

مدخل لعلوم البيدولوجي pedology

تستعمل كلمة بيدولوجي وهي كلمة قديمة للدلالة على علوم التربة جمعاء ، حيث ظهر هذا المصطلح في القرن التاسع عشر وكان وليد الاجتهاد وإننا ورثنا هذا المفهوم عن الجيولوجيين و الكيميائيين.

حيث مر علم التربة بفترات تأثر بأهل البيولوجيا ثم بأهل الكيمياء وهو يشير الى مجموعة علوم التربة بصورة مطلقة مثل كيمياء وفيزياء و أحياء التربة الخ.

إلا أن هذا المفهوم قصر حديثا الى عدد من اختصاصات التربة واصبح يشير حصراً الى عدد من الأختصاصات و المواضيع المترابطة والتي لها علاقة ما بين الاختصاص الميداني والحقلي المهني ومجموع النظريات و الأمور المختبرية الأخرى لذا عندما نقول pedology فهو يشير الى مجموعة العلوم من 1 ← 8 وهذه الكلمة تعكس هذه الأختصاصات المترابطة وتحت هذه التقسيمات هناك تقسيمات ثانوية أخرى وهذه العلوم هي:

- 1 – Soil Morphology مورفولوجي التربة
- 2 – Soil Genesis or Genetics وراثه التربة
- 3 – Soil Classification تصنيف التربة
- 4 – Soil Survey مسح التربة
- 5 – Soil Micropedology (Soil Micromorphology) مورفولوجيا التربة الدقيق
- 6 – Soil Geography (pedography) جغرافية التربة
- 7 – Land Classification تصنيف التربة
- 8 – Soil Mineralogy معادن التربة

1 . مورفولوجي التربة : Soil Morphology

المورفولوجي: هو علم الشكل الظاهري أما التربة فهو مجموع الظواهر الخارجية التي يمكن للإنسان أن يلاحظها في جسم التربة (اي كيان التربة بثلاثة أبعاد) وأي ملاحظة يمكن ملاحظتها ويمكن التعبير عنها خارج المختبر هي مورفولوجي وهي كل الصفات التي يمكن تقديرها أنياً دون الرجوع الى المختبر (في الحقل) من الأمثلة عليها : النسجة ، البناء ، اللون ، القوامية ، الحالة الكلسية ، الجبسية الخ.

وهو موضوع مهم يفيد في الإدارة و البحوث و التوثيق.

2. وراثة التربة : Soil Gensis او Genetics

ويقصد بها كافة الجهود و المحاولات و الدراسات التي تهدف الى تحري لأصل متغير معين في جسم تربة ما وتفسير واقع المتغير حالياً على ضوء المعلومات المتيسرة عن ماضي هذا المتغير وكذلك عن التغيير في هذا المتغير مستقبلاً.

هذا الموضوع مهم و يدرس المرحلة الآنية في عمر كل تربة و تقدم مخططات و مقترحات عما ستؤول اليه خصائص التربة مستقبلاً ، أما ما يستعين به هذا العلم و كل العلوم الأخرى من مبادئ و قوانين فهي قوانين الوقت الحاضر و تطبيقها على الماضي على ضوء المقولة التي تقول (الحاضر مفتاح الماضي) .

إن ما يمكن الكون بقدرة الخالق عز وجلّ في الوقت الحاضر قوانين معروفة و يمكن تطبيقها على الماضي و يمكن اعتبارها أنها سرت في الماضي قبل ملايين السنين و آثار هذه القوانين محفوظة بالصخور و المعادن و التضاريس و التربة التي تتكون عليها.

إذا علم الوراثة يحاول تفسير كل ظواهر الماضي على ضوء مفهوم الحاضر مفتاح الماضي و المقصود بالحاضر كل المفاهيم العلمية و القوانين . فهي دراسة أساسية تعطي صورة عن الماضي تربطه بالحاضر و تعطي خطوطاً عامة عن المستقبل.

3. تصنيف التربة : Soil Classification

هو البحث عن اسم تربة في النظام (Soil Taxonomy) تقسيم التربة و عندما نجد اسم أو مكان التربة في النظام تسمى العملية Placement : ايجاد مكان (تنسيب)

Soil Taxonomy : تقسيم التربة و هو عبارة عن الموجودات اي تصنيف التربة اعتماداً على النظام الكلي أما العمل بهذا النظام في مستويات تصنيفية و عند البحث عن موقع معين لتربة ما (معينة) هذه العملية تسمى تصنيف Classification .

البعض جمع المصطلحين و سموه Soil Systematics و يقصد به النظام و تطبيقاته بالإضافة الى المبادئ الأساسية التي يقوم عليها النظام.

4. مسح التربة : Soil Survey

كل الجهود التي تبذل من قبل المختصين من أجل تشخيص التربة في الحقل تشخيصاً دقيقاً ثم تثبيت واقع هذه التربة خصائصاً و امكانيةً على خرائط قياسية بموجب درجات و تفسير النتائج و الملاحظات عن هذه التربة و تقديم التوصيات المناسبة بشأن ادارتها (يعني الانتاج و الصيانة).

تشخيص انواع التربة و تثبيتها على الخريطة (أسمائها و خصائصها واردة بالنظام) ضمن تقرير يتكون من جزئين
1 . معلومات عن صفات التربة و تصنيفها .
2 . مجموعة خرائط التربة التفصيلية .

5 . مورفولوجي التربة الدقيق : Soil Micropedology ، Soil Micromorphology

وهو كل الجهود التي تبذل في دراسة التربة أو عينات التربة و لكن في مجال دقيق أو مجال مجهرى ويستخدم بالدراسة ميكروسكوبات اعتيادية و مستقطبة .

عادة تدرس نموذج التربة على شريحة سلايد 2سم وسمك 0.03ملم ، حيث يسمح الميكروسكوب المستقطب بمروم حزمة واحدة من الضوء و يحذف الباقي حيث يحدث حالات استقطاب للضوء و تظهر العينات الموضوعة بمجال الضوء ملونة حيث يتم كشف أنواع المعادن وتوزيعها و كيفية انتشارها كذلك المواد الرابطة و الفراغات بين المعادن . يستخدم هذا النوع من الدراسات فقط في الأبحاث العلمية و في حالة الحاجة اليه و أساس هذا العلم هو المورفولوجي الأعتيادي .

6 . جغرافية التربة : Soil Geography

موضوع حديث وله جوانب عديدة وما يرمى اليه هذا العلم يحتاج الى دراسة و ثقافة إذ أنه يتولى جانبين حضاريين

- 1 . تشخيص أنواع التربة الموجودة في الطبيعة
- 2 . أنواع المجتمعات البشرية التي تعتمد على هذه التربة و خصائصها ونشاطها الحضاري .

أي بمعنى آخر دراسة التربة وما يعتمد عليها من مجتمعات ، وهذا الموضوع يأخذ بنظر الاعتبار النشاط القديم من قيام حضارات و سقوطها و الواقع الحضاري بالعالم و هل له صلة بأنواع التربة و تستقبل التجمعات السكانية و يحتاج لخلفية واسعة من اقتصاد و تاريخ و جغرافية .

7 . تصنيف الأراضي : Land Classification

وهو منحى او اتجاه أضافي أعمال التربة و الأراضي ، و يقصد فيع اعادة لتصنيف التربة في وحدات جديدة متدرجة حسب أصناف محدودة أقل عدداً من أصناف التربة و متدرج حسب غاية أو هدف معين و هذا الهدف دائماً إما اقتصادي أو اداري أو الأثنين معاً .

و العملية تكون دمج لبعض التربة النتجورة و النتشابهة في بعض خصائصها في صنف واحد و هذا التشابه إما على اساس الأيجابيات أو السلبيات و ما تصلح له من حيث الأستثمار حيث تتحول أصناف التربة الى اصناف أراضي .

