

## Effect of physiographical location and geological formations age on weathering of some Iraqi soils

### تأثير الموقع الفيزيوجرافي و العمر الزمني للتكوينات الجيولوجية على التكوين المعدني وحالة تجوية بعض الترب العراقية

صبار راهي جاسم الجبوري  
جامعة كربلاء / كلية الزراعة

#### Abstract الخلاصة

تم اختيار خمس مواقع لبيدونات الترب ضمن الإحداثيات ( $42^{\circ} 13' 49.79''$  و  $45^{\circ} 55' 59.0''$ ) شرقاً من خطوط الطول والإحداثيات ( $32^{\circ} 15' 60''$  و  $34^{\circ} 48' 17.51''$ ) شمالاً من خطوط العرض وسط العراق ، تتميز منطقة الدراسة بحالة التباين الطبوغرافي والجيولوجي كعوامل مؤثرة في تكوين ترب المنطقة . كشفت البيدونات ووصفت مورفولوجيا حسب الاصوليات المعتمدة ، وأخذت نماذج ترابية من كل افق لغرض اجراء الفحوص الكيميائية والفيزيائية والمعدنية ، لقد اشارت النتائج الى ان ترب الدراسة قد ابدت تبايناً في الحالة التطورية والتكوينية لا سيما في نوع وسمك الأفاق وطبيعة ترتيبها وذلك بسبب العوامل الموقعية لكل بيدون فضلاً عن تأثير الظروف المناخية الجافة . لم تبد ترب الدراسة نمطاً معيناً لتوزيع مفاصولات التربة مع العمق في بيدونات التربة جميعها ، مما يعكس ضعف العمليات البيوجينية المسؤولة عن تكوينها نتيجة لتأثير الحالة الرسوبية لمواد الاصل وظروف الجفاف السائدة . وقد يعزى سبب سيادة النسجة الخشنة في بيدونات الدراسة الى طبيعة مادة الاصل الخشنة اصلاً ، فضلاً عن زيادة محتوى الجبس والكلس التي توجد باحجام الرمل المختلفة . تشير النتائج الى ان المصدر الأصلي الذي اشتقت منه المعادن المكونة لترب الدراسة هي صخور متحولة بدرجة رئيسة وذات درجات تحول واطئة ودرجات تحول عالية وصخور نارية (حامضية وقاعدية) وصخور رسوبية معاد ترسيبها . كما تشير الى وجود حالة تشابه في طبيعة التكوين المعدني لترب الدراسة من المعادن الثقيلة والخفيفة وتغايرت من ناحية نسب توزيعها . واطهرت النتائج سيادة تأثير مادة الاصل على بقية عوامل تكوين التربة في تحديد التكوين المعدني لمعظم ترب الدراسة . التي تعكس طبيعة التكوينات الجيولوجية والمواقع الفيزيوجرافية . كما تبين بأن هناك اختلاف في قيم دليل شدة التجوية للمعادن الثقيلة والخفيفة المقاومة للتجوية الى السهولة التجوية بين البيدونات في المواقع المختلفة وبين أفاق البيدون الواحد ، اذ اشارت النتائج الى ارتفاع معدلات قيم شدة التجوية للمعادن الثقيلة في ترب البيدونات التي تمثل المناطق الصحراوية ذات الأعمار الجيولوجية الأقدم ، كما اشارت النتائج الى ارتفاع قيم شدة التجوية للمعادن الخفيفة في ترب البيدونات التي تمثل مناطق السهول ذات الأعمار الجيولوجية الحديثة بسبب تاثرها في قيمة معدن الفلدسبار المتسبب من تذبذب مستوى الماء الارضي .

#### Abstract

Five locations for soil pedons were chosen, within the coordinates ( $42^{\circ}13'49''$  and  $45^{\circ}55'59.0''$ ) east of longitude and the coordinates ( $32^{\circ}15'60''$  and  $34^{\circ}48'17.51''$ ) north of latitude from the middle of Iraq, having the case of variation in the topographic and geologic formation affecting the genetic and formative condition in the region. Soil pedons were exposed and described according the survey manual used in Iraq . Soil samples were taken from all soil horizons for chemical ,physical and mineral analysis.

Results indicated that the studied soils showed variation in the formative condition, viz; in the type and thickness of horizons and their arrangement because of locational factors for each Pedons as well as the impact of dry environmental conditions. All soils involved in this study did not show a certain pattern of distribution of soil fraction with the depth in all soil pedons reflecting the weakness of pedogenic process responsible for the composition as a result of the impact of the sedimentary condition for parent material and the prevailing drought conditions. The reason of prevailing coarse texture in soils to the nature of the parent material originally, as well as the content of gypsum and limestone that present with the sizes of different sands The results indicates that the original source, which derived from it minerals components formative for the study soils is mainly metamorphic rocks and low degrees of turning and high degrees of transformation and igneous rocks (acidic and alkaline) and sedimentary rocks re-deposited. It also indicates that there is a similarity in the nature of the mineralogical composition of the soils,

involved in the current study, in terms of proportions of distribution of light and heavy minerals and variations. The results showed the prevalence of effect of the parent material on the rest of the soil formative factors in determining the mineralogical composition of most soils that reflect the nature of the geological formations and the physiographical locations. It was also found that there was a difference in weathering index values of light and heavy minerals resistant to weathering to the easy weathering between the same horizon. The results indicated high rates of weathering index values for heavy minerals in soils which represents the desert regions of the oldest geological ages. Weathering index values were found to be high for light minerals in soils that represent the sedimentary regions of modern geological ages because of their effect in the value of feldspar mineral caused by the fluctuation of the ground water level .

## 1- المقدمة Introduction

يعد عامل الزمن متمثلاً بالأعمار الجيولوجية احد عوامل تكوين التربة المؤثرة على تكوينها ،وكمقياس مهم يعكس التطور البيولوجي مستقبلاً إضافة لتفسيره للحالة التطورية للعديد من الصفات المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية والمعدنية ، كما ان الطبوغرافية او الفيزيوجرافية لا تقل اهمية عن عامل الزمن وما يهنا هنا مصطلح الفيزيوجرافية الذي يستعمل للدلالة على طبوغرافية مساحات كبيرة من حيث تفاوت ارتفاعها بصورة كلية والاشكال الجغرافية التي تنتج من مجموع عدد منها لتكون وحدة فيزيوجرافية واحدة (1) . فقد بين (2) ان حالات نظام التربة متغيرة مع الزمن اذ يكسب النظام حالات مختلفة عند تغير كل خاصية او اكثر ينتج عنها حالة لنظام جديد او اعداد كثيرة من انواع الترب . لذا فان التربة تتطور مع الزمن ، وان عملية التغيير تعتمد بدرجة رئيسية على طبيعة عوامل تكوين التربة الرئيسية والمتمثلة بمادة الاصل ، والعامل الحيوي ، والمناخ ، والطبوغرافية ، والزمن .

فقد اشار(3)الى انه بالامكان الاعتماد على بعض المعادن المقاومة للتجوية لدراسة عملية تطور الترب واطلق عليها اسم المعادن الدليلة Index Minerals واهمها الكوارتز، والزركون، والتورمالين ، والروتايل، وتوجد في الجزء غير الطيني للتربة . كما اشار(4) الى امكانية استخدام الكوارتز والزركون في مفصول الرمل الناعم كمعادن دليلة وذلك لثبوتها في الترب ولا سيما الكوارتز ، وتعد دراسة التركيب المعدني على قدر كبير من الاهمية في معرفة عوامل تكوين التربة والتغيرات البيوجينية ، والجيولوجية فضلا عن استعمالها كمؤشر لتكوين التربة وتطورها من خلال دراسة الواقع البيئي للفترة الحالية والماضية وقد احتل مفصول الرمل الناعم الاولوية في مثل هذه الدراسات (5) و (6) و (7) .

