نشوء وتطور الترب

اطوار التربة لا تكون واضحة ومتميزة عن بعضها بالمعنى الصحيح ولو أمكن ملاحظة بعض الخصائص المميزة لأطوار التربة في بعض الاحيان فان الانتقال يكون بشكل تدريجي من طور لأخر بحيث لا يمكن تمييز الاطوار بعضها عن بعض بسهولة لان تطور التربة ينتج عن عمليات وراثية مستمرة وبطيئة. توجد التربة عادة على شكل طبقة غير سميكة فوق سطح اليابسة وتختلف الترب كثيرا من منطقة لأخرى في مكوناتها ودرجة تطورها. وبسبب هذه الاختلافات يمكن اعتبار التربة مجموعة من الترب تشغل كل منها مساحة صغيرة نسبيا من سطح الارض ولكل منها صفات مميزة بالنسبة للمقد.

تكوين التربة soil formation

يسمى تحول المادة الام parent material الى تربة بتكوين التربة. بالإمكان وضع العلاقة بين المادة الام والتربة بالمعادلة التالية:

المادة الام ⟸ تأثير عوامل تكوين التربة ⟸ التربة

عمليات تكوين التربة processes of soil formation

يمكن وضع هذه العمليات في أربع مجاميع

1- الاضافة او التراكم

2- التحول

3- النقل

4- الفقد

ويمكن معرفة العوامل المهمة في تطور تربة ما اعتمادا على نوع الافاق المكونة للمقد والتي تعكس تأثير واحد او أكثر من العمليات المؤدية الى تكوين ذلك المقد. فمثلا تتميز الافاق السطحية بتراكم المواد العضوية على شكل دبال، بينما تتميز الافاق تحت السطحية بتراكم المعادن الغروية كأطيان السليكا واكاسيد وهيدروكسيدات الحديد والالمنيوم. ونظرا لكون الفات التي يعتمد عليها في تمييز الافاق محدودة العدد فان عدد الافاق سيكون كذلك محدودا.

افاق التربة soil horizons

بالإمكان تمييز ثلاثة افاق مختلفة في الترب المعدنية وهي A وB وC يكون الافق A اقرب الى الافاق الى السطح في الترب المعدنية. ويتميز بأعلى درجة لتراكم المادة العضوية او بأعلى تجوية وفقد للمعادن الطينية او بكليهما. فعندما يطغى تأثير تراكم المادة العضوية في هذا الافق على التجوية وفقد المعادن الطينية يسمى هذا الافق بالأفق A_1، اما اذا كانت الحالة بالعكس

فيسمى A_2. قد تحتوي تربة معدنية على الافقA_1 بدون افق A_2 او A_2 بدون A_1 او تحتوي على كليهما. احيانا تتراكم طبقة من المادة العضوية فوق سطح التربة المعدنية في ترب الغابات وتسمى هذه الطبقة بالأفق O. يسمى مجموع الافاقA,B في الترب المعدنية بالسولم (solum) ويعني الترب الحقيقية.

يوجد تحت الافق B عادة الافق C الذي يتميز بانه الافق الذي تحصل فيه اقل التغيرات بالنسبة للأفاق الاخرى. ويقع الافق C تحت الافق A مباشرة في الترب التي لا تحوي على الافق B، وعند عدم احتواء التربة على اي من الافقين A او B فان الافق يعتبر برمته افق C . توجد الترب الحاوية على افق C فقط عندما يكون التطور في المقد ابطا من سرعة ازالة الافاق A و B بواسطة التعرية. ففي المناطق الانتقالية تستعمل رموز اخرى لتمثيل الافاق وهذا يجري عندما يقل وضوح صفات الافاق. تسمى الافاق التي يرمز لها بحرف او بحرف ورقم بالأفاق الوراثية (genetic horizon) لأنها تتصف بخواص يفترض انها نتجت عن عمليات تطور التربة وكما يلي:

O_1 : افق عضوي يوجد على السطح في بعض الترب المعدنية ويتصف بإمكانية تمييز معظم الاجزاء النباتية الداخلة في تكوينه وفي ترب الغابات يستعمل الحرف L للدلالة عليه.