8 . علم معادن التربة : Soil Mineralogy

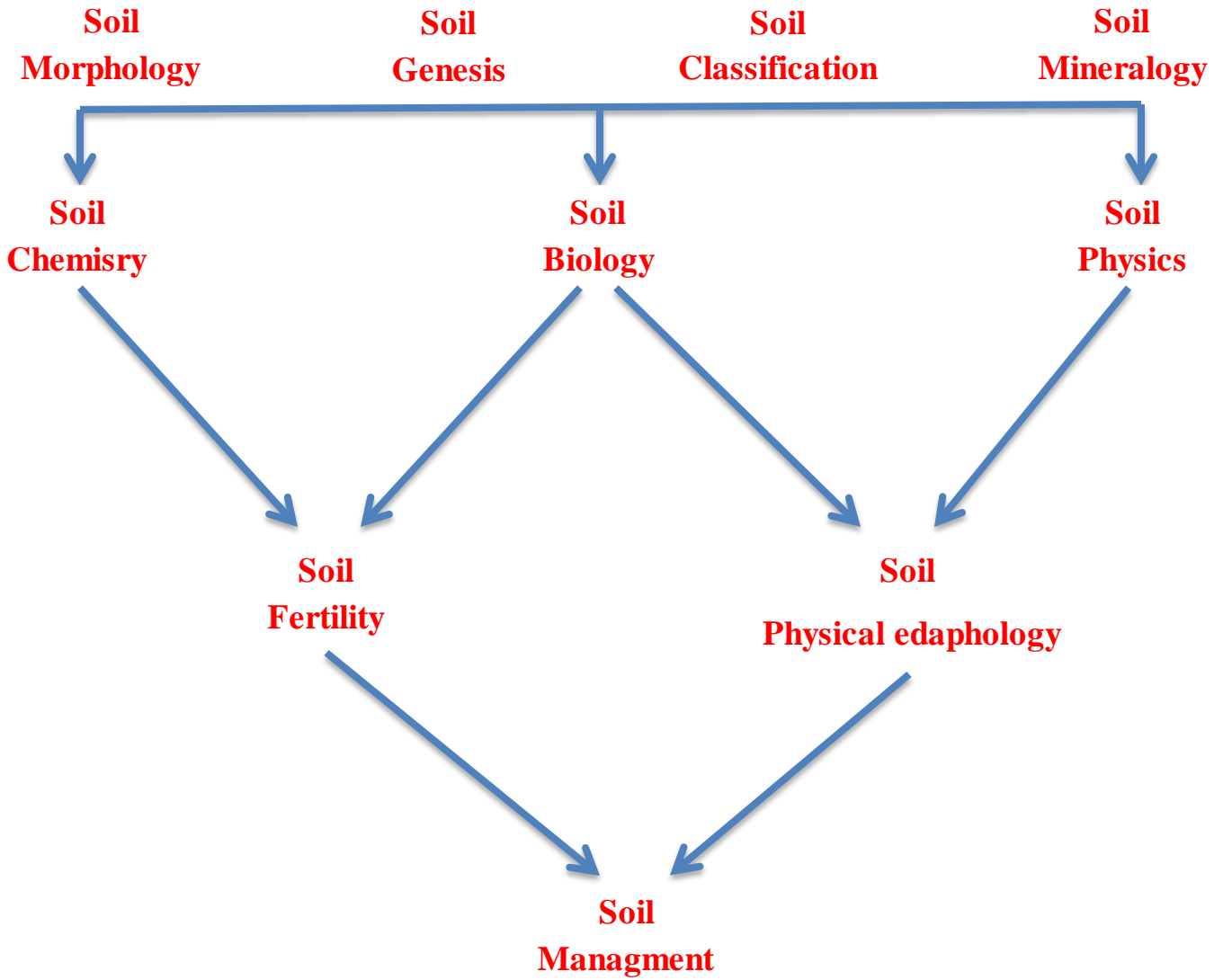
كل الجهود التي تبذل لدراسة المعادن الموجودة في التربة واستعمال نتائج هذه الدراسة في البحث و التعميم و الأرشاد و يتفرع منها :

أ . معادن الطين Clay Mineralogy : و تدرس باستعمال الأشعة السينية X-Ray و DTA التفاضل! الحراي ، CEC ، TSA المساحة السطحية الكلية و التحليل الكيميائي الكلي TCA .

ب . معادن الرما و الغرين : و عادة يستخدم المايروسكوب المستقطب لدراسته .

واجب :- من الأنترنت : مورفولوجي التربة / عوامل تكوين التربة

Soil Survey



عوامل تكوين التربة

معادلة في طرحت عام 1941 م $S = f (Pm , cl , Top , bio , T , \dots)$. f تعني دالة اما S فتعني التربة . جذورها منذ عام 1870 حيث طرحت من قبل دوكتشيف وهي محاولة للتعبير عن العوامل و لكل عامل له متفرعاته مثل المادة الأم (جليدية ، رسوبية ، هوائية ، مائية ، ... الخ) .

كيف ندرس التربة بموجب هذه المعادلة :

الأفضل ان نأخذ كل عامل على حدة و نثبت باقي العوامل ونكون منها متعاقبات مثلاً :

متعاقبة مادية Litho Sequence $S = f (Pm)_{Cl , Top \dots}$ 1 يمكن استعمالها ك g.s.g
G.s.g

متعاقبة مناخية Climo Sequence $S = f (cl)_{Pm , Top , bio \dots}$ 2 على مستوى g.s.g
وتقسم الى قسمين : G.s.g

حرارية Thermo Sequence
رطوبة Hydro Sequence
يمكن استعمالها على مستوى السلاسل Soil Series (S.S)

$S = f (Top)_{Pm , cl , bio , T}$ 3 Topo Sequence \longrightarrow Soil Series
[Mu] وهي الأكثر سهولة في المتابعة (S.S)

$S = f (Top)_{Pm , cl , Top , t}$ 4 Bio Sequence

$S = f (T)_{PM , cl , Top}$ 5 Chrono Sequence

وهي وسيلة لدراسة موضوع (يعتبر مجازي حيث لا يمكن أن نثبت هذا العامل أو ذاك و انما نختار مما هو موجود بالطبيعة من ترب بها حالات متشابهة و ينتج عنها مجموعة من الترب متشابهة في جميع الصفات المرتبطة بالعامل (الثابت) و لكن تختلف صفاتها أو تتدرج نتيجة تغير العامل المتغير (عامل واحد) مثال على ذلك :
Topo Sequence : هي متعاقبة طبوغرافية وهي Catena مجموعة من الترب تتدرج بالصفات نتيجة تغير عامل واحد وهو الطبوغرافية وهي مرتبطة بالأنحدار و كذلك تعكس أيضا متعاقبة أخرى هي Hydro Sequence وبالطبيعة لا توجد هذه الحالات بصورة منفصلة و لكن هذه وسائل للدراسة :

و يمكن أخذ عاملين في آن واحد فتصبح مثلاً : Chronolitho Sequence متعاقبة مادية زمنية

Climolitho Sequence متعاقبة مادية مناخية

و يمكن تحويل المعادلة من تربة الى صفة $S = f (Pm , Cl , Top \dots$

$s = f (Tex)$ صفة تربة

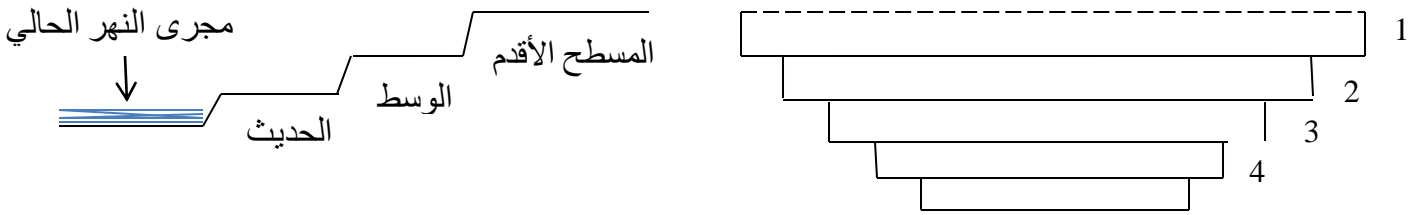
و عادة تقاس النسجة بمكونات مفصولاتها (PSD) c , si , s
 أو ممكن دراسة معادن التربة أو الرمل Mineralogy
 L . M
 H . M

إذا أردنا أن ندرس علاقة المناخ بالمادة العضوية فالمعادلة تصبح كما يلي :

$$O.M = f (cl) pm , Top , bio , t$$

أي تغيير في المادة العضوية يعتمد على التغيير في المناخ و خاصة عامل الأمطار مثلاً.

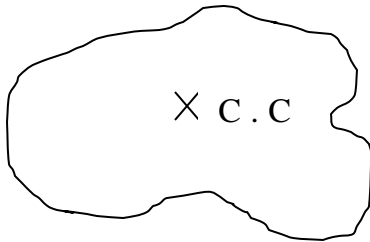
لدراسة عامل الزمن : أيضاً ممكن تتبعه عن طريق دراسة المسطحات النهرية ، كيفية تكونها ان النهر في بدايته أو بداية تكونه له مجرى عريض ثم يبدأ يتقلص كما في الشكل



العوامل الأخرى نفسها أي نفس المادة الأم و كذلك باقي العوامل ثابتة و لكن المتغير عامل الزمن فيمكن ان نقارن بينها على أساس الفرق في الأفق B إذا كانت متطورة ، أما إذا كانت غير متطورة فنلجأ الى درجة نعومة الحصى و الدوران أو الى مقدار التجوية في المعادن و توجد المسطحات في العراق و قد شخصت من قبل بيورنك حول نهر دجلة قرب تكريت و يبجي مسطحات المهدي Mehdi Terrace ، و ال Mutassim Terrace بمشروع الناففة و المتوكل Mutauakle و كذلك المنصور Mansour و قد درسها دكتور وليد العكيدي في أطروحة الدكتوراه . و هذه ممتدة مع طول النهر .

بالمسح أوضح خاصية هي ال Topo Sequence كوحدة خارطة : M . U كذلك خاصية النبات الطبيعي و أصلها العامل البيولوجي Bio Sequence → Veg Sequence

لو كان لدينا وحدة خارطة ما و لتكن الوحدة A فانها تتكون مما يلي :



1. المفهوم المركزي (C . C) Central Concept

ليس بالضرورة بالوسط و إنما قريب من الوسط .

2. المفهوم الهامشي (M . C) Marginal Concept

و هو يقاس مع حدود وحدة الخريطة .