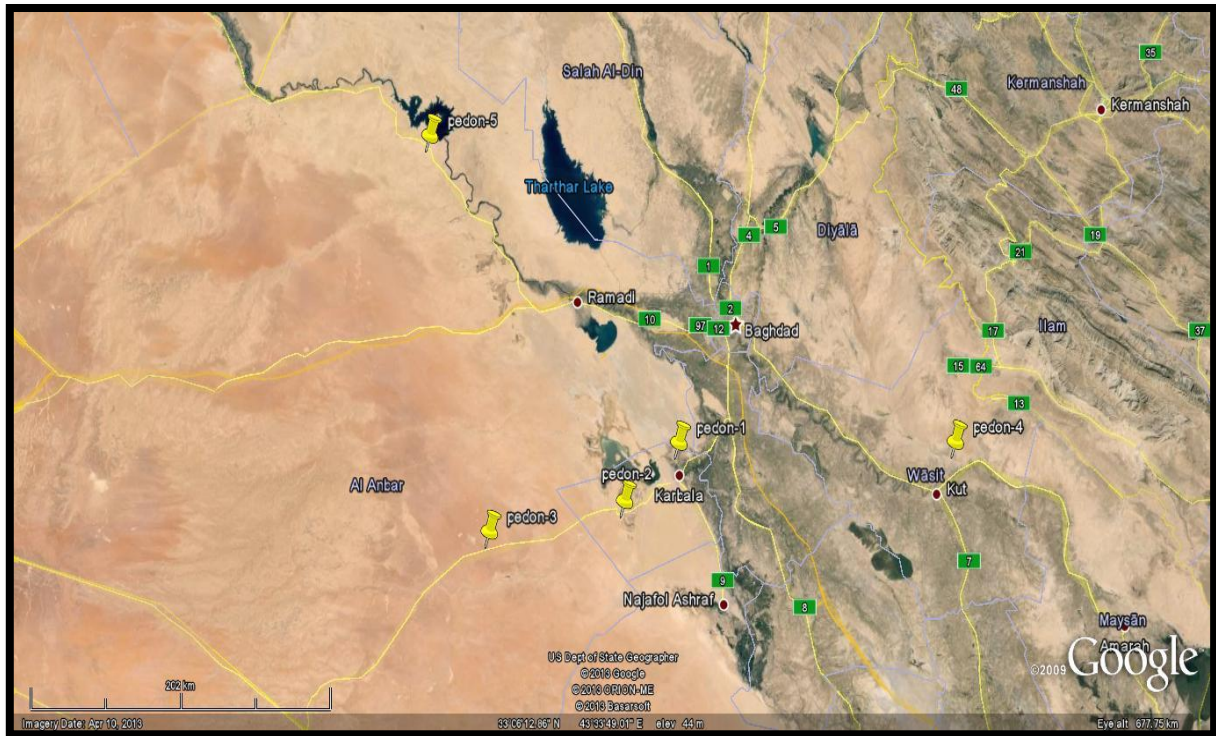
وقد بين (8) ومن خلال دراسته لبعض الترب العراقية التي تختلف في الفيزيوجرافية ، ان هناك اختلاف في قيم دليل شدة التجوية للمعادن الثقيلة والخفيفة في مفصول الرمل الناعم للجزء الرمي لبعض الترب ضمن الوحدات الفيزيوجرافية المختلفة والتي عكست تأثير تنوع عوامل المناخ وشدها وطبيعة التجوية الحاصلة ما بعد فترة الترسيب واهمية نوع وخصائص الانحدار مما ادى الى حدوث تباين في درجة تطور بيونات ترب الدراسة سواء اكان ضمن الوحدة الفيزيوجرافية الواحدة او بين الوحدات الفيزيوجرافية المختلفة .

وفي دراسة لحالة التجوية لترب صحراوية واخرى في شمال العراق من قبل (9) وذلك من خلال حساب بعض المعايير المعدنية الخاصة بالتجوية ومنها دليل التجوية الخاص بالمعادن الخفيفة لمفصول الرمل الناعم جدا . باستعمال نسبة الكوارتز \ الفلدسبار اذ لاحظ ارتفاع هذه النسبة مع زيادة مع زيادة شدة التجوية والتي تؤثر في معدن الفلدسبار في حين انخفضت قيمها في الترب قليلة التجوية والضعيفة التطور . كما بين من خلال حساب دليل التجوية الخاص بالمعادن الثقيلة والمتمثلة بنسبة معدني (الزركون +التورمالين \ الامفيبول +البايروكسين) بان هناك ثباتا واضحا في قيمها اذ ابدت الترب الصحراوية ذات التطور الضعيف قيما اقل من بقية الترب . وقد اعزى ذلك الى تباين توزيع عامل المناخ الذي يزيد من شدة التجوية الكيميائية . لذا فقد توجهت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الموقع الفيزيوجرافي في الحالة الوراثية والتطورية وكذلك تأثير العمر الزمني للتكوينات الجيولوجية في التكوين المعدني وحالة التجوية لبعض الترب العراقية .

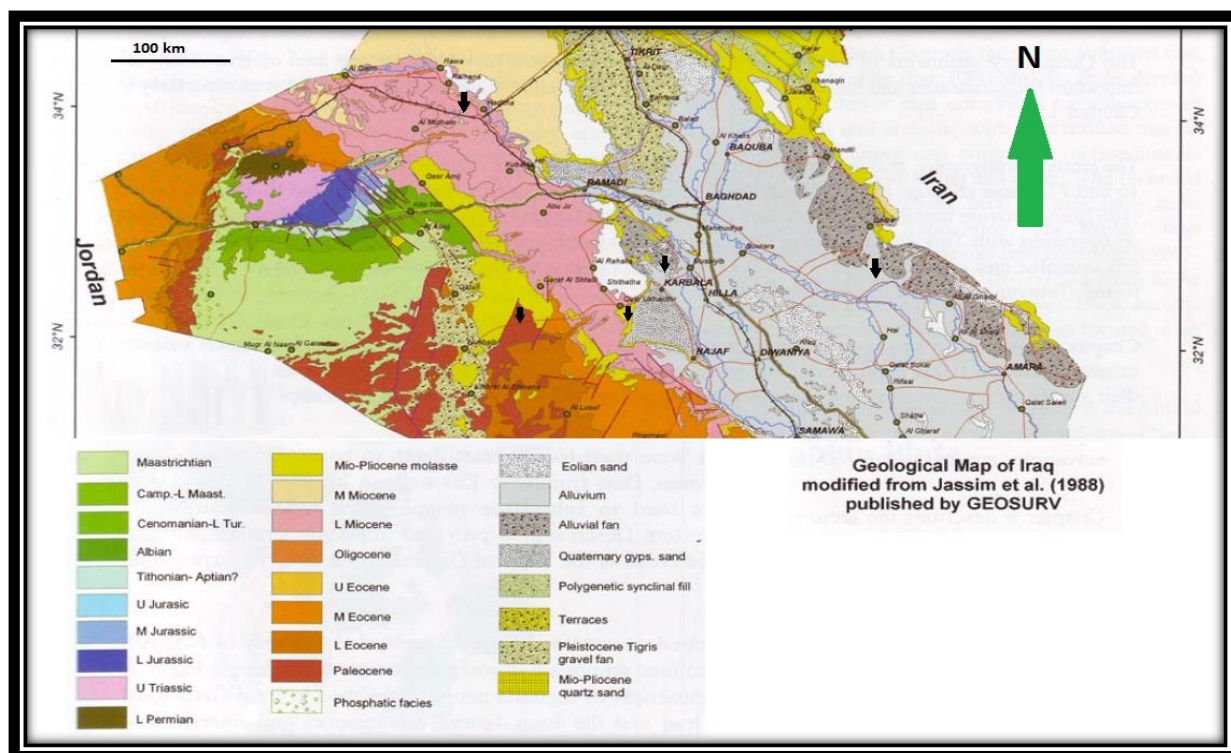
## 2 - المواد وطرائق العمل Materials and Methods

تقع منطقة الدراسة وسط العراق وضمن الإحداثيات(49.79' 13' 42° و 59.0' 55' 45° شرقا) من خطوط الطول والإحداثيات(32° 15' 60" و 34° 08' 17.51" شمالا) من خطوط العرض ، تتميز منطقة الدراسة بحالة التباين في الطبوغرافية والتكوين الجيولوجي المؤثرة في الحالة الوراثية والتكوينية للترب في المنطقة .تم اختيار خمس مواقع ممثلة لتكوينات جيولوجية متباينة في العمر الزمني والفيزيوجرافية ( الشكلين 1 و2) وقد كشفت البيونات و وصفت مورفولوجيا حسب الأصوليات الواردة في دليل مسح التربة (10) ، وشخصت آفاق التربة حسب الأصوليات الواردة في (11) إذ يقع البيون (1) ضمن التكوين الجيولوجي (ترسبات المراوح الرسوبية) (Alluvial Deposits) ذي العمر الزمني اقل من 1800000 سنة والوحدة الفيزيوجرافية (السهل الرسوبي الاوسط) والبيون (2) ضمن التكوين الجيولوجي (نفايل) (Nfayil) ذي العمر الزمني 1600000 سنة والوحدة الفيزيوجرافية (الصحراء البادية الجنوبية) والبيون (3) ضمن التكوين الجيولوجي (ام الرضمة) (Umm al-Radhuma) ذي العمر الزمني 6500000 سنة والوحدة الفيزيوجرافية (الصحراء البادية الجنوبية) والبيون (4) ضمن التكوين الجيولوجي (السهول المغمورة) (Alluvium Flood Plain) ذي العمر الزمني اقل من 180000 سنة والوحدة

