J.B. and Weed , S.B.." Minerals in soil environment" . *Soil Science Society of American* , Madison Wisconsin , U.S.A. 1977.

17. Reynard , J . R" .Forest fire-enhanced modification of clay minerals in soils in and around hay man (2002) ,Colorado, burn .".*Geological society of American Abstracts with programs* ,Vol ., 36 ,No.5, p: 283 .2004.

18. Nanzyo, M. Nakamaru ,Y. Yamasaki, S . and Samonta , H.P .." Effect of reducing Conditions on the Weathering of Fe+3- rich biotite in the new lahar deposit from MT" . *Pinatubo , Philippines , Soil Science* ,164 ,3,p: 206 -241. 1999.

19. Murphy ,S.F.، *Weathering of Biotite in a tropical forest soil , Luquillo mountains , Puerto Rico* : MSC . Thesis , Pennsylvania state Universtiy Department of Geosciences Loop1995.

20. Scott ,A.D . and smith ,S.J.".Visible changes in macro mica particles that occur with potassium depletion ". *Clays and clay minerals* , 15 ,p: 357-373. 1967