3. مفهوم الشوائب (I . C) Impurity Concept

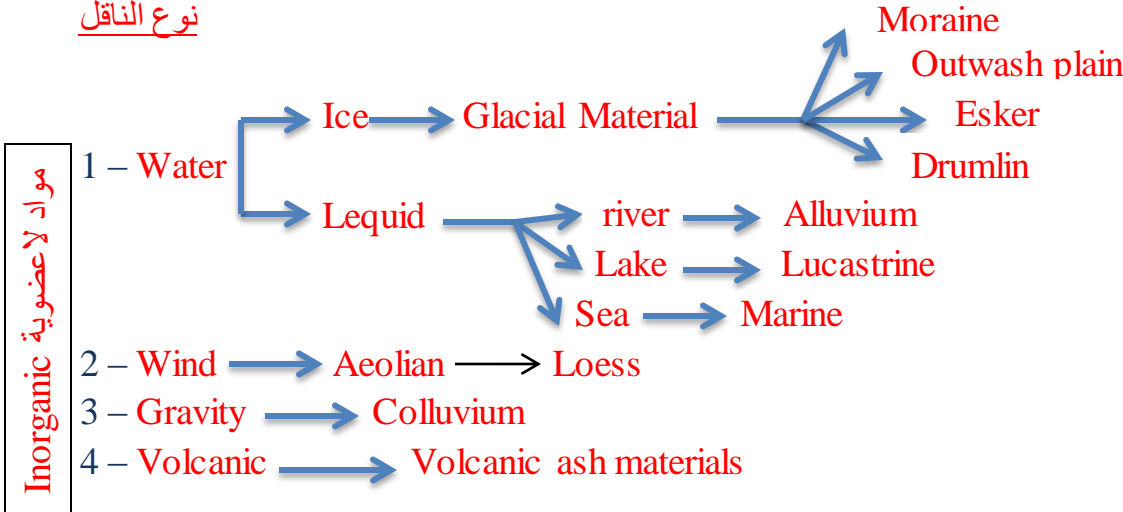
حيث تشكل نسبة % 85 C.C + M.C

I.C = 15 %

أولاً: مادة الأصل Parent Material

هي المادة الجيولوجية التي تتكون منها أو فيها جسم التربة و هي واضحة بالنسجة ، اذن هي مادة جيولوجية أساساً تتكون فيها الآفاق بالتعاقب ، عرفت و شخصت هذه المادة منذ زمن بعيد و أول من شخصها علمياً دوكتشيف و لو أن هناك مؤشرات سابقة للرومان و اليونان .
هذا الموضوع من المواضيع السهلة لأنه يمكن مشاهدتها بالحقل . لذلك تفيد في المسحفتشخيص مادة الأصل لا يحتاج الى أكثر من أشياء بسيطة لتشخيصها و التشخيص جيولوجي .
مواد أصل بازلتية أو غرانيتية أو حسب نوع الصخور الأصل التي تكومت منها و انقرضت منذ عام 1900 لأن من الصعوبة معرفة جميع أنواع الصخور لذلك صنفت المواد الأم للترب حسب نوع العامل المحرك و الناقل (إما الماء أو الهواء أو الجاذبية الأرضية أو البراكين الخ) و كذلك قد تسمى التربة حسب انتاجها (تربة زراعة الحبوب أو تربة المراعي) و هو استعمال ضعيف لا يعكس سوى مفهوم خارج المهنة .
و يمكن تصنيف المادة الأم حسب العامل الناقل :-

نوع الناقل



مواد لا عضوية Inorganic

عضوية Organic

توجد في المناطق الباردة المنجمدة و الصيف معتدل و التحلل بطيء لون المادة العضوية أسود و : Peat التركيب Crumb الفتات الورقية موجودة .

المادة العضوية متحللة جداً و لا يوجد بقايا النباتات و عند المشي عليها تغوص القدم بمقدار : Muck
4-3 سم و هي من أعلى أنواع الأراضي في أمريكا و لا تزرع الا بالمحاصيل الصناعية و الدوائية ، تتأكسد مع الزمن و تفقد بعض خصوبتها بالرغم من أن خصوبتها عالية و PH حامضي و لا يوجد مثلها في العراق

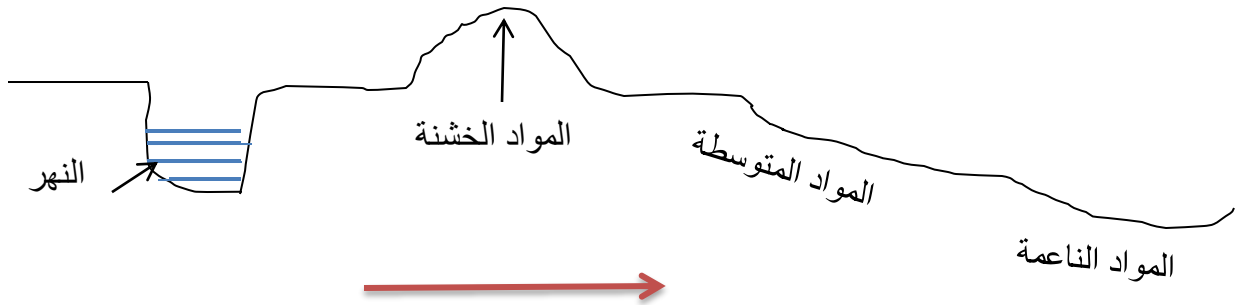
Glacial الجليدية: توجد في المناطق التي يتواجد فيها الجليد حالياً و سابقاً ، أهم صفة مسحية لها أن موادها غير متجانسة Non uniform material من حيث النسجة فهي متنوعة (خليط) لكن مع مرور الزمن تتكون الأفاق و يخفي عدم التجانس و تتكون الأفاق A , B , C ، تتكون المادة الأم من صخور مختلفة الأحجام و تحتوي على جميع الحالات لأن الجليد عندما يتحرك على سطح الأرض سمكه يزيد على 1 كم و ثقله كبير و عند حركته لمسافات طويلة يكتسح كل ما موجود امامه و يخلط كل ما يجده و عند وقوفه أي وصوله الى منطقة الذوبان فاذا ذاب الجليد فان الماء سيتحول الى سائل و المواد تبقى في مكانها و تصبح بشكل دوائر حول الكرة الأرضية بشكل أحزمة (مرتفع ، منخفض ، مرتفع وهكذا) فالمرتفع يسمى Moraine و المنخفض يسمى Out wash plain ، و عند سقوط أمطار في تلك المناطق فان الماء يجد نوافذ فيؤدي الى تكوين تراب رسوبية بين المرتفعات ، لذلك يجب معرفة نوعية المادة الأم عند وجودها في موقع معين .

في العراق احتمال وجود هذه التراب ضعيف و لذلك فان معظم المواد الأم في العراق رسوبية و في أوروبا المادة الأم جليدية .

أحيانا تتكون في المنخفضات امتلاءات من التراب المخلوطة فتؤدي الى تكوين شكل بيضوي يسمى DrumlinH أو تكون على شكل عصوي () فتكون ما يسمى ب Esker ، على المساح معرفة ماهي نوع المادة الم و طبيعة تكوينها للتراب أي يجب أن يكون نظرية عمل .

الترسبات النهرية: إن النهر له عمر و يمر بمراحل مقل الحداثة و النضوج و الشيخوخة و يقصد بها شدة الفعاليات و الآثار الناجمة عنها أي شكل الأرض Land Scape الذي ينتج عنها و من ثم تكوين المسطحات الناتجة عنها .

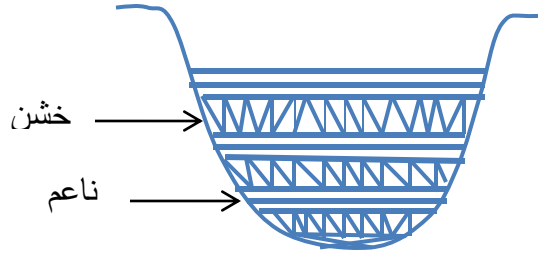
فتترسب المواد الخشنة قرب النهر و الأفق أبعد عن النهر و الرفيعة جداً أبعد أكثر لأن العامل الناقل تتناقص قدرته على الحمل بشكل سلبي منتظم



لكن النهر يغير مجراه باستمرار فما كان منظم سابقاً تأتي عليه اضافات أخرى ، فمثلاً نهر الفرات في الحلة كان يمر ببابل (المدينة الأثرية الحالية) و بمرور السنين غير مجراه و ابتعد عنها ، لذلك عملت سدة الهندية لتقسيم النهر الى جزئين . كذلك يؤثر على توزيع المواد انحدار النهر فالمواد الخشنة تترسب في المناطق الشمالية و الناعمة في الجنوب (إذن أصبح هناك تراب أقليمية و موضوعية) . فعلى المساح معرفة موقعه .

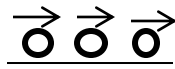
أول ملاحظة هي القرب أو البعد من النهر و كذلك أن التراب الرسوبية مستوية و يوجد فيها تنضيد و عند وجود التنضيد معنى أن النهر غير مجراه أي تغير عامل التوزيع للتراب . فاذا كان النهر منغرس و جاف في الصحراء مثلاً (السيول) فانها تنتهي بنهاية مدبية (تموت) أما الأنهر الدائمة فان النهاية تصبح عريضة (دلتا) ، التراب الرسوبية غير متطورة لا يوجد فيها أفق B .

المادة الأم البحرية: Lucastarine : توجد في العراق بحيرات و هي هادئة و هي منخفضة تستلم مياهها من مناطق مجاورة لها و هو المصدر المائي منتظم و سنوي ، و عندما تجف البحيرات تتكون طبقات متعاقبة ، خشنة ، ناعمة ، خشنة و السبب في ذلك يوجد جليد و أمطار ، الجليد في الشتاء و المنقول فيه مادة ناعمة فالترسيب ناعم أما في الصيف فيذوب الجليد فيكون النقل خشن و تتكرر العملية في السنة الأخرى فتتكون طبقات تدعى بال varied layers لذلك يمكن معرفة عمر البحيرة من خلال عدد الطبقات . من المناطق التي اصلها بحيري في العراق مدينة أور التاريخية .



المادة الأم البحرية: Marine : ترسبات بحرية أي متأخية بصورة مباشرة للبحر و متأثرة بفعالياته قديماً و حديثاً و هي متأثرة بصورة مستمرة بأمواج البحر بحيث تأخذ الجزء الناعم بعيداً ثم يستقر و شكلها عبارة عن اشربة خطوط كنتورية منتظمة و متباعدة عن بعضها حسب سعة السطح ، تشتهر بالخشونة و التنضيد واضح و ال PH عالي . توجد في العراق شبه ساحلية على شط العرب و ساحلية على مدينة الفاو ، و ممكن معرفة تاريخ البحر و فعالياته.

