

التشابه والاختلاف في معدلات دلائل تجوية الترب في أنظمة بيئية ووحدات فيزيوغرافية متنوعة

مثنى خليل إبراهيم الراوي* ، صلاح مرشد فرحان الجريسي* و عبد الكريم احمد مخيلف**
* قسم علوم التربة والمياه- كلية الزراعة/ جامعة الانبار
** مركز دراسات الصحراء/ جامعة الانبار

الخلاصة

أجريت دراسة شملت 22 موقع تربة توزعت ضمن وحدات فيزيوغرافية رئيسيه وثانوية حسب تقسيمات Buringh (1) ومثلت أنظمة بيئية متنوعة حسب تقسيمات Guest (2) . قدرت الاكاسيد الكلية في الترب وحسبت معدلاتها واستخدمت نسب (HM.SM.IM.R1.R2.CaO\MgO) كدلائل تجويه للتعبير عن حالاتها وشدتها في ترب هذه المواقع باختلاف موقعها الفيزيوغرافي ونظامها البيئي وماده الأصل لها . أوضحت النتائج ضعف حاله التجوية في عموم ترب الدراسة وإنما أخذت بالزيادة ضمن الوحدة الفيزيوغرافية الرئيسية الصحراء وضمن النظام البيئي الصحراوي بصورة اكبر . كما أشارت النتائج إلى أن ترب الدراسة انعزلت ضمن بيئاتها الترسبيه المتنوعة وان هنالك تداخل بين الوحدات الفيزيوغرافية الثانوية ضمن نطاقي بيئة الاهوار الجنوبية ونطاق المصب والشريط الساحلي . وأوضحت مقاييس التشابه والاختلاف إلى وجود تداخل في تشابه بعض سلاسل الترب مع مثيلاتها على الرغم من تباعد وحداتها الفيزيوغرافية وأنظمتها البيئية المختلفة . كما أوضح التحليل الإحصائي أن نسب دلائل التجوية التي تحقق اقل تباين وانحراف قياسي واقل خطأ قياسي وحسب أفضليتها تأخذ التسلسل التالي. $R2 > R1 > HM > IM > SM > CaO \setminus MgO$. وهذا يعكس تأثير تداخل الظروف المناخية وطبيعة الاستغلال الزراعي والمنظومة البيئية السائدة على قدرة معادن الأطنان على التجوية وتحرر العناصر من الشباك البلورية لمختلف الأطنان.

Similarity and dissimilarity in the Rate of Soil weathering Indices for various Ecosystem and Physiographic Units

Mothana Kh. I. Al-Rawi* , Salah M. F. Al-Juraysi* and Abdul-Karym A. Mkelf**
* Soil Science Dept.- College of Agriculture/
** Center of desert studies/ University of Al-Anbar

Abstract

Twenty two soil site were chosen in the main and sub physiographic units according to exploratory soil map of Iraq (1); these soil site represented various Ecosystem systems (2). Morphological. Chemical and physical soil properties were studied.. Total Oxide in these soil were determined– Weathering indices for heavy minerals (HM); Silica minerals (SM); index minerals (IM); R1; R2; and (MgO\ CaO) were use in these soil which various in parent material and Ecosystem .Results showed decrease of weathering in all soils sites and the rate of weathering increase in desert soil under the DWD Ecosystem. According to Nessibet scheme soils clustering in sedimentary environment and shows the interaction between Marsh and eastern

region. Similarity index showed similarity some soil site with another in spite of various physiographic and Ecosystem. Statistic analysis showed the weathering indices arrangement as fallow $R_2 > R_1 > HM > IM > SM > CaO \setminus MgO$. These arrangements reflect the effects of Climate nature practices and Ecosystem on weathering of minerals from various Clay mineral.

المقدمة

أن الترب عبارة عن أجسام طبيعيه مستقلة ولها تاريخ وعلاقات كمية مع بعضها ترتبط وتتحكم فيها مجموعه من العوامل المستقلة التي عرف خمسه منها وعبر عنها (3) بالمعادلة العامة لتكوين الترب والتي تعد التربة داله لعدة متغيرات تصف علاقة نظام التربة بعوامل تكوينها (4) . إن هذه المعادلة النموذج تشير إلى أن الترب ذات طبيعة ديناميكية وإنها أنظمة جغرافية وان لكل عامل من عوامل تكوينها تأثيرا مباشرا أو غير مباشر على سطح الأرض وان التغيرات الجغرافي يعد سمة جوهرية في هذا النموذج (5) ذكر (6) أن منظور الأرض - تربة soil-land scape بأنه مجموع كلي للصفات التي تميز منطقه معينة على سطح الأرض عن المناطق الأخرى وتنتج هذه الصفات ليس عن قوة طبيعية فحسب بل كذلك عن وجود فعل الإنسان على الأرض واستعماله لها .

تعد دراسة الاكاسيد مهمة وأخذت شوطا واسعا في دراسة البيدولوجيين والايديفولوجيين . ولقد أشار (7) إلى أهميه استخدام هذه النسب في دراسة وراثه وتطور الترب وتصنيفها استنادا إلى حقيقة تزايد تركيز هذه المركبات بزيادة عمر التجوية وتقدم عمر التربة . وذكرنا (8) إلى أن الاكاسيد الحرة والكلية من الناحية الكيميائية تلعب دورا فعالا في كثير من عمليات الأوكسدة والاختزال وامتزاز الايونات للأحماض العضوية وتثبيت الكثير من العناصر في التربة لما لها من مساحة سطحية عالية ومراكز الشحنات المؤثرة والموزعة على سطوحها . وإنها تؤثر في تكوين مركبات تساعد على تجمعات التربة . استطاع (9) وآخرون أن يوضحوا ميكانيكية التجوية وعرفوها بأنها عملية تحول بطئ لايونات معادن الصخور غير المستقرة والمكونة للتربة إلى حاله كيميائية أكثر استقرارا ضمن النظام البيئي المؤثر عليها . وميز ثلاث مراحل من التجوية هي : المرحلة الأولى : والتي تسودها المعادن الأولية غير المجوة مع أجزاء الطين محتوية على احد أو كل الاكاسيد على شكل مواد غير متبلورة وكلورايت ومعادن أطيان من نوع 2:1 ، ومرحلة وسطية : تكون فيها السيادة لأجزاء الطين من نوع 2:1 أيضا وتكون السيادة فيها لمعادن مجموعة السمكتايت وقليل من الايلايت مع انعدام وجود معدن الفيرميكيولايت ، والمرحلة الثالثة : التي تكون الأطوار المعدنية السائدة موجودة ضمن مخلفات التجوية . طبقت النسب الجزئية للاكا سيد الكلية في دراسات (4) و (10) و (11) و (13) كدلائل تجوية لقياس شدتها مستنديين على أساس أن بعض العناصر أصعب حركة من عناصر أخرى بفعل عمليات التجوية المختلفة .