الفيزوغرافية(السهل الرسوبي الأسفل) والبيدون (5) ضمن التكوين الجيولوجي (الفرات) (Euphrates) ذي العمر الزمني 23000000 سنة والوحدة الفيزوغرافية (الصحراء\البادية الشمالية)(12) و (13) .  
أخذت نماذج التربة من كل أفق لغرض إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية والمعدنية والتي شملت ما يأتي : قياس توزيع حجوم دقائق التربة باستخدام طريقة المكثاف والموصوفة من قبل (14) بعد إزالة المواد الرابطة منها ، وقياس الجبس بطريقة الترسيب بوساطة الأسيتون ومن ثم قياس التوصيل الكهربائي للراسب المتكون وكما جاء في (15) ، وقيست معادن الكربونات باستعمال طريقة قياس كمية ثنائي اوكسيد الكربون المنبعث والواردة في (16) وقيست الايصالية الكهربائية لمستخلص عينة تربة مع الماء(1:1) باستخدام جهاز الناقلية الكهربائية Conductivity bridge وحسب طريقة (15) ، قيس تفاعل التربة في مستخلص عينة التربة مع الماء (1:1) بطريقة (17) الموصوفة في (18) ، واجريت الفحوصات المعدنية طبقا الى (5) ، بعد ان تم فصل الرمل عن الطين والغرين ثم يوضع مفصول الرمل في مجموعة مناخل مختلفة الأقطار (1000 ، 500 ، 250 ، 100) مايكروميتر ثم فصل مجموعة الرمل



شكل ( 1 ) خريطة وسط العراق مأخوذة من الموقع الاليكتروني Google يوضح مواقع بيدونات الدراسة



شكل (2) الخريطة الجيولوجية لوسط العراق يوضح موقع بيديونات الدراسة حسب الوحدات الجيولوجية مأخوذة من GEOSURV

الناعم جدا التي تتراوح اقطارها بين (0.01 – 0.05) ملم، بعدها تم فصل المعادن الخفيفة عن المعادن الثقيلة بوساطة قمع الفصل واستعمال سائل البروموفورم Bromoform (CHBr<sub>3</sub>) وزنه النوعي 2.83 ثم عمل شرائح من المعادن لغرض فحصها بالمجهر المستقطب Polarized microscope طبقا الى (19) و (20). اذ اجريت القياسات الفيزيائية والكيميائية في مختبرات الهيئة العامة للبحوث الزراعية التابعة لوزارة الزراعة العراقية ، اما القياسات المعدنية فقد اجريت في مختبر الجيوكيمياء في قسم علوم الارض – كلية العلوم – جامعة بغداد .

### 3- النتائج والمناقشة Results and Discussion

تشير نتائج التوزيع الحجمي لمفصولات التربة (الجدول 1) إلى سيادة مفصول الرمل في جميع الأفاق ولجميع البيديونات باستثناء الأفق Ap في البيدون (1) إذ كانت السيادة لمفصول الطين، والأفقين Ay و By في البيدون (4) إذ كانت السيادة لمفصول الغرين ، وهذا يعزى بدرجة رئيسة إلى تأثير مادة الأصل الغنية بمفصول الرمل إضافة إلى زيادة محتوى كل من الجبس ومعادن الكربونات التي تواجدت بأحجام الرمل مما ساعد على زيادة درجة الخشونة على حساب بقية المفصولات الأخرى ، ويلاحظ من النتائج عدم وجود نمطا معينا لتوزيع مفصولات التربة مع العمق ولجميع البيديونات وهذا ما يؤكد تأثير طبيعة المناخ الجاف وأثره المباشر في ضعف العمليات البيوجينية ذات العلاقة بحركة غرويات التربة ولاسيما الأطيان من جزء إلى آخر في مقد التربة . وعليه فقد تراوحت كمية الرمل في بعض أفاق بيديونات ترب الدراسة بين 150- 960 غم.كغم<sup>-1</sup>. في حين تراوحت كمية الغرين بين 20- 738 غم . كغم<sup>-1</sup> بينما تراوحت كمية الطين بين 16- 450 غم . كغم<sup>-1</sup> . يبين الجدول (1) إن رقم تفاعل التربة كان متعادلاً تقريبا إلى واطئ القاعدة إذ تراوح تفاعلها بين (6.48 - 7.75) . إن التفاعل المتعادل أو المائل للقاعدية في ترب الدراسة يعود أساسه إلى عوامل تكوينها، والتي تعمل بدورها على زيادة محتواها من كربونات وكبريتات الكالسيوم ، إذ أوضح (21) بان التفاعل المتعادل او العالي لترب المناطق الجافة وشبه الجافة سببه وجود كربونات الكالسيوم ، الذي يعد من المصادر الرئيسية لايونات الكالسيوم الحرة في التربة والتي بدورها تعمل على رفع قيم تفاعل التربة . وأشارت النتائج إلى وجود تفاوت لملوحة التربة بين الواطئة إلى متوسطة الملوحة ، إذ تراوحت بين (1.01) دسي سيمنز.م<sup>-1</sup> عند الأفق A للبيدون (5) إلى 21.12 ديسي سيمنز.م<sup>-1</sup> عند الأفق Ap للبيدون (1) موقع الكمالية إن سبب انخفاض الايصالية الكهربائية لترب بعض الأفاق قد يعزى إلى نشاط عملية غسل الأملاح بتأثير مياه الأمطار التي ساعدت على إذابة الأملاح فضلا عن كون نسجتها رملية إلى مزيجة رملية وحالة الصرف الجيدة (ترب صحراوية) في حين نلاحظ ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية في البيديونات التي تقع في الترب الرسوبية وقد يعزى سبب الزيادة في قيمة الايصالية الكهربائية خصوصا في الأفاق السطحية إلى قلة الغطاء النباتي ونشاط عملية التبخر فضلا عن ذلك ان وقت جمع النماذج كان في شهر (أيلول) ولا وجود للأمطار مع ارتفاع واضح في درجات الحرارة خلال فصل الصيف وهذان العاملان يشجعان على تحرك الأملاح من الأفاق العميقة إلى الأفاق السطحية إذ يحدث إعادة لتوزيع الأملاح في التربة (22) فضلا عن طبيعة نسجتها الطينية الغرينية وقرب مستوى الماء الأرضي من السطح .

جدول ( 1 ) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لبيدونات الدراسة

Pedon No.	Geological Formation + Age	Physiographica Unit	Horizon	Depth (Cm)	EC	PH	gm . kgm <sup>-1</sup>					Text .
							Carbonates	Gypsum	Sand	Silt	Clay	
P1	Alluvial Deposits 1800000 years	السهل الرسوبي الاوسط كربلاء - الكمالية	Ap	0-15	21.12	7.75	172.7	251.1	150	400	450	SiC
			By1	15-25	6.44	6.87	146.7	337.6	650	200	150	SL
			By2	25-95	5.02	6.82	135.0	241.3	794	118	88	LS
			By3	95-115	8.05	6.81	211.0	308.4	664	218	118	SL
			C	115-135+	4.76	6.83	250.3	263.6	796	96	108	SL
P2	Nfayil 16000000 years	الصحراء البادية الجنوبية كربلاء - قصر الأخيضر	A	0-5	1.34	7.18	409.4	144.5	700	104	196	SL
			Byy1	5-25	2.66	7.45	72.5	471.2	876	76	48	S
			Byy2	25-50	3.10	6.95	63.7	515.6	916	60	24	S
			Byy3	50-75	3.09	6.74	110.2	244.7	916	56	28	S
			Byy4	75-110	2.61	7.39	221.0	307.0	936	36	28	S
			By	110-150	2.32	6.92	286.4	291.2	960	20	20	S
			BCy	150-175+	2.45	6.70	335.5	248.8	862	98	40	S
P3	Umm al-Radhuma 65000000 years	الصحراء البادية الجنوبية كربلاء - النخيب	Ay	0-15	10.52	6.85	141.9	611.6	788	68	144	SL
			By	15-40	4.16	7.08	116.0	542.8	792	80	128	LS
			Bky1	40-80	4.60	7.00	528.1	327.3	588	300	120	SL
			Bky2	80-120	10.60	6.86	259.8	522.1	924	56	20	S
			R	120-140+	4.11	6.90	592.3	244.7				
P4	Alluvium Flood Plain 1800000 years	السهل الرسوبي الأسفل واسط - هور الشويجة	Ay	0-25	10.52	6.48	141.9	458.0	248	738	16	SiL
			By	25-90	2.50	6.77	116.0	542.8	308	636	56	SiL
			C1	90-135	3.36	7.18	229.2	129.2	700	104	196	SL
			C2	135-185	3.41	7.00	259.5	135.8	308	248	444	C
			C3	185-195	4.49	6.89	148.4	16.5	692	292	16	LS
P5	Euphrates 23000000 years	الصحراء البادية الشمالية حديثة - ديوم الخسفة	A	0-15	1.01	7.11	53.3	201.7	628	96	276	SCL
			By1	15-25	2.24	6.65	87.0	229.0	760	40	200	SL
			By2	25-50	2.57	6.59	27.7	515.2	750	74	176	LS
			Bky	50-90	2.44	6.80	591.5	118.9	896	44	60	S
			Ck	90-110	2.50	6.77	522.1	21.2	928	48	24	S