المادة الأم الترسيبات الريحية: Aeolian : يعمل الهواء مثل عمل الماء حيث ينقل بنفس الطريقة حيث تترسب الثقيلة أولاً ثم الخفيفة ثم الأخف و تقسم طرق النقل الى ما يلي :



1. Creep : الزحف: تتدحرج المواد على السطح لأنها ثقيلة .

2. Saltation : القفز : للدقائق المتوسطة الحجم على مسافات قصيرة $\frac{1}{2}$ متر .



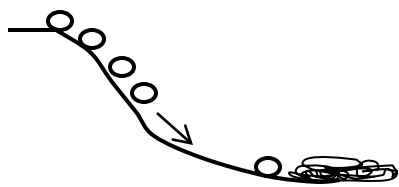
3. Suspension : المعلق : عادة مفصول الطين : عبارة عن محلول صلب في غاز و ينتقل الى مسافات كبيرة جداً فالغبار ينتقل بهذه الطريقة .

الحالات الموجودة في العراق مثلاً : الديوانية و الناصرية و قليل من الحلة و الغبار مستمر صيفاً و هو يأتي من جنوب فلسطين و من الصحراء الأفريقية و هو ناعم جداً و منقول بطاقة و عندما يفقد طاقته يترسب و المنقولات لا صلة لها بالمادة الأصل التي تحتها فقد تكون نهريّة و تنقل بالهواء و تصبح ريحية و اذا كانت Loess فهي منقولات هوائية من أصل جليدي و عادة تكون غرينية . توجد منقولات غرينية ريحية Loess و هي منقولة من مناطق جليدية بين أربيل و كركوك حيث يوجد سهل ريحي . تتميز بأنها ذات PH عالي لأن المواد القاعدية غير مغسولة .

المادة الأم بالجابدية الأرضية: Colluvium : مواد انتقلت بفعل الجذب الأرضي من مرتفع الى منخفض حيث نحصل على مواد تعرية أولاً ثم التجوية بعدها تترسب ، فالمرحل التي تمر بها المواد هي أيضاً ثلاث مراحل :

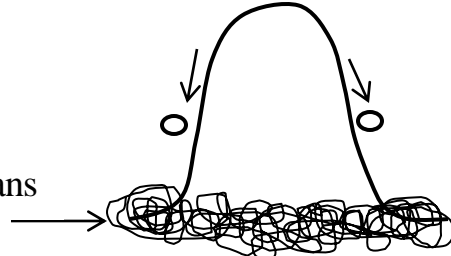
1. Detachment فصل . 2. Transportation النقل . 3. Deposition الترسيب .

ثم تنتقل بفعل الجاذبية الأرضية على المنحدر و احياناً الترسيب حول الجبل فتشكل ما يسمى بالمرأوح fans .



9

fans



طرق بحث عوامل تكوين التربة

في كتاب البدولوجي في نهاية كل فصل طرق دراسة العوامل .

أولاً :- طرق دراسة المادة الأصل :

إما عن طريق :-

1 - النسجة : التوزيع الحجمي للدقائق ك كيف قسمت و من هو الذي قسمها ، اذا كانت من وضع النسان فإنه خاضع للتغير مع الزمن . و أشهر ما موجود هو نظام USDA و النظام العالمي .

إذا نحن نبحث عن توزيع حجوم الدقائق PSD و ليس عن النسجة و هو مفتوح و هناك نظام في الجيولوجيا و الذين يستخدمونه بنجاح هم قلة (أهل الفيزياء التربة) أما مثلث النسجة فهو من انتاج أهل المسح و وضع لأغراض الإدارة . ما هي المفصولات المهمة :

كيميائياً ← Clay

Potential ← Sand

على المستوى القريب ← Silt

لماذا الحجم المطلوب للترب أقل من 2 ملم ؟ لأن طرق التحليل الكيميائية تتطلب هذا الحجم .

يتضمن المثلث نقطتين :

1 . مدى و سهولة و وضوح الفروقات عن طريق اللمس .

2 . لأغراض الإدارة نعطي نسجة واحدة بدلاً من 3 مفصولات . و ذلك لتسهيل الإدارة و تقليل الفروقات .

يمكن ادخال الأحصاء لغرض الدراسة و هو مبدا لتقليل عدد الملاحظات (اختزال المعلومات) . و الأحصاء وسيلة و ليس هدف بدأت منذ الخمسينات و هو مبداً صحيح بيد السليم .

2 - استخدام المعادن Mineralogy :

1 . دراسة : Physical Mineralogy

2 . علم الصخور : Lithology

3 . Optical Mineralogy

4 . Sedimentology

لأن معظم عملنا هو علم الرسوبيات لأن الترسيب بالماء و الهواء .

المعادن كثيرة بالطبيعة و لكل معدن صفات و الصفات معظمها معروفة و تفاصيلها موجودة بالكتب . و هناك أخصائيين أكثر خبرة و اسرع .

لكن معظم عملنا في علم التربة على التجوية حيث تقسم المعدن الى سهلة و مقاومة التجوية و تختلف المقاومة من منطقة لأخرى حسب المناخ و حسب درجة التبلور و التماسك و النقاوة و التركيب الكيميائي . و أشهر من عمل في هذا

الجانب هو Max Mortland من جامعة ميشغان . أهل الكيمياء يعملون على القوى و الأواصر أي يعملون على التجوية ، حيث دخل علم التجوية على علم التربة عام 1930 و علم التربة ولد عام 1900 . لينينغ اصله (Plant Physiology) اقترح قانون تناقص الغلة و قال أن التربة عبارة عن بنك كلما استنزفت تنقص وهو لا يعرف أن هناك تجوية تعوض عن النقص و كانت السيادة لأهل الجيولوجي حتى جاء Killoge في الأربعينات و اقترح نظرية (المدفوعات و المصروفات) لأن التجوية مستمرة و هناك إضافات للتربة و هناك فقد .

أي المعادن تدرس هناك 6800 معدن و اذا أصبحت خليط تصبح 1200 معدن . السؤال الرئيسي الذي يتولى تصميم البحث و الأجابة عليه : فمثلاً يمكن أن نأخذ 3 معادن اذا كان الأمر يتعلق بالتجوية فنحن ذلك دراسة التحول ضمن فترة زمنية فالتحول تدريجي ← من الخارج الى الداخل و بشدات مختلفة : لذا عليه اختيار نوع التربة الذي يوضح هذه القياسات ، يمكن الأستعاضة عن الزمن (أي اختصاره) بحيث يمكن غلي المعدن و معرفة مكوناته الذي يهمننا هو التحرر Relaes و الجميع يعملون على تحرر العناصر (أصل الخصوبة + أهل الكيمياء) .

في العراق : تحديد و تشخيص للمعادن فقط و لا يوجد دراسات تفصيلية .

اذا كان حجم الدقائق صغير يدرس بواسطة ال X-Ray و اذا كان الحجم كبير يدرس بواسطة الميكروسكوب المستقطب و اذا كان الحجم صغير جدا يدرس بواسطة الميكروسكوب الإلكتروني .

اذا كانت المادة الأصل : مواد عضوية فيمكن دراسة مسار الأوكسدة و هذه تختلف حسب طبيعة النبات و المناخ .

هناك من يدخل في دراسة المعادن : الشكل أيضا و ليس تركيبه الكيميائي و ليس كميته فقط و انما شكل المعدن . فمثلاً يدرس الأستدارة للمعدن و نعومة السطح للتعبير عن المادة الصل ابتداء من مصدر المادة .

بالنسبة للترب العراقية : تربنا رسوبية و ان الترسيب بواسطة النهر و يجب أن نركز على ما يلي :

1 - قاعدة الترسيب كلما ابتعدنا عن النهر يقل حجم المترسب .

2 - إن النهر غير مجراه اكثر من مرة عبر التاريخ كما أن النهر غير انحداره عبر التاريخ .

و هاتين الحالتين سببت ترسبات تختلف عن الترسيبات التي توضحت بالقاعدة الأولى ، إن ما يفيض على الجانبين هو معظمه ناعم ، إذا علينا أن نتذكر دائماً بان التداخل موجود و يمكن أن يظهر على الصورة الجوية . و كذلك توزيع النبات الطبيعي أيضاً يكشف هذا .

* بالنسبة للأهوار هي ممرات مائية مجاورة للنهار و تحت الماء ليس تربة متى ما خرج عنها الماء تصبح تربة .

** ترب الأهوار الحقيقية (نصف مغمورة + متغدقة) .

عند دراسة المادة الأصل لأي منطقة يتطلب من :

- 1 . مراجعة المصادر بشأن التكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة .
- 2 . زيارة كشفية أولية للتحقق من المعلومات و الأستفادة منها .
- 3 . على المساح ان يتحرك على المسافة المكلف بها و يستفيد من الصخور و الأحجار الموجودة على السطح .
- 4 . جمع المعلومات حول أماكن تواجد هذه الصخور و الأحجار و ربطها بالطبوغرافية .
- 5 . معرفة العامل الناقل هل هو ماء أم هواء أم الجاذبية ... الخ .

* ربط المادة الأصل بالطبوغرافية : حيث يمكن مشاهدتها بالعين المجردة و على المساح أن يعرفها بالحواس Gy Smith ركز على الحرارة و ربطها بصفات التربة لذا من الضروري التركيز على الحرارة و ربطها بصفات التربة و خاصة ملوحة التربة .