ويهدف البحث إلى إعطاء فكرة واضحة عن دلائل التجوية ومقارنتها وأفضلية استخدامها في الترب العراقية وبيان أوجه التشابه والاختلاف بين الترب ضمن منظوماتها البيئية المتباينة تمهيدا لمحاولة إعداد خرائط تعبر عن التوزيع المكاني لشدة التجوية .

المواد وطرائق العمل

1- تم انتخاب 22 موقع تربة مثلت ترب الوحدات الفيزيوجرافية الرئيسية والثانوية وحسب تقسيمات (1) وضمن انظمه بيئيه متنوعه حسب تقسيمات (2) بحيث أخذت عينات التربة من جميع الأفاق وقدر المعدل العام لنسبة الاوكسيد في البيدون الممثل للسلسلة و أخذت من كل نظام بيئي أوسع سلاسل التربة انتشارا وحسب تصنيف (7) و (8) فضلا عن الاختلاف الحاصل في ظروف المناخ العام ومادة الأصل والغطاء النباتي وطبيعة الاستغلال الزراعي وكما مبين في شكل (1).

2- تم الكشف والتشريح عن البيدونات في المواقع المختارة وأخذت عينات مواد التربة من كل أفق من الأفاق المشخصة اعتمادا على التوصيف المورفولوجي الأصولي لها حسب ما جاء في دليل مسح التربة الأمريكي U.S.D.A. 1993.

3- اجري تحليل عنصري كلي بوساطة انبعاث أو تفلور الأشعة السينية X- ray Florence's. وذلك حسب الطريقة التي جاء بها (14) وحسبت نسبة الأكاسيد الكلية في كل أفق من الأفاق المشخصة.

4- حسبت معدلات الاكاسيد الكلية لكل بيدون من حاصل قسمه المجموع الكلي لكل أوكسيد على عدد الأفاق المشخصة في البيدون الممثل لتلك السلسلة. ولعمق 1.2 متر ولجميع البيدونات واستخرجت معدلات دلائل التجوية (R2.R1.CaO\MgO.IM. SM .HM)

$$SM = SiO_2 \setminus Al_2O_3 + Fe_2O_3$$

$$CaO + Na_2O + K_2O \setminus Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O = R_1$$

$$SiO_2 + CaO + Na_2O + K_2O \setminus Al_2O_3 + SiO_2 + CaO + Na_2O + K_2O = R_2$$

$$Al_2O_3 \setminus Fe_2O_3 = IM$$

$$CaO \setminus MgO$$

$$CaO \setminus SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3 = HM$$

5- أجريت عملية تعبير لمعدلات دلائل التجوية حسب طريقه المدى وباعتماد المعادلة $X = X - X_{min} \setminus X_{max} - X_{min}$

$$X = \text{القيمة المعيرة للأوكسيد} \quad x = \text{القيمة الأصلية للأوكسيد.}$$

$$X_{min} = \text{أوطأ قيمة للأوكسيد} \quad X_{max} = \text{أعلى قيمة للأوكسيد}$$

المعتمدة من قبل (15) طبقت المعادلة المعتمدة لغرض إيجاد دليل التشابه والتي هي

$$SI = 2W \setminus A + B * 100$$

حيث أن:

$$SI = \text{دليل التشابه}$$

$$2W = \text{ضعف مجموع الصفات الكلي لبيدوني المقارنة}$$

$$A = \text{مجموع صفات البيدون الأول}$$

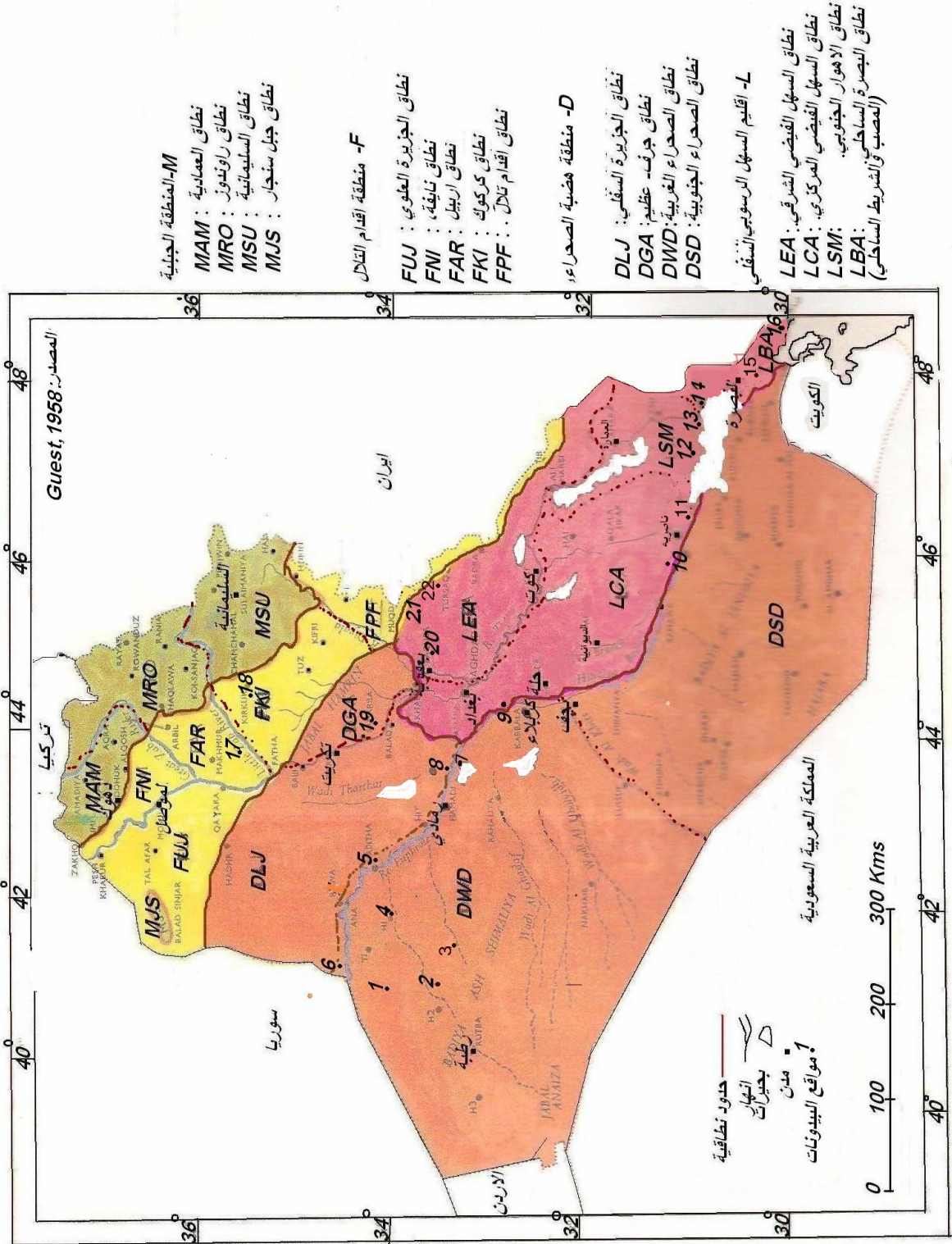
$$B = \text{مجموع صفات البيدون الثاني}$$