يبين الجدول (1) محتوى معادن الكربونات في ترب الدراسة الذي كان معاكساً لتوزيع معدن الجبس ويعزى سبب هذه العلاقة العكسية إلى عملية إحلل الجبس (Gypsification) في أثناء عمليات تكوين التربة والتي أدت إلى زيادة الجبس في معظم الأفاق على حساب مكونات التربة الأخرى ومنها الكربونات، نتيجة للتباين الحاصل في قابلية الذوبان لهما . فضلاً عن تحول قسم من الكربونات إلى جبس بفعل النشاط الحيوي لجذور النباتات ، إذ تذوب الكربونات القريبة من الشعيرات الجذرية مما يسبب انخفاض تفاعل التربة في المنطقة ويتحد أيون الكالسيوم الناتج مع أيون الكبريتات الموجود بتركيز عالية في محلول التربة ومن ثم ترسيبه بهيئة جبس، وان الزيادة في محتوى الكربونات في بعض الأفاق يعود إلى عملية إزالة الجبس (Degypsification) بفعل مياه الأمطار ومياه الري والمياه الجوفية ونقله إلى الأسفل ، الأمر الذي يؤدي إلى تركيز كمية الكربونات في الأفاق المغسولة. وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته العديد من الباحثين منهم : (23) و(24) و(25) و(26) وغيرهم. وقد تراوحت نسب معادن الكربونات بين 27.7غم.كغم<sup>-1</sup> في الأفق By2 للبيدون (5) في

منطقة حديثة إلى 591.5غم.كغم<sup>-1</sup> في الأفق Bky لنفس البيدون . ويلاحظ وجود تباين في طبيعة توزيع الكربونات داخل جسم التربة الذي يعود إلى تنوع مادة الأصل التي تكونت منها الترب والتي تأثرت بعمليات التجوية الميكانيكية ونقل نواتجها بواسطة المياه السطحية و الأمطار الساقطة فضلاً عن حالة التباين في ظروف الترسيب التي حدثت في فترات مختلفة والإذابة بمياه الري أو الأمطار وظروف التبخر والجفاف وعمق الماء الأرضي والانحدار وكذلك طبيعة العمليات البيوجينية المتمثلة بعملية إزالة الكلس من الأفاق السطحية وتراكمها في الأفاق تحت السطحية بعملية التكلس في بعض آفاق بيدونات الدراسة .

ويلاحظ أن محتوى الجبس أبدى تغيراً عمودياً ضمن بيدونات ترب الدراسة للتكوينات الجيولوجية المختلفة إذ بلغت أقل قيمة لمحتوى الجبس 16.6غم.كغم<sup>-1</sup> عند الأفق C3 للبيدون (4) منطقة هور الشويجة لكونه أفقا يمثل مادة اصل كلسية وأعلى قيمة له

بلغت 611.6غم.كغم<sup>-1</sup> عند الأفق Ay للبيدون (3) منطقة الهبارية – النخيب ، إن وجود زيادة في الجبس مع العمق يعزى بدرجة رئيسة إلى تأثير المحتوى العالي للجبس في مادة الأصل فضلا عن التأثير النسبي للإذابة والنقل للجبس من الأفق السطحية وتجمعه في الأفق تحت السطحية بتأثير العامل الناقل (مياه التساقط). أو ربما انخفاض محتواه في الأفق السطحية لبعض البيدونات قد يعزى إلى نشاط العمليات الجيومورفية التي ساعدت على تراكم مواد تربة فقيرة بالجبس فوق التجمعات الجبسية القديمة فضلا عن عمليات الإذابة الضعيفة ودور الانحدار والتعرية. في حين لوحظ أن محتوى الجبس في موقعي ( الكمالية وهور الشويجة ) اظهر محتوى متناقص مع العمق ويعزى ذلك إلى تأثير محتوى الجبس بنسجة التربة إذ أن نسجة التربة في الأفق السطحية لهذه البيدونات كانت ناعمة وذات محتوى عالي من الطين مما يساعد على تجمع الجبس فيها ( 27 ) .

وعند حساب المعدل الموزون لكل من معدن الجبس ومعدن الكربونات في الجدول (1) ومقارنتها مع الأعمار الزمنية للتكوينات الجيولوجية لبيدونات الدراسة ، تبين بأن الأعمار الجيولوجية الأقدم هي أعلى محتوى لمعدن الجبس من الأعمار الجيولوجية الحديثة فقد بلغ محتواه في البيدون (3) الذي يمثل التكوين الجيولوجي ( أم رضمة ) 448.5 غم . كغم<sup>-1</sup> ، بينما بلغ محتوى المعدن نفسه في البيدون (1) الذي يمثل التكوين الجيولوجي ( ترسبات المراوح الرسوبية ) 251.2 غم . كغم<sup>-1</sup> . أما بالنسبة لمعدن الكربونات فكانت متشابهة تقريبا وتراوح معدل المحتوى بين 131.2 و 127.0 غم . كغم<sup>-1</sup> .

### المعادن الثقيلة ودليل التجوية Heavy minerals and weathering index

تشير نتائج الجدول (2) الى ان المعادن الثقيلة لجزء الرمل الناعم جدا لبيدونات الدراسة تشكل نسبة وزنية تراوحت بين (0.27% - 34.06%) وتشتمل على عدد كبير من المعادن متمثلة بالدرجة الاولى بمجموعة المعادن المعتمة (هيماتيت ،مغنتايت ،ليمونايت )يليهما الزركون والالترايت والسليستاتيت تليها مجموعة البايروكسين ومجموعة الهورنبلند ومجموعة التورمالين والستورولايت والبايوناتيت ، اما بقية

المعادن الاخرى فانها تشتمل على معادن الكلورايت والروتايل ومجموعة اليبديوت ومجموعة الامفيبول والكاينايت والكارنيت فكانت نسبتها قليلة مقارنة ببقية المعادن .

تشير نتائج الجدول (2) الى ان المعادن المعتمة Opaque Minerals تحتل المرتبة الاولى من حيث السيادة ولجميع ترب الدراسة باستثناء الأفق تحت السطحية Byy1 و Byy2 و Byy3 للبيدون (2) والأفاق تحت السطحية By و Bky1 و Bky2 و R للبيدون (3) والتي نجد فيها ان معدن الزركون يتفوق عليها ، تراوحت نسب توزيع المعادن المعتمة لجميع ترب الدراسة بين (1.00% - 77.30%) وقد اظهر التوزيع العمودي لها توزيعا غير منتظما ، حيث انها تقل مع العمق في جميع ترب الدراسة باستثناء البيدونين (1و4) والتي يزداد محتواها من هذه المعادن مع العمق . ويلاحظ من النتائج ان الافق السطحي احتوى على نسبة عالية منها لجميع البيدونات ، الامر الذي يعكس طبيعة الترسيبات ومصدرها وشدة التجوية التي تعرضت اليها ، اما زيادة محتوى الأفق تحت السطحية منها كما في ترب البيدونين (1و4) يمكن ان يعزى الى وراثتها من مادة اصل غنية بها . وعند مقارنة محتوى ترب الدراسة من المعادن المعتمة ضمن التكوينات الجيولوجية والوحدات الفيزيوجرافية يلاحظ من النتائج ان ترب البيدونين ( 1 و 4) والتي تمثل الترب الرسوبية ذات الاعمار الاحدث قد ابدت زيادة بمحتواها من هذه المعادن وكانت معدلاتها (69.52% و 40.20% ) على التوالي مقارنة بترب البيدونات (2 و 3 و 5) التي تمثل الترب الصحراوية ذات الاعمار الاقدم حيث كانت معدلاتها (23.41% و 7.16% و 40.40%) على التوالي . تتواجد المعادن المعتمة في الصخور المتحولة والصخور الرسوبية المعاد ترسيبها . وقد اشار (20) الى ان المعادن المعتمة مصدرها هو الصخور المتحولة حيث يتوقع تحول هذه الصخور بعد تجويتها ثم ترسيبها عن طريق عملية الترسيب .