مستوى الملاحظة : Level of observation

يمكن دراسة أي حال أو نظام أو منظومة أو مركب أو كائن أو خليط على مستويات متباينة من الملاحظة ، مثال : يمكن قياس نمو النبات كمعيار لأضافة السماد : طول النبات ، وزنه ، فعاليات الخلية ، DNA ، RNA ، اذاً هناك اكثر من مستوى من مستويات الملاحظة ، و أفضل من تكلم عن هذا الموضوع هو Odum في كتابه Ecology و ترجمه للعربية د. عمار الراوي .

* المطلوب دراسة اسهل شئ و الذي يجيبنا على السؤال ، وكيفية صياغة السؤال تعبر عن 50 % من وضعنا على الطريق الصحيح : أي فهم المشكلة و صعوبتها ثم صياغة السؤال و للأجابة عليه يأتي البحث العلمي .

و قد يكون هناك مشكلة لها عدد من الأسئلة نجعلها في مجاميع حتى يقل عددها ثم نضع أولوية أيهما المركزي .

* هل ممكن ربط المناخ بالطبوغرافية ؟

** هل من الممكن الاستفادة من دراسة الحرارة و ربطها بصفات التربة المختلفة ؟

المطلوب قراءة بحث في هذا المجال و تلخيصه .

- تلخيص ص 147 في كتاب Soil Survey Manual

- تلخيص ص 52 في كتاب Jenny

- تلخيص ص 5 – 7 عن مستوى الملاحظة من كتاب Odum

بعض المصطلحات الخاصة بالتربة

Typifing Pedon : بدون ممثل للتربة بالكامل و هو يعطي المورفولوجي .

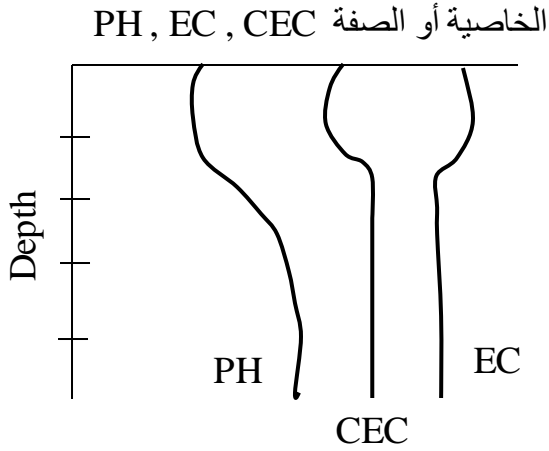
Strata : مصطلح جيولوجي و هو مصطلح جمع و المفرد Stratum : تعني طبقة .

Layer : كلمة توضيحية أو مصطلح توضيحي عام و يستعمل من قبل أهل التربة و الجيولوجي و يحدد بعمق معين .

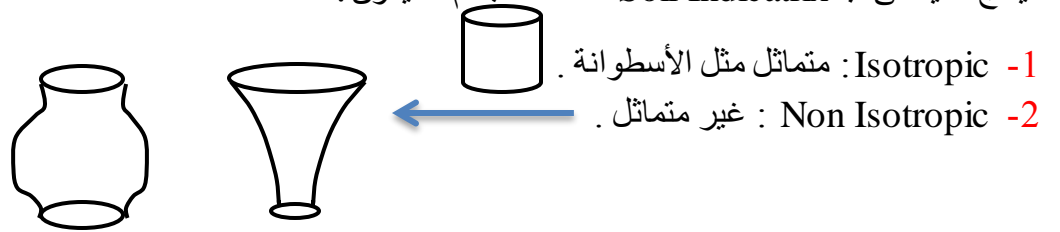
Laminae : صفيحة صغيرة ممكن أن توجد بين الآفاق

Lense : عدسة : توجد ضمن الأفق الواحد مادة أخرى على شكل شوائب سببها عمليات الترسيب .

Depth Function : دالة عمق كل خاصية أو صفة للتربة عند رسمها مع العمق تسمى دالة العمق ، من الأمثلة على ذلك :



و المغرم بهذل الموضوع هو Jenny و لكل depth fu حجم ينتج عن لف هذا الخط حول المركز بمقدار 360 درجة فينتج ما يسمى ب Soil Indicatrix ، هذا المجسم قد يكون :



Soil property : صفة عامة للتربة و هي أشمل من الخاصية ك : مثل: نسجة التربة ، بناء التربة ، قوامية التربة ، الصرف الداخلي ، %الكلس ، % الجبس ، %الطين .

Soil characteristics : خاصية التربة وهي نقصرها على شئ محدد و عادة تستخدم بتصنيف التربة .

Soil Quality : صفة عملية تعتمد على مجموعة من الصفات مثال على ذلك :

Soil Fertility خصوبة التربة



Soil productivity : إنتاجية التربة عادة تستخدم بتصنيف الأراضي ، تعتمد على

Soil Pearnability نفاذية التربة

Soil Condition : ظرف التربة أو حالة التربة (التربة كجسم و إمكانيات استعماله إدارياً) .

ثانياً :- المناخ : Climate

هناك مصطلح : Climatology : وهو علم المناخ والذي يدرس حالة المناخ لفترات طويلة من الزمن و لمساحة واسعة قد تصل الفترة الى 50 سنة و المسافة لقطر مثلاً أو جزء منه .

أما ال Metrology : علم النواء الجوية أو هو معرفة حالة المناخ لمساحة صغيرة و لفترة زمنية قصيرة مثلاً لمدة أسبوع أو 24 ساعة .

سابقاً المناخ كان يدرس باتجاهات وصفية لأن أهل المناخ من الفروع الأدبية و عندما دخلوا أهل الفيزياء ، دخلوا مدخل سريع و واسع بحيث لم يستطيعوا أن يستوعبوا جميع التوجهات .

أهم تصنيف للمناخ هو تصنيف كوبن وهو الذي ينطبق على دراستنا (أهل التربة) وهو موضوع تصنيفي وذا مذهب كمي .

يركزون على معادلات \bar{X} : فإذا كان التباير قليل فهو مجدي أما اذا كان التباير واسع فهو لا يصلح .

المناخ و الأنظمة المناخية : مهمة على مستوى مجاميع الترب العظمى ، و بقت هذه مستمرة حتى جاء Jenny و قدم بعض التعديلات الكمية ولم يستعملها عدد كافي من المختصين (اي عدد قليل جداً) حتى جاء Gy Smith بنظام ال Taxonomy الجديد وحاول ان يفرد موضوع خاص في كتابه للمسألة المناخية و علاقتها بالتربة و حاول أن يربط بين التبايرات على المستوى الأدنى و G.S.G (المجموعة العظمى) ولم يخرج بطريقة عمل محددة إلا انه ادخل الأنظمة الحرارية للتربة ، و أنظمة الرطوبة على مستوى العائلة .

عبر عن الرطوبة الفعالة بالمعادلة التالية :

$$PE = I = \sum \left(\frac{pptn}{T-10} \right)^{\frac{10}{6}} \quad 115$$

$$TE = \sum \left(\frac{T-32}{4} \right)$$

أما الحرارة الفعالة :

A الأقليم المداري

B الأقليم الجاف

C الأقليم المعتدل

D الأقليم البارد

E الأقليم القطبي

اشهر أنظمة التصنيف الحرارية :

1- تصنيف سوپان Supan .

2- تصنيف كوبن Koppen : الذي قسم الأقاليم الى

3- تصنيف ميللر Austin Miller .

4- تصنيف ثورن ثويت Thorn Thwaite .

5- تصنيف Baity .

و اعتمد على مدلولات و قيم كمية و قسم المناخات في العالم الى :

الأقاليم الحرارية		درجة الحرارة	الأقاليم المطرية		معامل الرطوبة
E	Forest	5.61	A	Perhumid	>100
D	Tundra	11.22	B4	Humid	80 – 100
C1	Micro thermal	16.83	B3	Humid	60 – 80
C2	Micro thermal	22.44	B2	Humid	40 – 60
B1	Meso thermal	28.05	B1	Humid	20 – 40
B2	Meso thermal	33.66	C2	Moist sub. h .	0 – 20
A	Mega thermal	44.88	C1	Dry sub. h .	0 – (- 20)
			D1	Semi-arid	(- 20) – (- 40)
			E	Arid	(- 40) – (- 60)

هل يمكن ربط Mu مع المناخ على صعيد السلاسل : نعم ، يمكن على صعيد استخدام درجات الحرارة التربة و التغيرات ضمن الموسم الزراعي الواحد .

هناك معادلة تربط ما بين المناخ و صفات التربة :

$$\text{معامل المناخ} = \frac{\text{الأرتفاع عن سطح البحر} \times \text{معدل التساقط} \times 0.M}{\text{معدل درجة الحرارة} \times ph.I}$$

$$ph.I = \frac{\text{المساحة}}{\text{الأنحدار}} \rightarrow \text{معادل الفيزيوجرافية}$$

و يمكن ادخال النسبة وخاصة للأفق الأول (العلوي) حيث ترقيم من 1 — 12 .

حاول سمث ادخال عامل المناخ على مستوى العائلة : بحيث أدخل أنظمة الحرارة على العائلة .