6- سقط دليلي التجوية R1 و R2 على المخطط المستخدم من قبل (11) لبيان مواقع الترب ضمن مسار التجوية.

7- حسب طول المسار الكلي من المخطط وذلك باستخدام الطريقة الرياضية المتبعة في حساب المسافات بين نقطتين معلومة الإحداثيات ثم حساب المسافة حسب نظرية فيثاغورس .

8- استخرجت النسبة المؤوية لمسار التجوية نسبة إلى المجموع الكلي حسب طريقة التوزيع التناسبي.

9- جرى تحليل إحصائي لنسب دلائل التجوية شمل إيجاد الوسط الحسابي . الانحراف القياسي . التباين . الخطأ القياسي . معامل الاختلاف وتحديد فترة الثقة للمتوسط العام لكل دليل ولجميع ترب الدراسة وعند مستوى معنوية 5%



شكل (1) خارطة فيزيوغرافية العراق موضحة عليها مواقع الدراسة واهم التقسيمات البيئية الثانوية

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) معدلات نسب دلائل التجوية والأنظمة البيئية المتنوعة ومواد أصلها وطبيعتها استغلالها الزراعي. يتضح من الجدول أن هناك تباين واسع في قيم معدلات نسب دلائل التجوية. إذ تمثل نسبة (HM) بأنها نسبة الأكاسيد السهلة الحركة والمتمثلة باوكسيد الكالسيوم CaO إلى الأكاسيد البطيئة الحركة والمتمثلة باوكسيد السليكون SiO₂ والألمنيوم AL₂O₃ والحديد FeO₃. إذ تباينت نسب هذا الدليل ضمن الوحدات الفيزيوجرافية الرئيسية والثانوية إذ توزعت بمدى (1.034 % - 0.4 %) ضمن ترب الوحدة الفيزيوجرافية الصحراء الغربية وضمن النظام البيئي (DWD) ومدى (0.424% - 0.766 %) في ترب سهل الفرات العلوي وضمن نفس النظام البيئي ومدى (0.369% - 0.574 %) في سلاسل ترب السهل الرسوبي الوسطي ضمن النظام البيئي (LCA) بينما بلغ مداه (0.504% - 1.247 %) ضمن سلاسل ترب نطاق الاهوار الجنوبي ونطاق المصب والشريط الساحلي الواقعين ضمن النظامين البيئيين (LSM و LBA) وعلى التوالي. وقد توزعت نسب هذا الدليل بمدى تراوح بين (0.589% - 0.649 %) في رواسب أقدم التلال والسهل الفيضي الشرقي ضمن الأنظمة البيئية FRA و LEA وقد يعزى التباين في قيم هذا الدليل بين الوحدات الفيزيوجرافية الرئيسية والأنظمة البيئية المتنوعة إلى التطرف في ظروف عامل المناخ المتمثل بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية ومعدلات سقوط الأمطار والتي تساهم جميعا في تأثيرها على شدة التجوية وإزالة نواتجها بفعل عمليات النقل فضلا عن التغيرات في عملية التكلس وإزالتها. بينما يعزى التباين ضمن حدود الوحدة الفيزيوجرافية وضمن نفس النظام البيئي إلى تأثير ظروف المناخ الدقيق والموقع الطبوغرافي فضلا عن طبيعة الاستغلال الزراعي للترب من قبل الإنسان والتي تعمل هذه العوامل مجتمعة على تغيير عمليات التجوية ضمن أجسام ترب تلك البيئات الحيوية. تمثل نسبة دليل التجوية SM نسبة أوكسيد السليكون إلى مجموع نسبتي أوكسيد الحديد والألمنيوم ويعبر هذا الدليل عن قابلية المعادن السليكاتية للتجوية ويتضح من جدول (1) زيادة في نسب هذا الدليل في سلاسل الترب الصحراوية ضمن النظام البيئي DWD إذ توزع بمدى 1.938% - 5.893% وفي سلاسل ترب الوحدة الفيزيوجرافية أقدم التلال. نطاق الجزيرة السفلي والسهل الفيضي الشرقي ضمن الأنظمة البيئية (LEA. DJA. FAR). على التوالي ومدى (2.225 % - 2.659 %) وينسب أعلى من نسب تواجهه في سلاسل الترب الرسوبية ضمن حدود الوحدة الفيزيوجرافية سهل الفرات العلوي والسهل الرسوبي السفلي (ضمن نطاق المصب والشريط الساحلي) والذي توزع هذا الأوكسيد فيهما بمدى بلغ (1.79% - 2.806%) وقد يعزى سبب التغيرات في طبيعة هذا الأوكسيد إلى زيادة خشونة النسجة في سلاسل الوحدة الفيزيوجرافية الصحراء والرواسب القادمة من جهة الشرق فضلا عن التكوين المعدني لترب هذه السلاسل من المعادن الحاملة للحديد والألمنيوم والمعادن الفيرومغنيسية ضمن معادنها الأولية بينما يعزى سبب انخفاضها في سلاسل الترب الرسوبية الأخرى وخصوصا السهل الرسوبي السفلي إلى انخفاض قيمة أوكسيد الحديد والألمنيوم واللذان يرتبطان بنعومة النسجة وتأثير عمليات الغمر والتجفيف الأمر الذي ساعد على تكوين معقدات اوكسيدية مما أدى إلى بروز ظاهرة التبقع في أجسام هذه الترب بتأثير تذبذب مستويات الماء الأرضي فيها المر الذي ساعد على سيادة عملية Gleyization وعملية Salanization وعملية Decalcification فيها .