ظهرت المعادن عالية المقاومة للتجوية كالزركون Zircon والتورمالين Tourmaline والروتايل Rutile والتي تصل درجة ثباتيتها بين (80 – 100%) ، (28) وكانت نسبتها عالية في البيدونات (2 و 3 و 5) التي تمثل الترب الصحراوية ذات الاعمار الجيولوجية الاقدم وكانت معدلات نسبتها (56.96% و 3.30% و 3.14%) على التوالي، اضافة الى المعادن الثقيلة جدا ومنها الستورولايت Staurolite والكاينايت Kyanite والتي تباينت في توزيعها العمودي خلال أفق الترب اذ وصلت الى نسب قليلة وتكاد تكون غير موجودة في بعض الأفق ، ويمكن ان تعزى قلة هذه المعادن الى الصخور الاصل التي جاءت منها مواد الاصل لهذه الترب وانها ترسبت في مواقع ابعد من مواقع ترب الدراسة او لربما يعود الى التغيرات الجيولوجي للوحدات الفيزيوجرافية التي تقع ضمنها ترب هذه البيدونات التي نتجت عن الارساب المائي او الريحي للمنقولات في هذه المواقع الفيزيوجرافية . تراوحت نسب توزيع معادن الزركون والتورمالين والروتايل لجميع ترب الدراسة بين (0.00% - 88.00%) و (0.00% - 7.50%) و (0.00% - 5.50%) على التوالي . ونسب معادن الستورولايت والكاينايت بين (0.00% -

جدول ( 2) النسب المئوية للمعادن الثقيلة في مفصول الرمل الناعم جداً ومعاملات تجويتها

Pedon No.	Geological Formation	Physiographical Unit	Horizon	Depth (cm)	Weight Percent	Opaque Minerals	Alterite	Epidote Group	Hornblende Group	Amphibole Group	Pyroxene Group	Garnet	Zircon	Rutile	Tourmaline Group	Staurolite	Chlorite	Biotite	Kyanite	Celastite	Weathering index	
P1	Alluvial Deposits 1800000 years	السهل الرسوبي السهل الرسوبي الاطوسط كربلاء - الكاملية	Ap	0-15	11.16	71.00	2.90	1.40	3.10	1.50	4.00	3.50	1.00	1.00	5.00	2.50	2.10	-	1.00	-	1.10	
			By1	15-25	10.13	74.00	4.30	3.50	3.50	1.90	4.40	-	-	1.40	1.50	2.70	1.80	1.00	-	-	0.15	
			By2	25-95	7.36	60.30	15.00	4.50	2.10	1.10	4.20	-	4.60	1.80	1.00	1.70	1.50	-	1.70	0.50	0.75	
			By3	95-115	12.81	77.30	3.60	2.80	1.90	1.00	5.50	-	1.20	2.10	-	-	1.10	0.90	1.00	-	0.14	
			C	115-135+	10.62	65.00	14.00	2.30	2.20	1.40	1.70	0.50	2.50	1.90	1.00	1.00	0.90	-	2.50	-	0.75	
P2	Nfayil 16000000 years	الصحراء البادية الجنوبية كربلاء - قصر الأخضر	A	0-5	3.61	58.00	6.70	7.80	2.00	-	3.50	1.50	5.50	3.00	3.00	2.00	1.70	3.30	1.00	1.00	1.82	
			Byy1	5-25	1.36	5.90	2.90	4.50	2.20	2.90	2.10	4.00	63.00	2.50	3.30	4.70	0.80	1.10	-	-	16.35	
			Byy2	25-50	2.73	12.00	24.00	6.00	6.00	2.00	2.00	3.50	18.00	4.00	2.00	6.50	1.00	8.00	2.00	3.00	2.16	
			Byy3	50-75	0.38	10.00	16.00	9.30	5.00	2.50	1.50	2.00	15.00	5.50	3.00	8.50	2.00	7.80	3.50	8.50	2.22	
			Byy4	75-110	1.66	46.00	8.50	5.00	4.00	-	3.50	-	4.50	3.50	7.50	5.50	1.00	1.00	2.00	8.00	1.60	
			By	110-150	1.40	15.00	6.00	2.50	1.00	-	-	-	5.00	1.50	2.00	1.50	2.50	2.00	1.00	60.0	7.00	
			BCy	150-175+	6.77	17.00	10.50	1.00	1.00	-	1.00	-	4.50	2.00	1.00	1.50	2.00	1.50	-	57.0	2.75	
P3	Umm al-Radhuma 65000000 years	الصحراء البادية الجنوبية كربلاء - النخيب	Ay	0-15	5.14	28.90	30.00	2.20	2.00	1.70	2.00	-	25.00	2.00	3.30	1.50	0.90	-	-	0.50	4.96	
			By	15-40	3.48	3.50	3.00	2.00	1.00	2.30	1.00	-	79.00	2.00	3.00	1.70	1.50	-	-	-	19.06	
			Bky1	40-80	1.28	1.00	1.80	3.80	-	-	-	-	88.00	-	2.50	1.90	-	-	1.00	-	0.00	
			Bky2	80-120	2.06	1.40	1.00	2.90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40	84.00	-	2.50	3.00	-	-	1.30	0.50	28.83
			R	120-140+	3.35	1.00	70.60	2.80	1.50	2.00	3.70	0.50	8.80	2.10	3.00	1.50	1.00	0.50	-	1.00	1.70	
P4	Alluvium Flood Plain 1800000 years	السهل الرسوبي السهل الرسوبي الأسفل واسط - هور الشويجة	Ay	0-25	6.99	25.00	2.20	7.50	12.0	4.00	8.00	5.00	4.50	4.00	3.90	7.00	5.90	10.0	1.00	-	0.56	
			By	25-90	0.79	33.00	29.50	2.00	6.00	3.00	6.00	2.50	1.00	1.00	2.00	2.50	3.50	6.00	1.00	1.00	0.37	
			C1	90-135	4.37	35.00	35.50	-	4.00	1.00	4.50	2.00	1.50	-	4.00	3.00	2.50	4.00	3.00	-	0.79	
			C2	135-185	34.06	60.00	3.50	1.00	4.50	2.00	7.00	1.00	-	3.50	4.00	-	8.00	5.50	-	-	0.37	
			C3	185-195	5.29	53.00	18.50	1.00	4.50	1.00	5.50	-	2.50	-	2.00	2.00	2.00	5.50	1.00	1.50	0.41	
P5	Euphrates 23000000 years	الصحراء البادية الشمالية حديثة - ديوم الخسفة	A	0-15	3.38	55.00	16.70	-	3.00	0.90	4.50	-	2.50	-	1.00	1.50	5.00	6.50	1.90	1.50	0.42	
			By1	15-25	1.39	25.00	38.50	4.50	2.00	1.00	2.00	-	5.00	4.00	4.00	-	2.50	3.50	1.00	7.00	1.80	
			By2	25-50	0.27	57.00	5.00	3.00	4.00	2.00	6.00	-	3.00	5.00	3.00	2.00	3.00	3.00	-	1.00	0.50	
			Bky	50-90	0.29	45.00	9.50	3.00	3.00	1.00	3.50	-	4.50	3.50	7.50	5.50	3.00	1.00	2.00	8.00	1.60	
			Ck	90-110	0.31	20.00	11.50	1.00	1.00	-	1.00	-	3.50	2.00	1.00	1.50	2.00	1.50	-	54.0	2.25	

8.50%) و (0.00% - 3.50%) على التوالي. إن الصخور المصدرية لهذه المجموعة من المعادن هي الصخور النارية والمتحولة وكذلك الصخور الرسوبية.

وأظهرت نتائج الفحوصات المعدنية وجود معادن الترايت *Alterite* وهو عبارة عن حبيبات من الصعب تمييزها، وذلك لحصول عمليات التجوية والتغيير عليها مما أدى إلى اختفاء صفاتها الضوئية وصعوبة تمييزها وكانت سيادة هذه المعادن بالدرجة الثانية بعد المعادن المعتمدة، إذ تراوحت نسبة تواجدها بين (0.00% - 70.60%) وأظهر التوزيع العمودي لها نمطا غير متجانس خلال آفاق ترب الدراسة إذ أنها تقل أو تزداد مع العمق أحيانا وهذا يعكس تأثير عمليات الترسيب وأثرها على التكوين المعدني لمادة أصل الترب.