حيث قسم أنظمة الحرارة للتربة الى ما يلي :-

1. Frigid : درجة الحرارة أقل من 46.4 f° سنوياً = 8 م°
2. Mesic : تتراوح درجة حرارة التربة بين 46.4 - 59 f° = 8 - 10 م°
3. Isomesic : أقل من 41 f° = (5 م°) بين الشتاء و الصيف بالإضافة الى مواصفات ال Mesic
4. Thermic : درجة حرارة التربة بين 59 - 71.6 f° و تساوي 10 - 16 م°
5. Isothermic : نفس مواصفات الثرمك بالإضافة الى أن أقل من 41 f° (5 م°) بين الصيف و الشتاء
6. Hyperthermic : أكثر من 71.6 f° أي 16 م°
7. Iso Hyperthermic : نفس مواصفات الهايبر ولكن أقل من 41 f° (5 م°) ما بين الصيف و الشتاء

أما أنظمة الرطوبة للتربة فتقسم الى ما يلي :

1. Aquic : غدت خالية من الأوكسجين الذائب مشبعة بالماء على عمق 20 سم و الحرارة 5 م°
2. Aridic : وهي نفسها Torric : جافة لا يوجد ماء للنبات يكفي لنصف فترة النمو و درجة الحرارة على عمق 20سم أعلى من 5 م° .
3. Udic : رطب لمدة 60 يوم من كل 90 يوم و درجة الحرارة على عمق 20سم اكثر من 5 م° .
4. Ustic : اصل الكلمة من احتراق Compustion : أشهر ما في هذا النظام أن الرطوبة غير كافية عندما تكون درجة الحرارة مناسبة لنمو النبات .
5. Xeric : رطب وخفيف البرودة في الصيف : كمية المياه محدودة لكن موجود أمطار و غير كافية لنمو النبات و هذا النوع من الأنظمة يحتاج الى ري (منخ البحر الأبيض المتوسط) .

بالنسبة للمساح يجب عليه الاهتمام بدراسة المناخ قبل أن يذهب الى المنطقة حتى يتأكد أن G.s.g صحيحة وانه هو فعلاً في منطقتها و يبحث عن فروقات في الأنواء الجوية و ربطها بالفيزيوجرافية الدقيقة Microphysiography . وهذا يحتاج الى محاريت و يحتاج الى جهد لكي يستطيع أن يرى الفروقات بين التربة و بالتالي يبين أصناف التربة و لهذا ممكن ملاحظة صفات أخرى تعين المساح مثلاً : توزيع النبات الطبيعي (انتشار أدغال معينة) في منطقة ما دون أخرى. وقد يرى إختلاف بالنباتات نفسها بالطول أو باللون أو الأصابة بالأمراض النباتية أو الجودة (بدون تسميد) و السبب قد يكون نتيجة إختلافات بالتربة لذا عليه أن يتأكد بحفر حفرة بالأوكر .

المصادر المهمة في موضوع المناخ :

USDA staff 1938 Soils and man

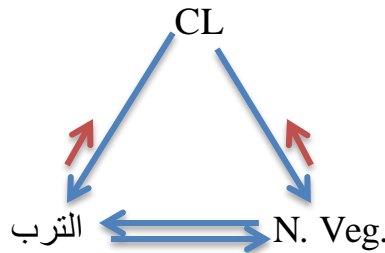
USDA staff 1941 Climate and man

هناك مصطلح Pale climate : المناخ القديم : إعادة صياغة الظروف المناخية للأزمة القديمة و التي يحتاجها رجال الآثار ، البيئة و النبات . وهي مطبوعة في التربة : مثال على ذلك التربة الصحراوية رغم المناخ الحالي الجاف ففيها الأفق B هذا يدل على أن المناخ القديم كان مطيراً .

Soil climate : طبيعة الهواء الموجود داخل المساحات حرارته و انتشاره و أهميته للنبات .

المطلوب دراسة توزيع الحرارة في جسم التربة و علاقتها مع العمق و حرارة الهواء و كيفية الاستفادة منها لأغراض تصنيف التربة موجودة في كتاب البدولوجي ص 60 .

العلاقة بين المناخ و النبات الطبيعي و التربة



ثالثاً :- عامل الطبوغرافية : Topography

و هو يعتبر من العوامل العملية لأنه يمكن مشاهدته بالعين المجردة و مفهوم الطبوغرافية حقلية و يشمل ما يلي :
الأنحدار : Slope عبارة عن نسبة مئوية أي قدم / 100 قدم أو متر / 100 متر .

Relief : التفاوت في الأرتفاعات لنقاط أو مواقع صغيرة ضمن منطقة الدراسة . و هي أيضا مهمة في دراسة المعادن : أي يدرس استواء السطح و احيانا يسمى الجلاء .

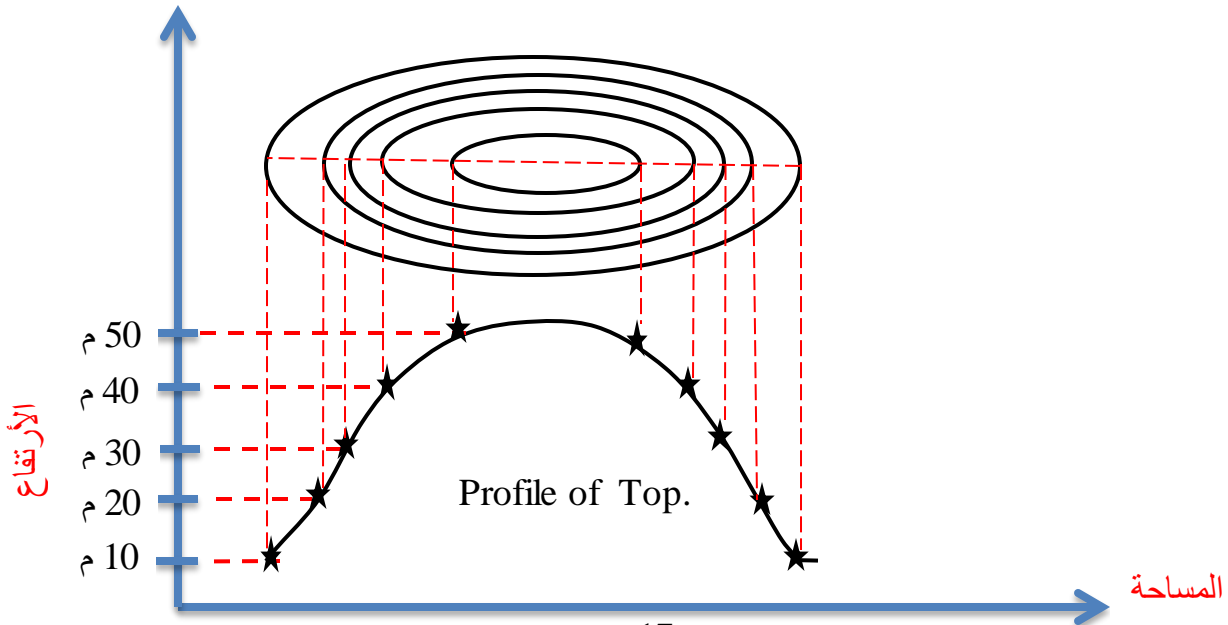
Physiography : طبيعة كل من الأنحدار و الريف و توزيع المادة الأم لمساحة كبيرة جداً مثل العراق . حيث يقسم الى خمسة مناطق فيزيوغرافية بناءً على اشتراكها في محصلة واحدة مثل السهل الرسوبي ، الصحراء ، الهضبة ، الجزيرة ، المنطقة الجبلية .

هناك تقسيمات ثانوية للفيزيوغرافية و هذه التقسيمات تقسم الى أقسام أصغر و هكذا مثل : أقسام الفيزيوغرافية للترب الرسوبية : كتون الأنهار Levee ، الحاوي Forland ، الأحواض Basine ، المنخفضات Depression . البعض أعتبرها وحدات تصنيف تربة مثل بيورثك و البعض الآخر يخالفه في الرأي لأنها Land form : تضريس و مجموعها يشكل Land scape ثم عدل ليصبح Soil scape .

و هذه التقسيمات الثانوية سميت من قبل أهل الجيومورفولوجي . و مسارات تفهمها كثيرة : عن طريق تقسيمها و جميعها هي وسائل لأن تكون منظور تربة مترابط الاجزاء و أن ما ينظر اليه من موقع مرتفع هو مجزأ الى وحدات مترابطة تعكس منطقاً جيومورفولوجياً واضحاً ، فالوديان يجب أن تلتقي مع بعضها . و هو تعكس منطق جيو مورفولوجي حقيقي و يمكن متابعته بانواع الترب الموجودة عليه و يركز المساحة على المنحدرات . و يمكن دراسة الأنحدار Slope و يمكن استخدام الخرائط الكنتورية و تحويلها الى خارطة تربة بمعرفة الأنحدار Slope .

هناك ما يسمى :

Profile of Topography : المقطع العرضي على الخطوط الكنتورية و الفائدة منه لمعرفة شكل الأرض Land form حتى نعرف أين تبدأ التفرعات في الترب (catena) و من ثم تسهل علينا المقارنة و هي إحدى وسائل دراسة الخطوط الكنتورية . و يمكن استخدام الأحصاء : لتحليل الخارطة و نعرف منحنى التكرار للتضاريس أو % مساحات لكل خط كنتوري أو % ارتفاعات لكل خط كنتوري و يمكن ربط ذلك بأنواع الترب الموجودة على هذه التضاريس .



Block Diagram : وهو يستخدم لأغراض التوضيح و غالباً لتوضيح توزيع الترب و عادة يرسم أكثر من Profile Top: المقطع العرضي و بالتالي يصبح الشكل مجسم .