جدول (1) معدلات نسب دلائل التجوية ونوع الاستغلال الزراعي

رقم البيدون	سلاسل التربة	مواقع سلاسل التربة ونوع الاستغلال الزراعي	معدلات نسب دلالات التجوية						مادة الأصل	النظام البيئي
			HM	SM	IM	R ₁	R ₂	CaO\MgO		
1	133FXW	ألغوره/ الانبار/ أشجار زيتون	0.453	5.893	4.012	0.807	0.918	7.212	رواسب قديمة	DWD
2	123SCE	وادي الحسينيات/ الانبار/ مراعي	0.444	2.095	2.11	0.68	0.840	5.933	رملية كلسيه	DWD
3	141SKE	الكيلو 101/ الانبار/ مراعي	0.40	1.938	4.029	0.606	0.787	5.888	رملية كلسيه	DWD
4	121SCE	وادي حوران/ الانبار/ حنطة ديم	0.658	2.76	2.287	0.79	0.885	6.50	رملية كلسيه	DWD
5	122SKW	حديثه/ الانبار/ مراعي	1.034	3.38	2.187	0.874	0.922	8.568	رملية كلسيه	DWD
6	TW445	القائم/ بساتين	0.574	2.168	2.571	0.719	0.874	5.915	رملية كلسيه	DWD
7	TM1056L	الفلاحات/ الانبار/ محاصيل حقلية	0.766	2.806	2.609	0.810	0.890	6.423	رسوبية فيضيه	DWD
8	TW445CL	البوشجل/ الانبار/ محاصيل خضر	0.424	1.946	1.656	0.688	0.841	4.363	رسوبية فيضيه	DWD
9	TM555L	الحسينيه/ كربلاء/ بساتين	0.574	2.538	1.946	0.768	0.877	5.548	رسوبية فيضيه	LCA
10	TP866L	بحيرة اريدو/ الناصريه/ مراعي	0.369	1.978	1.821	0.670	0.836	3.997	رسوبية فيضيه	LCA
11	TM353CL	عكيكه/ الناصريه/ محاصيل علف	0.486	1.791	1.679	0.702	0.838	4.542	رسوبية	LCA
12	TM845SICL	هور لنساف/ الناصريه/ مراعي	0.504	1.854	1.686	0.713	0.844	4.446	رسوبية	LSM
13	TM877C	هور الزجبه/ البصره/ مراعي	0.538	2.173	1.891	0.740	0.680	4.729	رسوبية	LSM
14	DF56SICL	مزيرعه/ أقرنه/ محاصيل	1.247	1.963	1.552	0.874	0.916	4.968	رسوبية	LBA
15	TW976L	أبو الخصيب/ بساتين	0.59	2.174	1.54	0.773	0.875	4.571	رسوبية	LBA
16	TF1257SICL	الفاو/ بساتين	0.652	2.35	1.757	0.786	0.88	5.103	رسوبية	LBA
17	TW455L	كتكه/ النون كوبري/ مراعي	0.604	2.411	2.377	0.758	0.867	6.178	رسوبية	FAR
18	TW364SL	الحويجه/ كركوك/ قطن	0.649	2.659	1.979	0.793	0.886	5.744	رسوبية	FKI
19	121GXW	النباعي/ سامراء/ مراعي	0.589	2.225	1.67	0.764	0.871	5.039	حصويه	DJA
20	TW846SIL	بعقويه/ ديالى/ بساتين	0.647	2.337	1.778	0.784	0.878	408.5	رسوبية	LEA
21	TW377L	بلدروز/ ديالى/ مراعي	0.623	2.269	1.771	0.774	0.878	5.319	رسوبية	LEA
22	TW566CL	مندلي/ ديالى/ بساتين	0.630	2.427	2.156	0.772	0.861	6.280	رسوبية	LEA

DWD=الصحراء الغربية. FAR.FKA=إقدام التلال. DJA = نطاق الجزيرة السفلي.

LCA = السهل الرسوبي الفيضي. LSM =السهل الرسوبي السفلي. LEA = السهل الفيضي الشرقي

وأوضحت نتائج الجدول (1) التباين العام في مديات الدليل (IM) والذي يعبر عن نسبة أوكسيد الألمنيوم إلى أوكسيد الحديد وتعبّر هذه النسبة عن مدى غنى التربة بهذه الأكاسيد الناتجة من تجوية المعادن

الأولية الموروثة من مادة الأصل وقد توزعت نسبة هذا الدليل بمدى (2.11% - 4.01%) في ترب الصحراء الغربية بينما توزعت بمدى (1.65% - 2.75%) في ترب سهل الفرات العلوي على الرغم من وقوع كلا الودعتين الفيزيوجرافيتين ضمن نفس النظام البيئي DWD ويعزى سبب التباين إلى ظروف النقل والترسيب للرواسب القادمة من الصحراء باتجاه السهل الرسوبي فضلا عن التغيرات في تأثير الاستغلال الزراعي وكثافته في ترب هذا النظام البيئي .