ومن الجدول (2) يتبين وجود معدن السليستاييت *Celistite* وينسب عالية خصوصا في الترب الصحراوية وتراوحت نسبته (0.00% - 60.00%) في حين نلاحظ أن نسبته قليلة جدا أو انعدامها في الترب الرسوبية ويلاحظ أن هذا المعدن يتركز في الآفاق ذات المحتوى العالي من الجبس ويعزى ذلك إلى أن هذا المعدن يتكون أما لشدة عملية التبخر حيث يترسب مع الجبس والدولومايت على شكل حبيبات ناعمة من السليستاييت أو يتكون نتيجة لإذابة كبريتات الكالسيوم بواسطة المياه مكونة محاليل غنية بالكبريتات  $SO_4^{2-}$  تتحد مع السترونتيوم  $Sr^{+2}$  مكونة معدن السليستاييت في مسامات الرواسب (29) حيث يتميز هذا المعدن بأنه موضعي المنشأ، وهذا ما توصل إليه (30) في دراسته لمنشأ هذا المعدن.

يعتبر معدن البايوتايت *Biotite* من المعادن غير المقاومة للتجوية وتراوحت نسبته بين (0.00% - 10.00%) في جميع بيديونات الدراسة وأن نسبته تزداد في الآفاق السطحية خصوصا في البيديونين (4 و 5) ونسبته (10.00% و 6.50%) لكلا البيديونين على التوالي يتواجد معدن البايوتايت في معظم الصخور النارية والمتحولة وحتى الصخور الرسوبية.

أما معدن الكلورايت *Chlorite* فقد تراوحت نسبته بين (0.00% - 8.00%) وقد تباينت نسبة توزيعه العمودي في بيديونات الترب المدروسة، إذ وصلت إلى نسبة ضئيلة وتكاد تنعدم في بعض الآفاق ومن ملاحظة النتائج في جدول (2) أظهر البيديون (4) تفوقا في محتواه من هذا المعدن إذ كانت نسبته تتراوح بين (2.00% - 8.00%) ويعزى السبب في زيادة نسبته إلى كونه موروث من مادة الأصل، يتواجد معدن الكلورايت في الأنواع الرئيسة من الصخور النارية والمتحولة والرسوبية.

يعتبر معدن الكارنيت *Garnet* من المعادن المقاومة للتجوية وقد سجل هذا المعدن في جميع بيديونات الدراسة عدا البيديون (5) وكانت نسبته تتراوح بين (0.00% - 5.00%) وكان أعلى معدل لنسبة تواجده (2.10%) في تربة البيديون (4) وقد أخذ هذا المعدن توزيعا عموديا غير منتظما إذ يلاحظ وجود انخفاض لمحتوى الكارنيت مع العمق في البيديونات المتواجدة فيها في حين يزداد محتواه بنفس الاتجاه في تربة البيديون (3) يعتبر معدن الكارنيت من المعادن الشائعة في الصخور المتحولة (31) كما يوجد كمعدن إضافي في الصخور النارية.

تعتبر مجموعة الأبيدوت *Epidote* من المعادن الثابتة تقريبا (19) وتواجدت في جميع بيديونات الدراسة باستثناء الأفق C1 من البيديون (4) والأفق A من البيديون (5) وتراوحت نسب هذه المعادن بين (0.00% - 9.30%) وبلغت أعلى نسبة لهذه المجموعة من المعادن في تربة البيديون (2) وبمعدل (5.16%) وأقل نسبة لها في تربة البيديونين (4 و 5) وبمعدل (2.30%).

وتظهر مجموعة البايروكسين *Pyroxene* في جميع الشرائح المدروسة لآفاق ترب بيديونات الدراسة باستثناء الأفقين C1 للبيديون (2) و B للبيديون (3) وقد تراوحت نسب مجموعة البايروكسين لترب الدراسة بين (0.00% - 8.00%) وأن هناك تغييرا واضحا في نسب توزيعها من أفق لآخر وبيديون لآخر حيث أخذت توزيعا عموديا غير منتظم ويلاحظ من نتائج الجدول (2) بأن معدلات نسب توزيعها كانت منخفضة في جميع ترب الدراسة باستثناء البيديون (4) حيث كان معدل نسبها (6.20%) وأقلها كان في تربة البيديون (3) وبمعدل (1.74%)، تتواجد معادن البايروكسين في الصخور النارية المتوسطة القاعدية وفوق القاعدية وحتى الحامضية.

أما مجموعة الأمفيبول *Amphiboles* ومجموعة الهورنبلند *Hornblende* فقد أخذت في توزيعها العمودي نمطا غير منتظم إذ أنها تقل أو تزداد مع العمق أحيانا أو تزداد نسبها في الآفاق السطحية ثم تتخفف مرة أخرى ويعزى سبب الاختلاف في نسبها إلى تباين معدلات التجوية وطبيعة التكوين المعدني لمادة الأصل والعمر الزمني والظروف الترسيبية. تراوحت نسب مجموعة الأمفيبول بين (0.00% - 4.00%) أما نسب مجموعة الهورنبلند بين (0.00% - 12.00%) وهذه النسب المنخفضة تدل على قوة عملية التجوية لآفاق هذه الترب. يتواجد معدن الأمفيبول في الصخور المتحولة الكربونية، أما معدن الهورنبلند والذي يعتبر من أكثر المعادن وجود في الطبيعة، في الصخور النارية والمتحولة وخصوصا المتوسطة التحول (32).

ولدراسة شدة التجوية الخاصة بالمعادن الثقيلة المقاومة للتجوية \ السهلة التجوية فقد استعملت النسبة بين معادن (الزركون + التورمالين + الكارنيت \ (الأمفيبول + البايروكسين + الهورنبلند) دليلا للتجوية، الجدول (2)، إذ يلاحظ ارتفاع معدلات قيم دليل التجوية في آفاق البيديونات الممتلئة للترب الصحراوية ذات العمر الجيولوجي الأقدم والتي تراوحت بين (1.31 - 29.01)، نتيجة لزيادة نسب المعادن المستقرة في هذه المواقع وانخفاض نسب المعادن غير المستقرة أو سهلة التجوية فيها ويعزى ذلك إلى ارتفاع معدلات الأمطار فيها بعض الشيء وما يرافقه من زيادة في شدة تطور الترب وهذا يتفق مع ما أكده (33) من أن العمليات البيدوجينية تكون مسؤولة عن تطور وتكوين التربة بسبب ارتفاع معدلات الأمطار ومادة الأصل الأطول عمرا، وانخفاض معدلات قيم دليل التجوية في آفاق البيديونات الممتلئة للترب الرسوبية ذات العمر الجيولوجي الأحدث إذ تراوحت معدلاتها بين (0.50 - 0.58) بسبب زيادة شدة التجوية في آفاق ترب هذه المناطق فضلا عن تأثير بعض الظروف الموقعية على نشاط عمليات التجوية إذ تتميز هذه الترب بموقع طبوغرافي منخفض والذي أثر على زيادة المحتوى الرطوبي فيها



### المعادن الخفيفة ودليل التجوية Light minerals and weathering index

المعادن الخفيفة ذات الوزن النوعي الأقل من 2.89 تشغل الجزء الرئيسي من مفصول الرمل الناعم وتراوحت النسبة المئوية الوزنية لتركيب الدراسة بين (88.83% - 99.72%) وتضمنت هذه المعادن بصورة رئيسة معادن الكوارتز والكالسايت والجبس والفلدسبار والجيرت والمايكا والقطع الصخرية وبعض المعادن المغطاة التي يتعدى تمييزها .

يعرض الجدول (3) النسب المئوية الوزنية للمعادن الخفيفة لمفصول الرمل الناعم جدا ، ويتضح بان هناك سيادة لمعدن الكوارتز Quartz ويحتل المرتبة الاولى بين المعادن الخفيفة وتراوحت نسبته بين (4.00% - 55.00%) باستثناء الأفق Byy4 من البيدون (2) الذي لم يظهر فيه اي نوع من المعادن الخفيفة لكون جميعها كانت مغطاة. وتعزى زيادة نسبة الكوارتز الى تأثير طبيعة مادة الاصل لتركيب الدراسة الغنية اصلا بمعدن الكوارتز الذي يعد المكون الرئيسي لمفصول الرمل ، ومقاومته العالية للتجوية بسبب طبيعة اواصره الكيميائية ودرجة صلادته (5) و (3) ، اذ احتوت سلاسل ترب الدراسة على محتوى عالي من مفصول الرمل (الجدول 1) ، اظهر التوزيع العمودي لمعدن الكوارتز توزيعا غير متجانس خلال الأفق لجميع بيدونات الدراسة باستثناء تربة البيدون (1) التي ينخفض فيها محتوى هذا المعدن مع العمق، ويوجد معدن الكوارتز في معظم الصخور تقريبا ويكون رئيسي في الحجر الرملي Sand stone والكرانيت ، وهو معدن شائع كمعدن فتاتي في الصخور الرسوبية مثل المارل Marl .