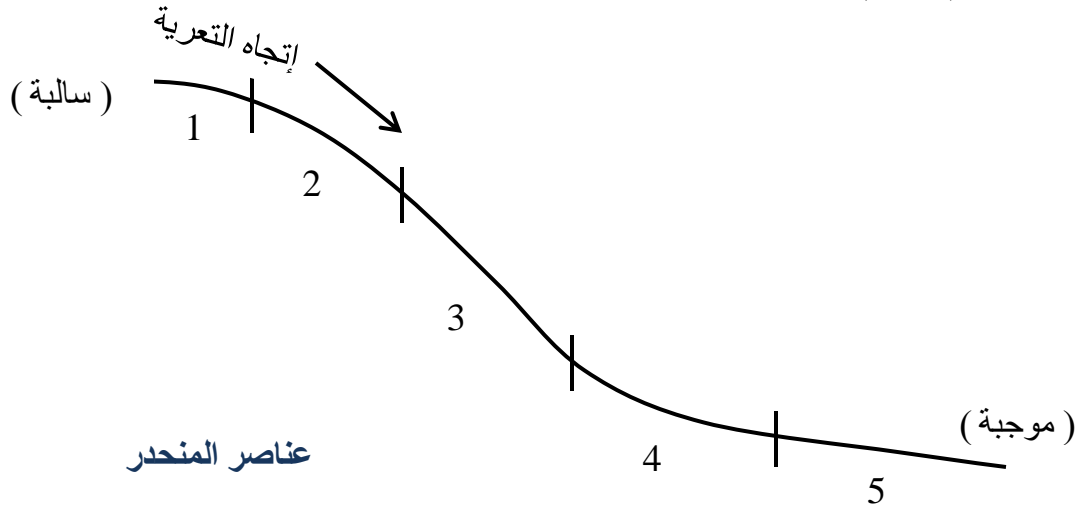
Herodotes : أقدم مؤرخ طبيعي في التاريخ الطبيعي . عند زيارته لبابل وجد أن الحبة الواحدة من الحنطة تعطي 200 حبة و نصل الورقة بعرض 4 أصابع . المراد التوصل لسر هذا الإنتاج (هل بسبب نوع التربة أم طريقة الري أم المواد المخصبة المضافة أم معالجة الأمراض) لحد الآن يبحثون عن هذا السر ولم يجدوا شيئاً .

قياسات الأنحدار :-

- 1- نسبة مئوية بالنسبة لأهل التربة بينما لأهل الجيومورفولوجي يقرأون الزاوية مثل زاوية 30 ° .
- 2- هيئة الأنحدار هل هي مستقيمة — أم مقعرة — أم محدبة — وهذا يعتمد على مادة التربة .
- 3- طول المنحدر : له دلالات و ترتبط به عدد من صفات التربة .
- 4- عرض المنحدر : ايضاً مهم وله دلالاته .
- 5- أقصى ارتفاع للمنحدر .
- 6- تركيبية الأنحدار : هل هو مركب من أكثر من أنحدار أم أنحدار واحد و ماهو الشائع .

عناصر المنحدر :-

- 1- القمة : Summit .
- 2- الكتف : Shoulder و تسمى بال Free face slope .
- 3- المنحدر الحقيقي B.S. (Back slope) : أشد جزء بالأنحدار (المنحدر خلفي) .
- 4- Foot slope (F.S.) مقتربات نهاية المنحدر و تسمى depress slope .
- 5- Pdemint or Toe slope (T.S.) القمة نهاية المنحدر .



واجب : كل طالب يختار بحث لترجمته .

رابعاً :- العامل البيولوجي :-

لقد تعرضنا له في كل ما نتناجه للنبات و نعرف علاقة التربة بالنبات ولكن يبقى الجانب الجوهري في الموضوع هو أنه عامل مهم من عوامل تكوين التربة وهو أول عامل يؤثر في الأفق الأول حيث يتكون الأفق A و تتكون التربة . وهو يعتمد على التربة فلكل نبات تربة خاصة به ولو كان لدينا عدة ترب فيمكن أن ينمو النبات على أحدها دون الأخرى ((في بداية نمو النبات)) و بعد أن يكمل دورته و يتحلل يصبح مادة عضوية وبالتالي مؤثر في التربة (أي يتدخل في كمية الطاقة) . و كذلك يؤثر في الأمطار و التعرية و يؤثر في التبخر والنتح ، و عند إنتهاء دورة حياته فإن كمية المادة العضوية تحدث تغيرات هائلة فقد تضيف مركبات اعناصر غذائية و بعض النباتات تأتي بعناصر مثل N من الجو ليت متوفرة في التربة .

وبذلك يتغير اللون و البناء و هكذا بالنسبة للأفاق و تكوين المنظومات البيولوجية وقد تتكون من طبقة واحدة one storey أو من طبقتين two storey أو عدة طبقات Multi storey كما موجود في العراق نباتات صغيرة و متوسطة و كبيرة و لكل تربة أنظمتها التي تتكون منها المكونات البيولوجية للترب .

أهتم أهل البيولوجي بهذا الموضوع بدرجة كبيرة و دخلوا في توزيع الطاقة أي أنه يضيف طاقة إلى التربة ، هناك مصطلح Tessa : التربة وما فوقها من جانب عضوي (في كتاب Soil genesis & class) .

Biological success التعاقب النباتي : حيث يكون نبات شاءع في مكان ما و في حالته توازن مع بيئته وهو جزء مكمل ، و بسبب ما ينقرض هذا النبات و يحل محله نبات آخر مجاور له فيحصل تعاقب نباتي وهذا السبب إما آفة مرضية أو غرق أو حريق ، فيكون التأثير بسبب سيادة النبات الأول ثم يأتي نبات ثاني و هكذا .

إننا في حالة تزايد في العامل البيولوجي على كوكب الأرض عموماً ، حيث كما نعلم أن الأرض كانت كتلة نارية ثم بعد أن بردت تكونت حولها الأغلفة و عندما تكونت أول خلية كانت السيادة للجانب اللاعضوي ثم تكوّن الجانب العضوي ومع مرور الزمن و تطور الكائن الحي العضوي بدأ بالزيادة و نتوقع زيادته إلى أعلى درجة . و يغطي الجانب اللاعضوي و ربما يحصل نقص في سد حياة الجانب العضوي وبالتالي يحصل كارثة طبيعية بسبب اختلال التوازن . و لكن بقدرة الله عز وجل المحافظة على التوازن .

Climax نبات الذروة : وهو أفضل نبات مناسب لتربة معينة .

طرق البحث في العامل البيولوجي

ربط الخصائص البيولوجية و خصائص التربة حسب تسلسل الأهمية ، فمثلاً لو كانت لدينا الغابات لأخذنا حجم جذع الشجرة كمقياس يمكن ربطه بأي صفة من صفات التربة المهمة .

لو كان لدينا نبات الطماسة لأخذنا وزن الطماسة في النبات الواحد و نربطها بأحد صفات التربة .

فمثلاً تأثير مستوى N على الإنتاج ، أو تأثير مستوى الصفر على الإنتاج ، أو محتوى فيتامين C و ربطه بصفات التربة ، الذي يهمنها هو النبات أي جزء منه السكريات أو الماء ، أو درجة الأستدارة في ثمرة الطماسة و نربطها بصفات التربة المؤثرة وليس بالضرورة بالإنتاج كذلك يمكن أن ندرس الحشرات التي تصيب النبات أو الأدغال و نربطها بصفات التربة .

- الإنسان : أي عمل يقوم به الإنسان مثل : إضافة الأسمدة فهو يعتبر تدخل بشري في نظام التربة أو الماء أو تنظيمه أو إضافة المبيدات و علاقتها بالنبات ، الحرارة ، غسل الترب ، فتح قنوات الري أو الأنهار ، تغيير اتجاه المنحدر ، إقامة المنشآت الهندسية كالطرق و الأبنية و الجسور و السدود كلها تعتبر تدخل و بالتالي تؤثر على حياة النبات .

من الصفات البيولوجية المهمة و الرئيسية هو الأفق A : محتواه من المادة العضوية و مركباتها و سرعة تحلل المادة العضوية ، و اتجاه تحول المادة العضوية و هل يمكن الاستفادة من هذه النواتج الوسطية للتحلل لصالح النبات ، أو لتحسين صفات التربة .

B1 : الأفاق :- يحتوي على مادة عضوية قليلة .

B2h : يحتوي على مادة عضوية عالية ولا يوجد في الترب العراقية .

B3 : يحتوي على مادة عضوية قليلة جداً .

C1 : لا توجد به مادة عضوية .

نحن نهتم بالوصف المورفولوجي و الذي يهمن التغيرات القديمة و الحديثة . حيث يوجد في التربة مسارات الجذور القديمة للنباتات فإن تأكسدت و هي لا تتأكسد دفعة واحدة فتصبح Tubules أنابيب تدخل بها مواد لاعضوية و خاصة الكلس أو الجبس أو الأملاح .

هذه العروق مهمة بالنسبة للمساح لكي يكتشف أصل الحالة و تشجع لديه التفكير بان الملوحة Ec عالية أو قد يكون المترسب جبس فاذا كان عددها كبير و لا يمسه المحراث ثم من المحتمل أن ينزل اليها المحراث أكثر مما يدفعنا التفكير بأن الملوحة تكون عالية في الثلث الأخير من التربة . فعلى الأداري إما اختيار نباتات لا تصل لهذا العمق أو اختيار نباتات تتحمل الملوحة .

كثير من النباتات لها شروط بيئية يمكن أن يعتبرها المساح كدليل نستنتج منه وجود صفات معينة لأن لكل عنصر غذائي له نبات دليل .

على المساح أن ينتبه للمحصول الموجود أمامه و يركز على التجانس هل جميع النباتات بلون واحد إذا تغير اللون (احتمال تغير التربة) أو الأختلاف بالطول أو وجود حالة الأضطجاع للنبات أو درجة الصابة بمرض ما و حتى يمكن ان تظهر هذه الحالة على الصورة الجوية و يمكن ربط ذلك مع صفات التربة .