تقاربت نسبة المعدن الدليل في بقية الأنظمة البيئية المختلفة وتوزعت بمدى (1.54% - 2.37%) ويعزى سبب هذا التقارب في هذه النسبة على الرغم من تباعد الوحدات الفيزيوجرافية واختلاف النظام البيئي إلى قلة محتوى الترب من المعادن الأولية الحاوية على الحديد والألمنيوم فضلا عن انخفاض تأثير عمليات التجوية فيها بالإضافة إلى تأثير عملية النقل والحركة التي تساهم في إزالة نواتج التجوية الحاصلة ضمن تلك الوحدات . تبين نسبة (R_1) دليل التجوية والذي هو عبارة عن مجموع نسبة أكاسيد الكالسيوم والصدوديوم والبوتاسيوم إلى مجموع الأكاسيد المذكورة مضافا إليها أكسيد الألمنيوم . وتوضح هذه النسبة درجة تحطم الفلدسبار مؤديا إلى تكوين المعادن الثانوية (الايلايت السمكتايت) وقد توزع هذا الدليل بمدى (0.606% - 0.874%) في سلاسل ترب الصحراء ويمدى (0.688% - 0.847%) في سلاسل ترب السهل الرسوبي العلوي والوسطي الواقعين ضمن النظام البيئي DWD بينما توزعت بمدى (0.670 - 0.874) في سلاسل ترب السهل الرسوبي السفلي ضمن الأنظمة البيئية (LSM و LBA) بينما تقارب محتوى سلاسل ترب نظام إقدام التلال والجزيرة السفلي والسهل الفيضي الشرقي ويعزى سبب الاختلاف في قيم هذا الدليل إلى اختلاف مقاومة أنواع الفلدسبار للتجوية إذ يزداد الفلدسبار البوتاسي البلاجيوكليز والأورثوكليز في سلاسل ترب الوحدة الفيزيوجرافية والمتمثلة بالصحراء الغربية حسب (16). بينما يزداد الفلدسبار الصدوديومي الانورتايتي في ترب السهل الرسوبي السفلي حسب ما أشار إليه (17). وتمثل نسبة (R_2) نسبة دليل التجوية والذي هو عبارة عن نسبة مجموع أكسيد البوتاسيوم والصدوديوم والكالسيوم والسليكون إلى مجموع أكسيد العناصر المذكورة مضافا إليها أكسيد الألمنيوم وتبين هذه النسبة درجة إيضاح عملية النقل والحركة التي تساهم في إزالة الأكاسيد السهلة الحركة من أكسيد الصدوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وتركز الأكاسيد بطيئة الحركة مثل أكسيد الألمنيوم والسليكون ضمن أجسام الترب تحت الظروف البيئية المختلفة . تقاربت نسبة هذا الدليل في عموم ترب الدراسة وتوزعت بمدى (0.787% - 0.922%) ويعزى سبب ذلك إلى تقارب رقم حموضة التربة التي تعد عاملا مهما ومؤثرا في درجة تحلل المعادن الحاملة لهذه العناصر فضلا عن قلة سقوط الأمطار وتأثيرها في إزالة المكونات ذات التأثير القاعدي مثل الصدوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم ولذا يلاحظ عملية تراكمها ضمن مقدرات ترب الدراسة . تبين نسبة أكسيد الكالسيوم إلى أكسيد المغنيسيوم مقدار درجة أغناء التربة بمجموعة معادن الكاربونات إذ تزداد نسبة هذا الدليل ضمن النظام البيئي DWD المتمثل بالصحراء الغربية وتوزعت بمقدار (4.363% - 8.568%) ويتناقص كلما ابتعدنا عن الصحراء باتجاه السهل الفيضي لنهر الفرات . ليصل المدى إلى (3.997% - 5.598%) ضمن النظام البيئي LCA ضمن السهل الرسوبي الوسطي وبأخذ بالزيادة مرة أخرى ضمن النظامين البيئيين (LSM و LBA) حتى يصل المدى إلى (4.446% - 5.103%) ويعزى سبب ذلك إلى تأثير عمليات النقل والترسيب فضلا عن تأثير وجود القواقع وتحلل معظم أصدافها التي معظمها من معادن الاركونايت بينما يصل مدى نسبة هذا الدليل في باقي الأنظمة البيئية ضمن الوحدة الفيزيوجرافية إقدام التلال والسهل الفيضي الشرقي بمدى يتراوح بين (5.039% - 6.280%) ولذا يلاحظ ازدياد هذه النسبة في ترب الصحراء من جهة الغرب والشرق المتمثلة بالسهل الفيضي الشرقي وتندرج هذه النسبة باتجاه السهل الفيضي الوسطي والسفلي وهذا ما

يعكس دور عمليات النقل والترسيب . فضلا عن إن معظم مجموعة معادن الكربونيت من المعادن الخفيفة السهلة الحركة والانتقال سواء أكانت بالماء أو الهواء مع قلة مقاومتها للتجوية ولذلك توجد ضمن مفصولات التربة الناعمة في سلاسل ترب السهل الرسوبي السفلي ويزداد تأثيرها على معظم العمليات الفيزيوكيميائية في ترب هذه الوحدة .

ويعرض جدول (2) بيانات نسب دلائل التجوية المعيرة وحسب طريقة المدى من أجل بيان مقدار التشابه والاختلاف بين المجموع الكلي لنسب دلائل التجوية حيث يوضح جدول (3) دليل التشابه بين وحدات الفيزيوجرافية قيد الدراسة حيث كان هناك تباين واضح بين مجموع نسب دلائل التجوية ضمن البيئات قيد الدراسة حيث تراوح معامل التشابه فيما بينها وضمن بيئة الصحراء الغربية (DWD) بين (48.8 % - 99.9%) حيث أن أعلى تشابه كان بين منخفض الكعرة (بيدون 1) ومنطقة القائم (بيدون 5) وأقل تشابه له كان بين منطقة الكيلو 101 (بيدون 3) بينما تراوحت نسب التشابه ضمن بيئة السهل الرسوبي الوسطي (LCA) بين (51.8% - 85.4%) حيث أعلى تشابه كان بين منطقة بحيرة اريدو بيدون (10) ومنطقة عكيكة /الناصرية (بيدون 11) بينما أقل تشابه له كان بين منطقة الحسينية /كربلاء (بيدون 9) بينما بلغت نسب التشابه ضمن السهل الرسوبي السفلي (LSM) 82.2% بين منطقة هور النشاف (بيدون 12) ومنطقة هور الزجية (بيدون 13) بينما تراوحت نسب التشابه ضمن نطاق المصب والشريط الساحلي (LBA) بين (71.6% - 89.4%) حيث كان أعلى تشابه بين منطقة أبو الخصيب (بيدون 15) ومنطقة الفاو (بيدون 16) أما بيئة أقدام التلال والمتمثلة بنطاق اربيل FAR ونطاق كركوك FKI ومنطقة نطاق الجزيرة السفلي DJA فتراوحت نسب التشابه بين (84.2% - 97.3%) حيث أعلى تشابه كان 97.3% بين كتكة التوت كويري/ اربيل (بيدون 17) وبين منطقة الحويجة/ كركوك (بيدون 18) أما نسب التشابه ضمن بيئة السهل الفيضي الشرقي LEA فتراوحت النسب بين (93.2% - 97%) حيث كانت أعلى نسبة تشابه بين منطقة بعقوبة/ ديالى (بيدون 20) ومنطقة بلدروز/ديالى (بيدون 21) . ويتضح من خلال نسب التشابه أن أكثر البيئات تشابها في نسب معدلات التجوية كان ضمن بيئة السهل الفيضي الشرقي . وكذلك هناك تقارب في درجة تحطم الفلدسبار ودرجة اتضاح عملية الانتقال والحركة ضمن بيئة أقدام التلال والسهل الفيضي الشرقي بينما كان هناك تفاوت واضح في مقدار تحطم الفلدسبار ضمن بيئة الصحراء الغربية مع تقارب واضح في مدى وضوح تأثير عمليات النقل والحركة ضمن تلك البيئة مما يدل على كون تحطم الفلدسبار هي العملية المؤثرة في تكوين المعادن الثانوية (الايلايت السمكتايت) . ولغرض تحديد أفضل دليل تجوية وأفضل نسبة تعبر عن حالة التجوية في الترب العراقية اعتمدت بعض المعايير الإحصائية وعلى الأدلة المستخدمة في الدراسة والمواقع المعتمدة فيها ويعرض الجدول (4) بعض الاختبارات الإحصائية واتضح من الجدول نفسه أن تسلسل استخدام هذه الأدلة يأخذ التسلسل التالي: $R_2 > R_1 > HM > IM > SM > CaO \setminus MgO$. وذلك حسب أفضليتها والتي تحقق أقل تباين وانحراف قياسي وأقل خطأ قياسي.