الملاحظ من الجدول (3) ان الجبس والكالسايت يتخذان سلوكا متعاكسا مع العمق في ترب الدراسة وانهما يتأثران بالعمليات البيدوجينية (التكلس) Calcification و(ازالة التكلس) Decalcification و(الجبسة) Gypsification بحسب المستويات المختلفة للأمطار ، خلال تكوين التربة وكذلك الاختلاف في قابلية الإذابة لكلا المعدنين وطبيعة مواد التربة الموروثة وتكوينها المعدني . فمعدن الجبس Gypsum يحتل المرتبة الثانية بعد معدن الكوارتز في البيدونات (2 و5) وتراوحت نسبته بين (2.00% - 85.00%) في حين يحتل الكالسايت Calcite المرتبة الثانية بعد معدن الكوارتز في البيدونات (1 و3 و4) وتراوحت نسبته بين (2.00% - 19.5%) .

ويلاحظ ان هناك تباين في نسب معدن الجبس في أفق جميع البيدونات باستثناء تربة البيدون (2) اذ كانت متقاربة مع حدوث اعادة ترتيب لمحتوى الجبس الثانوي في جسم التربة وهي مرحلة بنائية تطويرية لتكوين الأفق الجبسية في الترب جيدة الصرف وهذا يتفق مع ما توصل اليه (34) ، اما الكالسايت فيأخذ توزيعا غير منتظم مع العمق . يعتبر معدن الكالسايت مكونا رئيسيا في الصخور الرسوبية (الحجر الجيري) والمتحولة (المرمر) Marble ، ويوجد الجبس في العراق على شكل طبقات سميكة نسبيا الى حد (15) متر في تكوين الفتحة والنفايل من عصر المايوسين الاوسط بصورة رئيسية بدورات متقاربة مع الكربونات والمارل (32) .

جدول ( 3 ) النسب المئوية للمعادن الخفيفة في مفصول الرمل الناعم جداً ومعاملات تجويتها

Pedon No.	Geological Formation + Age	Physiographical Unit	Horizon	Depth (Cm)	Weight Percent	Quartz	Feldspar Group	Calcite	Gypsum	Chert	Mica Group	Rock Fragment	Coated Minerals	Weathering Index	
P1	Alluvial Deposits 1800000 years	السهل الرسوبي السهل الرسوبي الاطسط كربلاء - الكمالية	Ap	0-15	88.83	42.50	4.50	19.50	5.00	3.00	6.40	1.10	18.00	9.44	
			By1	15-25	89.86	20.50	1.85	4.00	10.00	3.00	2.50	7.00	51.00	11.08	
			By2	25-95	92.63	21.60	2.10	6.90	6.76	4.86	13.50	10.50	33.78	10.30	
			By3	95-115	87.19	17.30	1.00	7.00	9.50	2.30	1.00	15.00	46.90	17.30	
			C	115-135+	89.37	15.00	0.85	6.50	10.00	3.50	12.20	11.00	40.00	17.65	
P2	Nfayil 16000000 years	الصحراء البادية الجنوبية كربلاء - قصر الأخضر	A	0-5	96.38	20.00	4.50	7.50	3.50	1.50	1.00	10.00	52.00	4.44	
			Byy1	5-25	98.63	31.20	4.40	21.00	30.00	1.50	5.30	3.50	3.10	7.09	
			Byy2	25-50	97.26	15.00	3.00	8.00	35.00	3.00	5.00	11.00	20.00	5.00	
			Byy3	50-75	99.62	19.50	5.00	6.50	24.00	2.30	3.30	12.00	27.40	3.90	
			Byy4	75-110	98.33	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	0.00
			By	110-150	98.59	15.00	3.50	12.00	50.00	3.50	2.50	8.50	5.00	4.30	
			BCy	150-175+	93.22	16.00	4.00	15.00	47.00	5.00	4.50	6.50	2.00	4.00	
P3	Umm al-Radhuma 65000000 years	الصحراء البادية الجنوبية كربلاء - النخب	Ay	0-15	94.85	10.50	6.60	6.60	6.80	3.10	5.00	8.70	52.70	1.59	
			By	15-40	96.51	39.00	30.00	10.50	3.50	1.00	4.00	2.00	10.00	1.30	
			Bky1	40-80	98.71	40.00	24.50	7.00	4.00	5.50	1.00	3.00	15.00	1.63	
			Bky2	80-120	97.93	16.00	6.30	6.60	4.00	6.80	7.50	2.80	50.00	2.54	
			R	120-140+	96.64	16.30	8.80	14.00	7.80	3.50	7.60	19.00	23.00	1.85	
P4	Alluvium Flood Plain 1800000 years	السهل الرسوبي السهل الرسوبي الاسفل واسط - هور الشويجة	Ay	0-25	93.01	56.00	13.50	6.50	6.00	1.00	3.50	7.50	6.00	4.15	
			By	25-90	95.23	50.00	12.00	7.50	5.00	-	7.00	10.00	8.50	4.20	
			C1	90-135	95.62	55.00	11.00	6.60	3.00	4.50	10.00	4.00	6.00	5.00	
			C2	135-185	65.93	30.00	6.00	8.00	10.00	4.00	2.00	18.00	22.00	5.00	
			C3	185-195	94.70	49.00	7.50	8.00	6.00	4.00	8.50	9.00	8.00	6.53	
P5	Euphrates 23000000 years	الصحراء البادية الشمالية حديثة - ديوم الخسفة	A	0-15	96.61	23.00	3.50	4.50	2.00	3.00	1.50	11.00	51.50	6.57	
			By1	15-25	98.60	8.00	1.50	6.50	65.00	-	1.00	2.00	16.00	5.33	
			By2	25-50	99.72	4.00	2.00	2.00	85.00	-	1.00	-	6.00	2.00	
			By	50-90	99.70	15.00	3.00	7.50	64.00	1.00	2.00	-	7.50	5.00	
			Ck	90-110	99.68	15.00	5.00	5.00	30.00	4.00	5.00	20.00	16.00	3.00	

معدن الجيرت Chert (حجر الصوان) من المعادن الشديدة المقاومة للتجوية ، تراوحت نسبته بين (0.00% - 6.80%) وقد تقاربت نسبته في جميع ترب الدراسة باستثناء تربة البيدون (4) التي زادت قليلا على بقية البيدونات وهذا ربما يعزى الى طبيعة التكوين المعدني لمادة الاصل .

وتظهر مجموعة معادن المايكا Mica ، وتراوحت نسبها بين (1.00% - 12.20%) وقد اختلفت ترب الدراسة ضمن وحداتها الفيزيوجرافية والتكوينات الجيولوجية من حيث نسبها من مجموعة معادن المايكا وذلك لاختلاف موقعها الفيزيوجرافية والتباين في ظروف عمليات التجوية البيدوكيميائية التي تحدث جزئيا او كليا ضمن تلك الترب ومنها دورة الاكسدة والاختزال وازالة البوتاسيوم من المايكا وغيرها ، (35) ، ويلاحظ من الجدول (3) بان مجموعة معادن المايكا تظهر بنسب قليلة في تربة البيدون (5) مقارنة ببيدونات الدراسة الاخرى ويعود السبب في ذلك الى ضعف مقاومتها للتجوية وتحولها الى معادن ثانوية وهذا ما اشار اليه (36) ، اذ وجد ان معدن البايوتايت الذي يمثل المرحلة الوسطية في سلسلة باون Bown التفاعلية ، يتجوى تحت الظروف الجافة وشبه الجافة التي تحصل في تربة هذا البيدون والتي ساعدت الى تجويته الى معدن السمكتايت Smectite ، توجد معادن المايكا في الصخور النارية خاصة الحامضية والصخور المتحولة وحتى الصخور الرسوبية .