خامساً :- عامل الزمن : Time

إن عامل الزمن متابعته مهمة جداً لأن عن طريقه تحسم الأشكال و تحل العقد و أحياناً توجد الحلول و السبب لأنه عن طريق متابعة هذا العامل نتعرف على تعاقب الأحداث و الزمن مفتاح للكثير من الأمور . يعتبر الزمن مهم و هو يدخل مع بقية العوامل و لا يمكن دراسة الزمن لوحده و غنما يبين شدة العوامل الأخرى فمثلاً : عامل المناخ : ندرس شدة المناخ أو أي عامل من عوامل تكوين التربة يستغرق زمناً و كلما مر الزمن يكون تأثير أي عملية واضح ، و عن طريق الزمن أو تأثيره ببقية العوامل يمكن ملاحظة آثار الزمن بالعين المجردة . فمثلاً تراكم Om ، التعرية ن تغير اللون ، المسطحات النهرية ، النسجة ، المعادن عبر الزمن ، تكون الأفق B ، الأغشية الطينية ن تكون الأفق و تمايزها يحتاج الى زمن .

* ليس هناك شيء لا يحتاج الى زمن وله موقع في الزمن . التجوية مثلاً هي عبارة عن تحول مركب الى مركب آخر فيحتاج الى زمن فاذا كانت لدينا مراحل التجوية مثلاً هي A ← B ← C ← D ← E فالمركب D أتى بعد C وقبل المركب E فهذا كل مركب له زمن . (عامل الزمن مهم و متابعته مهمة) .

(عمليات تكوين و تطور الترب)

العوامل : هي الفاعل ، و العملية : نتيجة لتأثير الفاعل و هي أيضاً فاعلة .

ما هو العامل و ما هي العمليات ؟


في البداية مبدأ التفكير في العوامل و بمنهج جيولوجي و لما أدت هذه العوامل الى عمليات اعتبرت هي نواتج للعوامل و تم ربطها بخصائص التربة فهي كعملية من عمليات تكوين التربة .

* هي عملية مركبة تتكون من أكثر من عملية و هي وسيلة للفصل ما بين الترب على مستوى تصنيفي معين و هي نتيجة و مرحلة ما بعد العوامل .

فهي وسيلة للتصنيف و استعمالها بالتصنيف أمر صعب و لا تتجاوز المجاميع العظمى G.g أي لا نستفيد منها في فصل الترب على مستوى اداري يمكننا من عملنا في المزرعة على صعيد اقتصادي لأن المستوى المعول عليه فب الإدارة هو مستوى السلاسل .

لو أخذنا العمليات بمنهج زمني Chronology لوجدنا أن العاملين بهذه العلوم قسموها الى خمسة مجاميع و هي :

المجموع	الموجودة في العراق
1 - الببذلة Pedzolizatio	
2 - التكلس Calcification	✓
3 - اللترزة Laterization	
4 - التملح Solinization	✓
5 - الأختزال Gleization	✓

التأكد من ظاهرة تعاقب كلسي جبسي في المراجع الجيولوجية Geochemistry و Stratigraphy فالجبسية موجودة بالعراق على شكل دوائر أو بيضوية  أما الكلسية موجودة بشكل واسع في التربة الصحراوية ، أما الأختزال موجود في تربة الأهوار ، التملح موجود في وسط وجنوب العراق و يوجد حالة الصودية ضمن الملحية على شكل بقع صغيرة (أي سيادة أيون Na ، ESP عالي) .

يمكن ملاحظة فروقات في شدة العمليات فمثلاً :

عملية الأختزال : شديدة ، متوسطة ، واطئة و ممكن فصلها على الخنطرة لأغراض اقتصادية . أما الكلسية فلا يمكن فصلها على شكل وحدات على الخارطة بالعين المجردة لأنها صعبة التمييز .

Caliche : متصلبات كلسية تصنف على أنها petrocalcic و أشهر من عمل بهذا الموضوع هو Grosman and Joil و كذلك Ruhe أشهر من عمل في مجال الطبوغرافية و التعرية في صخور الكربونات في New Mexico .

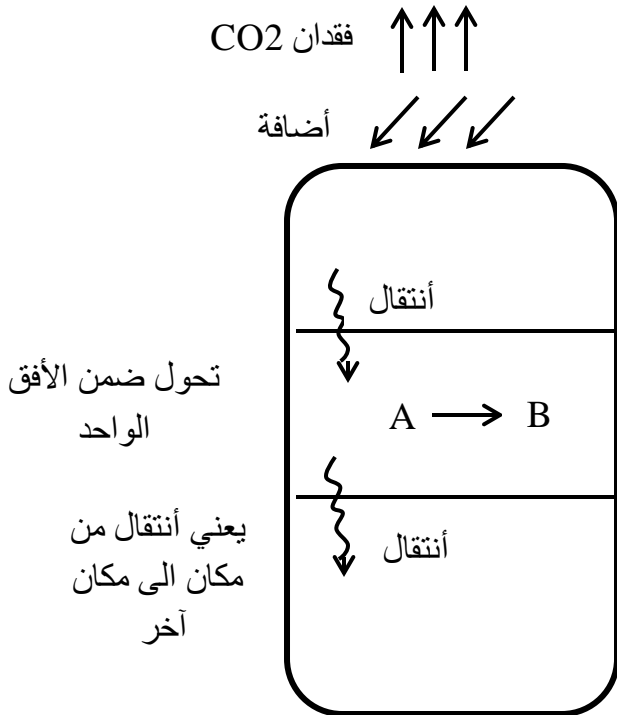
أما الملحية فيمكن رؤية آثارها بالعين المجردة فمثلاً السولقي أو المروز يمكن ملاحظة حدود الملوحة (اللون الأبيض 9 أما الأختزال فيمكن فصله على أساس ألوان التبع .

هذه العمليات الخمسة لم تنجح في مساعدة المساح في رفع الكفاءة مما اضطرهم الى تغيير مفهوم عمليات تكوين التربة عام 1957 و استبدلت بأربعة و عبر عنها بأسلوب العلوم الاساسية باعتبار التربة نظام ومراقبة هذا النظام و معاملته كمعاملة الأنظمة المغلقة و هذا غير صحيح أيضاً , لأن يوجد تبخر من الأعلى و اضافات و كذلك غسل إلى الأسفل .

هذه العمليات هي :-

- 1- الأضافة : Addition
- 2- فقدان : Losses
- 3- التحول : Transformation
- 4- الأنتقال : Translocation

و كما في المخطط التالي :-



فمثلاً تكوّن الأفق يساهم فيها التحول و يكون الطين غير ه فقدان ~~الأتى لان~~ لاجوية موقعية و حتى نثبت أن الظاهرة منقولة , انتقال الطين مثلاً من الأفق A الى الأفق B و عادة يكون الانتقال عمودي و أحياناً أفقي .

المنقول دائماً ناعم و غروي يمكن أن يكون فيه حديد أو مادة عضوية . أما الباقي فيكون في الأفق A2 باهت اللون و خشن . أما الأفق B فتشخيصه عن طريق الأغشية الطينية (لماعة و سمكها رقيق جداً) فلو أخذنا ped صغيرة و كسرناها لرأينا الكسر (طبيعة السطح المكسور) إما منتظمة : ان انكسرت بانتظام معنى ذلك من مناطق الضعف (السطح الناتج عنها ناعم) أما اذا كان التكسر cleavage غير منتظم فالسطح غير منتظم ~~~~~ فيسمى Fracture يمكن ان يكون الطين المنقول على شكل طبقات و يمكن مشاهدته بالعين المجردة (يمكن نميزهما عن بعض بان يكون لون الداخل فاتح و القشرة لونها غامق) .

و يمكن الأستعانة بالعدسة أو الميكروسكوب بشكل واضح . وقد يكون المنقول مادة عضوية و يمكن متابعتها من خلال الجانب الكيميائي و هو المعول عليه عن طريق دراسة Biochemistry .

حلت العمليات الأربعة محل العمليات الخمسة ، و الذي اقترح العمليات الأربعة هو Roy وجاءت لحل بعض المشاكل التي واجهتها العمليات السابقة و لكن بعد فترة من الزمن أصبحت أصعب من الأولى لأنها عمومية فمثلاً الاضافة اضافة مواد كثيرة و غير محدودة . و من المأخذ عليها انها تقترح أن النظام مغلق و هو ليس كذلك .

ثم بعد ذلك تم تقسيمها الى 12 عملية في كتاب Soil Genesis and Classigation و هذه أيضاً فيها صعوبة و لكن لها اهمية في تفسير النتائج لأغراض و ارثة التربة Soil Genesis الرأي الصحيح هو ان كل عملية تجري في التربة و تترك اثر يمكن الاستفادة منها في قضايا المسح و التصنيف و هذا الأثر يترك صفة (لفترة من الزمن ليست قصيرة) و تحدد معالم التربة .

بالنسبة للعراق يوجد تكلس ، تملح ، اختزال و قليل من البدزلة بالنسبة للتقسيم السابقة . تجبس تعرية بالنسبة للتقسيم الحديث يمكن الأخذ بمنهج الأسلوبين السابقين لصالح الهدف المطلوب .

نتوقع ان يكون اتجاه المراجع مستقبلاً .

* اذا كانت لدينا حالة اختزال و أزالة حالة الاختزال أي عودة مستوى عالي من الأكسدة و الذي سيحصل فيمكن الاستفادة من دراسة التبع : ألوانه ، كميته و حجمه في هذا الجانب .

و الشكل التالي يوضح موقع عمليات تكوين الترب على سطح الكرة الرضية و علاقتها بالمناخ و مجاميع الترب العظمى G.s.g .

* واجب : رسم الشكل موضعاً عليه توزيع التصنيف الحديث .