جدول (2) بيانات نسب دلائل التجوية المعيرة حسب طريقة المدى

المجموع	دلائل التجوية	المواقع	سلاسل الترب	رقم
---------	---------------	---------	-------------	-----

البيدون			HM	SM	IM	R ₁	R ₂	CaO/ MgO	الكلبي للنسب المعيرة
1	133FXW	ألغره/ الانبار	0.066	1.0	0.993	0.75	0.97	0.703	4.482
2	123SCE	وادي الحسينيات/ الانبار	0.066	0.074	0.229	0.276	0.392	0.423	1.450
3	141SKE	الكلو 101/ الانبار	0.004	0.035	1.00	0.0	0.0	0.413	1.452
4	121SCE	وادي حوران/ الانبار	0.307	0.236	0.30	0.686	0.725	0.574	2.864
5	122SKW	حديثة/ الانبار	0.947	0.387	0.259	1.0	1.0	1.00	4.395
6	TW44SCL	القائم/ الانبار	0.177	0.091	0.414	0.421	0.444	0.419	1.966
7	TM1056L	الفلاحات/ الانبار	0.434	0.247	0.429	0.761	0.762	0.35	3.163
8	TW445SCL	البوشجل/ الانبار	0.032	0.037	0.046	0.305	0.40	0.08	0.90
9	TM555L	الحسينية/ كربلاء	0.209	0.181	0.163	0.604	0.666	0.399	2.163
10	TP866L	بحيرة اريدو/ الناصرية	0.00	0.045	0.112	0.238	0.362	0.00	0.757
11	TM353SCL	عكيكه/ الناصرية	0.105	0.00	0.055	0.358	0.377	0.119	1.014
12	TM845SICL	هور النشاف/ الناصرية	0.126	0.015	0.058	0.399	0.422	0.098	1.118
13	TM877C	هور الزجبه/ الْبصرة	0.166	0.093	0.141	0.50	0.54	0.16	1.60
14	DF56SICL	مزيرعه/ ألقرنه	1.00	0.01	0.004	0.899	0.955	0.212	3.08
15	TW976L	أبو الخصيب/ البصرة	0.227	0.093	0.00	0.623	0.651	0.125	1.719
16	TF1257SICL	الفاو	0.30	0.136	0.087	0.671	0.688	0.241	2.123
17	TW455L	كنكه/ التون كوبري	0.244	0.151	0.336	0.567	0.592	0.477	2.367
18	TW364SL	الحويجة/ كركوك	0.297	0.211	0.176	0.697	0.733	0.382	2.496
19	121GXW	النباعي/ سامراء	0.223	0.105	0.052	0.589	0.622	0.227	1.818
20	TW846SIL	بعقوية/ ديالى	0.294	0.133	0.095	0.664	0.674	0.308	2.168
21	TW377L	بلدروز/ ديالى	0.277	0.116	0.092	0.626	0.644	0.289	2.044
22	TW566CL	مندلي/ ديالى	0.274	0.155	0.247	0.619	0.548	0.499	2.342

وأخيرا يمكن القول أن:

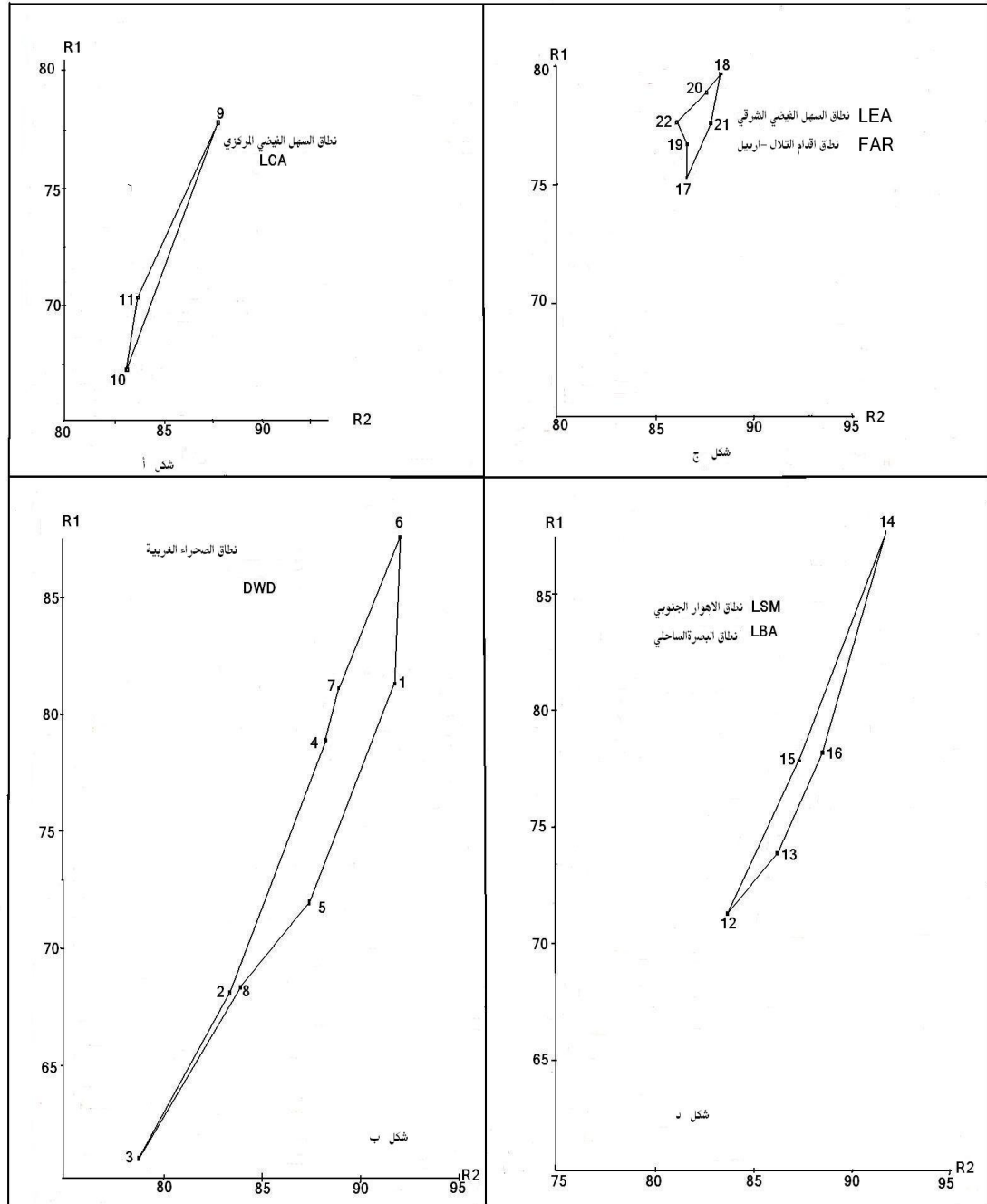
1. أن جميع نسب الاكاسيد والمستخدمه كدلائل تجوية تعبر عن حالة تغاير في طبيعة التجوية ضمن وحداتها الفيزيوجرافية وأنظمتها البيئية المتنوعة.
2. أن لظروف التجوية الفيزيائية على المعادن الأولية التي هي مصدر معظم الترب المنقولة والمرتسبة اثر اكبر من ظروف التجوية الكيميائية وهذا ما يلاحظ من خلال ارتفاع قيم أدلة التجوية في ظروف ترب الصحراء.
3. ليس هنالك من فرق في نسب دلائل التجوية ضمن الوحدات الفيزيوجرافية الثانوية وإنما تنعكس الفروقات بين الوحدات الفيزيوجرافية الرئيسية.
4. لظروف المناخ الدقيق وتباينه ضمن الوحدة الفيزيوجرافية الواحدة اثر في عملية التجوية وهذا ما اتضح من وجود تشابه بين سلاسل الترب مع مثيلاتها في وحدات فيزيوجرافية متنوعة وانظمه بيئيه مختلفة.

جدول (4) الاختبارات الإحصائية لتحديد أفضل النسب في التعبير عن حالة التجوية في الترب قيد الدراسة

دلائل التجوية	متوسط دليل التجوية	الانحراف القياسي	التباين	الخطأ القياسي	معامل الاختلاف	فترة الثقة للمتوسط العام لدليل التجوية $X=t \cdot 0.05x_s/n < m < x + t \cdot 0.05x_s/n$
HM	0.611	0.198	0.039	0.042	32.4	0.539 < M < 0.683
SM	2.46	0.851	0.724	0.181	34.6	2.149 < M < 2.771
IM	2.139	0.682	0.465	0.099	31.88	1.969 < M < 2.309
CaO\MgO	5.576	1.056	1.115	0.225	18.938	5.189 < M < 5.963
R ₁	0.755	0.059	0.003	0.012	7.814	0.735 < M < 0.775
R ₂	0.866	0.029	0.0008	0.006	3.348	0.856 < M < 0.876

ولغرض بيان مراحل التجوية ونسبة مسارها ضمن الأنظمة البيئية والوحدات الفيزيوجرافية المختلفة استخدمت نسبي دليلي التجوية R₁ و R₂ ووصفت بشكل مخطط بياني مقترح كما جاء في (11). ويبين شكل (2) الإشكال (أ، ب، ج، د) صيغة العلاقة بين دليلي التجوية ويتضح من الإشكال إلى زيادة عمليات التجوية ضمن بيئة المنطقة الصحراوية DWD على باقي البيئات الأخرى . وعلى الرغم من التطرف الحاصل في الظروف البيئية للمنطقة الصحراوية وقد يكون السبب أن ترب هذه الوحدة قد تأثرت بحالات التجوية وحالات تطور الترب فيها ضمن الظروف السابقة وليس ضمن الفترات الحديثة . ولغرض معرفة نسبة تأثير الوحدة الفيزيوجرافية ونظامها البيئي على مسار التجوية اعتمدت طريقة التوزيع التناسبي والمعروفة إحصائيا . وذلك من خلال حساب المسافة الكلية بين مواقع تلك الترب كمسافات على خط مستقيم خرائطي ومن ثم جمع المسارات الكلية وأخذت نسبة طول كل مسار على انفراد ضمن كل وحدة فيزيوجرافية إلى طول المسار الكلي حيث بلغ طول مسار التجوية الكلي (13.258) وحسب طول المسافة المستخرجة حسب نظرية فيثاغورس. حيث مثلت البيئة الصحراوية (6.191) ونسبة (46.61%) من طول مسار التجوية الكلي أما بالنسبة لبيئة السهل الفيضي الرسوبي بلغ طول المسار (6.287) ونسبة (46.81) من طول مسار التجوية الكلي توزعت هذه النسب إلى (2.356) ونسبة 37.47% ضمن نطاق السهل الفيضي المركزي LCA و(3.441) ونسبة 54.73% ضمن نطاق الاهوار الجنوبي LSM و(0.17) ونسبة (2.71%) ضمن نطاق السهل الفيضي الشرقي LEA و (0.32) ونسبة (5.09%) ضمن نطاق البصرة الساحلي . أما منطقة أقدام التلال فقد بلغ

طول مسار التجوية (0.952) ونسبة (7.09%) من طول مسار التجوية الكلي . ويلاحظ منه أن هناك تداخل بين البيئات الثانوية ضمن الوحدات الفيزيوجرافية المتنوعة بالرغم من اختلافها في الموقع البيئي وخاصة بين بيئة الصحراء وبيئة السهل الفيضي الرسوبي.