تراوحت نسبة مجموعة الفلدسبارات Feldspare group بين (1.00% - 30.00) وان هذه النسب تأخذ نمطا غير متجانس في التوزيع اضافة الى تاثيرها بطبيعة مكونات التربة وطبيعة مادة الاصل وشدة التجوية وظروف الجفاف اذ بلغ اعلى معدل لنسبها في البيدون (3 و 4) مقارنة ببقية البيدونات ويعزى سبب ذلك الى سهولة تجويتها وتحولها الى معدن الكوارتز بسبب كثرة حالات احلال الصوديوم محل الكالسيوم بفعل تذبذب مستوى الماء الارضي ، توجد مجموعة الفلدسبارات في الصخور المتحولة والرسوبية . اما القطع الصخرية Rock fragment وهي معادن مختلفة تباينت في نسبها وتراوحت بين (0.00% - 20.00%) وتشتمل القطع الصخرية على قطع الصوان وقطع صخرية رسوبية جيرية Limestone وقطع صخرية طينية وسليكية وتزداد نسب هذه القطع الصخرية في جميع ترب الدراسة باستثناء تربة البيدون (5) . وقد تبين بأن هناك معادن مغطاة قد تعذر تشخيصها وبنسب عالية في جميع بيديونات الدراسة .

ولغرض ايضاح حالة التجوية الخاصة بالمعادن الخفيفة ، اعتمدت نسبة الكوارتز الفلدسبار ويوضح الجدول (3) مقدار التغير في نسب دليل شدة التجوية لترب الدراسة ضمن الوحدات الفيزيوجرافية والتكوينات الجيولوجية ذات الأعمار المختلفة ، ويعزى هذا التغير الى التغيرات في طبيعة الترسيب وعامل الزمن والظروف البيئية المتمثلة بالأمطار والمناخ الموقعي ومحتوى تلك الترب من معدن الفلدسبار .

ان قيم دليل التجوية تزداد مع العمق في البيدونات (1 و 4) التي تمثل الترب الرسوبية ذات الأعمار الجيولوجية الحديثة التكون وهذا يتماشى مع محتوى معدن الكوارتز الثابت نسبيا ولمقاومته العالية للتجوية في تلك الترب ، وتأثيرها في قيمة معدن الفلدسبار ، مما يدل على تأثير الظروف المناخية وتذبذب مستوى

الماء الارضي في مكونات آفاق تلك البيدونات اذ تراوحت معدلات نسبها بين (4.98 – 13.15) اما بقية بيديونات الدراسة (2 و 3 و 5) والتي تمثل الترب الصحراوية ذات الأعمار الجيولوجية الأقدم فان قيم دليل شدة التجوية فيها تقل مع العمق مما يدل على تأثير الظروف المناخية في مكونات التربة السطحية بدرجة اكبر من الآفاق السفلى وقد تراوحت معدلاتها بين (1.78 – 4.10)

## 5- المصادر References

- 1- العكدي ، وليد خالد (1986) . علم البيدولوجي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، العراق .
- 2- Jenny , H. (1941) . Factors of soil formation system of quantitative pedology . McGraw Hill book Co. Inc. New York .
- 3- Barshad , I. (1964). Chemistry of soil development. PP. 1-70. In E.E. Bear (Ed.). Chemistry of soils, Rein Hold Publ. Crop. New York .
- 4- Brewer , R . (1976) . Fabric and mineral analysis of soils . Robert E. Krieger Publishing Company . Huntington , N.Y.
- 5- Jackson , M.I. (1968). Weathering of primary and secondary minerals in soil . Trans , 9<sup>th</sup> Int. Cong. Soil Sci., 4 : 281-292 .
- 6- Grim , R.E. (1968) . Clay mineralogy . Second Edition . McCraw – Hill Book Company . New York . USA .
- 7- Cady , J.G. (1965) . Petrographic microscope techniques . Inc. A. Black (Methods of soil analysis ) . Am. Soc. Of Agro. No. 9. Part 1.
- 8- الأعظمي ، رعد عطا محمود (2006) . تأثير الموقع الفيزيوجرافي في الحالة الوراثية والتطور لبعض الترب الجبسية في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- 9- الحمداني، عبد الله عزواي رشيد(2005). دلالات التطور لبعض ترب العراق . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- 10- Soil Survey Division Staff (1993) . Soil survey manual , USDA. Hand book No. 18 . U.S. Government Printing office , Washington D. C.20402 .
- 11 - Soil Survey Staff (2010). Keys to soil taxonomy . 11<sup>th</sup> Edition USDA . NRCS. Washington , D.C.

- 12- **Jassim** , S.Z. and Goff, G. J. (2006). Geology of Iraq . Publishers Dolin, Hlavni 2732, Prague and Moravian Museum, Zelnýtrh 6, Brno, printed in the Czech Republic .
- 13- **Sissakian** ,V.K.(2000). Geological map of Iraq . Scale 1:1000000 sheet No. 1, 3<sup>rd</sup> Edition (EXPLANATORY TEXT). Ministry of Industry and Minerals – State Company of Geological Survey and Mining – (GEOSURV) .
- 14- **Bouyoucos** , G.L. (1962). Direction for making mechanical analysis of soil by the hydrometer method . Soil Sci., 42 : 225-228 .
- 15- **Richards** , L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkalin soils. U.S.D.A. Handbook No. 60.
- 16- **Loeppert**, R. H. and Suarez, D.L. (1996) . Method of soil analysis Part. 3 chemical methods SSSA Bok series No.5 Soil Sci. Soc. Am. and Am. Soc. Agron. 677. 3. Segos Rd., Madison Wisconsin 537711, USA.
- 17- **Mclean** , E.O. (1982) Soil PH and lime and requirements . p. 199-224, In A.L. page (Ed.) Methods of soil analysis . Part 2 : chemical and microbiological properties . Am. Soc. Agron. Madison . WI. USA .
- 18- **Ryan** , J. Estefan, G. and Abdul Rashid .(2002) . Soil and plant analysis laboratory . Second edition . International Center for Agricultural Research in the Dry Areas . Aleppo, Syria .
- 19- **Milner** , H.B.,(1962). Sedimentary petrography .4<sup>th</sup> Ed. Murby and Co. London .
- 20- **Kerr** , P.F., (1959). Optical mineralogy . McGraw-Hill. New York .
- 21- **Olson** , S.R. and Watanable ,F.S. (1959) . Solubility of CaCO<sub>3</sub> in calcareous soils . Soil Sci.Soc. of Am., 88 : 123-129 .
- 22- **النعمي** ، سهاد خلف عبد الرزاق (2003). دراسة معدنية وكيميائية للترب الجبسية في مناطق مختارة من وسط العراق . رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد .
- 23- **سليم** ، قاسم احمد (2001). تأثير نوعية مياه الري وطريقة اضافته في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور . اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- 24- **Al-Barzanji** , A.F.(1973). Gypsiferous soils in Iraq. PhD. Thesis, State University of Ghent, Belgium.
- 25- **حسن** ، خالد فالح (1981). دراسة معادن وبعض صفات ترب منطقة الجزيرة في تلغفر و سنجار والبعا ج .رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .
- 26- **الشيباني** ، جواد عبد الكاظم كمال (1996). تأثير الادارة على الصفات المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية للترب الجبسية في قضاء الدور ، رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- 27- **Delver** , P.(1962). Properties of saline soil in Iraq. Netherland. J.Agric. Sci.,10 (3): 194-210 .
- 28- **Flok** , R. (1974). Petrology of sedimentary rocks , Hemphill publishing Co. Texas , 182 p .
- 29- **Olaussen** , S.(1981). Formation of celestite in the Wenlock, Oslo region, Norway , evidence for evaporates depositional environments ,Jour.Sed. Pet., Vol. 51,PP : 37-46 .
- 30- **داود** ، رعد محمد (2000) معدنية واصل السليستاييت والعوامل المتحكمة في توزيعه في هضبة النجف ،رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد .
- 31- **Pettijohn** , F.J. (1975) . Sedimentary rocks 3<sup>rd</sup> Ed. Harper and Row , New York , P. 628 .
- 32- **الجبوري** ، زكي عبد الجبار (1989) . بصريات المعادن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق .
- 33- **المشهداني** ، احمد صالح محييميد (1994) . مسح وتصنيف الترب وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق .
- 34- **الموسوي** ، حسن حميد كاطع (2001) . استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مسح وتصنيف الترب للمناطق المتاخمة لغرب بحيرة الرزازة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- 35- **يوسف** ، احمد فوزي (1987) . البيدولوجي ، نشأة و مورفولوجيا و تقسيم الاراضي ، كلية الزراعة ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية .
- 36- **Ismail** , F.I. (1970) . Biotite weathering and clay formation in arid and humid region . California . Soil Sci. , 109 : 257-261p .