شكل (2) العلاقة بين دليلي التجوية (R₁) و (R₂)

المصادر

- 1- Buringh, P.1960.soils and soil condition in Iraq. Min. of agric. Baghdad .Iraq.
- 2- Guest.R.E..1965.Flora of Iraq Min. of agric. Iraq.

- 3-Jenny.H.1941.Factors of soil formation .A system of quantitative pedology .McGraw- Hill book co. Inc New York.
- 4- Wilding. L.P., Smeck. N. E. and Hall. C.F.1983. Pedogenesis and soil taxonomy .A concepts and interaction. Elsevier. Amsterdam.
- 5- Arnold. R.W.1983. Multiple working hypothesis in soil genesis . Soil sci. soc. Am. Proc. 29:717-724
- 6-Harris. S.A.1968. Landscape analysis; in R.W. Fair bridge (Editor). The Encyclopedia of Geomorphology .Reinhold .New York .N.Y; PP.626-629.
- 7- Al-agidi. W. Kh. 1976. Proposed soil classification at series level for Iraqi soil. I: Alluvial soil. Baghdad univ. collages Agric. Tech. Bull.No.1.Baghdad.
- 8- Al-agidi. W. Kh. 1976. Proposed soil classification at series level for Iraqi soil. II: Zonal soils Tech. Bull No.2 Baghdad.
- 9- Bohn. H.L., L.M Brian and G.A. Connor .1985. Soil chemistry .A Wiley inter science publication. John Wiley and son New York. Chi Chester. Brisbane. Toronto. Singapore.
- 10- Wardcheworti .1977. Weathering stage of the common igneous rocks. Index mineral of the earth .J. Soil sci. Vol. 28:490-497.
- 11- Kronberg. B.L. and H.W.Nesbitt.1981. Quantification of weathering soil geochemistry and soil fertility .soil sci. Vol. 52:453-459.
- 12- الحويزي. هوزار محمد فاضل جليل (1995) دراسة معدنية للترب الغنية بالصوديوم في السهل الرسوبي العراقي -رسالة ماجستير -كلية الزراعة -جامعة بغداد.
- 13- محييد , احمد صالح وإياد جهاد سلوم (2004) علاقة بعض الصفات البيد ولوجيه بالعمر الزمني لترب المسطحات النهرية في محافظة صلاح الدين . المجلة العراقية لعلوم التربة العدد 1 المجلدة 4
- 14- Jones. A.A.1982. X-RAY Florence Spectrometer in Methods of Soil Analysis .(parts) page .A.L. etal (eds) Am. Soc. Agronomy Inc. Madison. Wisconsin. U..S.A.
- 15- Hole. F.D. and M. Hironaka .1960. An experiment in ordination of some soil profiles. Soil sci. Soc .Am. Proc.24: 309-312.
- 16- العاني, احمد رياض عبد اللطيف , 2005 , توصيف وتوزيع معادن الفلدسبار في بعض ترب الصحراء الغربية/ البادية الشمالية رسالة ماجستير - كلية الزراعة جامعة الانبار
- 17- الفتلاوي , لمى عبد الإله , 2002, وجود وطبيعة معادن الفلدسبارات في بعض ترب السهل الرسوبي العراقي , رسالة ماجستير جامعة بغداد - كلية الزراعة.

جدول (3) يوضح دليل التشابه (SI) بين بيدونات الوحدات الفيزيوجرافية قيد الدراسة

22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																					100	1
																				100	48.8	2
																			100	99.3	48.9	3
																		100	67.3	67.2	77.8	4
																	100	78.9	49.6	49.6	99.0	5
																100	61.8	81.4	84.9	84.8	60.9	6
															100	76.6	83.7	95.0	62.9	62.8	82.7	7
														100	44.3	62.8	33.9	47.8	76.5	76.6	33.4	8
													100	58.7	81.2	95.2	65.9	86.0	80.3	80.2	65.1	9
												100	51.8	91.3	38.6	55.6	25.6	41.8	68.5	68.6	28.3	10
											100	85.4	63.8	94.0	48.5	67.7	37.5	52.4	82.2	82.3	36.9	11
										100	95.1	80.7	68.1	89.1	52.2	72.5	40.5	56.1	87.0	87.0	39.9	12
									100	82.2	77.5	64.2	85.0	72.0	67.2	89.7	53.3	71.6	95.1	95.0	52.6	13
								100	68.3	53.2	49.5	39.4	82.5	45.2	68.6	77.9	82.4	96.3	64.0	64.0	81.4	14
							100	71.6	96.4	78.8	74.2	61.1	88.5	68.7	70.4	93.2	56.2	75.0	91.5	91.5	55.4	15
						100	89.4	81.6	85.9	68.9	64.6	52.5	99.0	59.5	80.2	96.2	65.1	85.1	81.2	81.1	64.9	16
					100	94.5	84.1	86.9	80.6	64.1	59.9	48.4	95.5	55.1	85.6	90.7	70.0	90.5	76.0	75.9	69.1	17
				100	97.3	91.9	81.5	89.5	78.1	61.8	57.7	46.5	92.8	53.0	88.2	88.1	72.4	93.1	73.5	73.5	71.5	18
			100	84.2	87.8	92.2	97.2	74.2	93.6	76.1	52.9	58.8	91.3	66.2	72.9	96.0	58.5	77.6	88.8	88.7	57.7	19
		100	91.2	92.9	95.6	98.9	88.4	82.6	84.9	68.0	63.7	51.7	99.8	58.6	81.3	95.1	66.0	86.1	80.2	80.1	65.2	20
	100	97.0	94.4	90.0	92.6	98.1	91.3	79.7	87.8	70.7	66.3	54.0	97.1	61.1	78.5	98.0	63.4	83.2	83.0	82.9	67.6	21
100	93.2	96.1	87.4	96.8	99.6	95.0	84.6	86.3	81.1	64.6	60.4	48.8	96.0	55.5	85.0	91.2	69.5	89.9	76.5	76.4	68.6	22