O_2 افق عضوي يوجد مباشرة تحت الافق O_1 ولا يمكن تمييز الاجزاء النباتية المكونة له يمثل هذا الافق في ترب الغابات بالحرف F اذا كان تركيب المادة العضوية واضحا وبالحرف H اذا ضاعت معالم المادة العضوية.

A_1 : افق معدني يوجد على او قرب السطح في بعض الترب المعدنية وتغلب عليه صفة تراكم المواد العضوية المتعدنة. التعدن (mineralization) يعني تحول العناصر العضوية الى الحالة غير العضوية نتيجة فعاليات الاحياء المجهرية.

A_2 : افق معدني يوجد على او قرب السطح في بعض الترب المعدنية يتصف بفقد الطين او الدبال كليهما بواسطة عملية السلب ويصف كذلك بفقد المعادن القليلة الثبات نسبيا عن طريق التجوية تحت الظروف السائدة في المنطقة.

A_3 : افق معدني انتقالي تغلب عليه صفات الافاق الواقعة فوقه ولكن له بعض صفات الافق B الواقع تحته.

B_1: افق معدني انتقالي تغلب عليه صفات الافق B_2 الواقع تحته وله بعض صفات الافق A الواقع فوقه.

B_2 : افق معدني يتميز بتراكم واحد او اكثر من المواد الدبالية او اطيان السليكا او اكاسيد وهيدروكسيدات الحديد والالمنيوم. يتميز هذا الافق بما يلي:

1- وجود دقائق طينية كسبت من الافاق السلبية الواقعة فوق هذا الافق الذي يسمى بالأفق الكاسب.

2- يتميز بوجود اختلاف في اللون او التركيب او القوام مقارنة بالآفاق المحيطة به .

3- بعض المعادن الثانوية كالمعادن الطينية تتكون مباشرة في هذا الافق .

4- غالبا ما يكون بناء هذا الافق منشوري او كتلي.

C : افق معدني لا يشمل الصخور الاساسية في اغلب الاحوال.

R : الصخور الاساسية (التحتية) الصلبة التي تكون او لا تكون مصدرا للمادة الام الواقعة فوقها.

AB: منطقة انتقالية جزئها الاعلى مشابه للأفق A وجزئها الاسفل مشابه للأفق B.

A و B : افق غالبيته A مع امتدادات تتغلغل في مناطق معينه الى الافق B الواقع تحته.

B و A : افق غالبيته B مع امتدادات تتغلغل في مناطق معينه الى الافق A الواقع فوقه.

AC: افق مشابه لـ AB الا ان الانتقال يكون بين الافق A و C لعدم وجود الافق B.

قد تؤدي بعض الاختلافات في بعض الصفات الثانوية الى اختلاف في الافاق ورغم ان هذه الاختلافات لا تغير التصنيف العام للأفق الا انه يستوجب احيانا وضع تقسيمات فرعية لنفس الافق وهذا يتم عن طريق وضع رقم اضافي للآفاق . فمثلا يمكن تقسيم الافق B_2 الى B_{21} و B_{22} كذلك بالنسبة للآفاق C و R حيث تقسمان الى C_1 و C_2 و R_1 و R_2. تستعمل احيانا بعض الحروف الصغيرة للدلالة على بعض صفات الافاق وكما يلي:

b- افق تربة مدفون

Ca- افق فيه تركم للكاربونات خصوصا كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم.

Cs- افق فيه تراكم لكبريتات الكالسيوم بشكل جبس.

Cn – افق تراكم لأكاسيد وهيدروكسيدات الحديد والالمنيوم.

F- افق منجمد.

g- افق كثير التبقع بسبب ترسب مركبات الحديد والمنغنيز الملونة.

h- دبال مكتسب.

Ir – حديد مكتسب

m – لحم شديد.

P – يستعمل مع الافق A لتكوين AP ويعني ان الافق A حصل له تغيير عن حالته الطبيعية بسبب الحراثة او بسبب نمو نباتات المراعي.

Sa- تراكم املاح قابلية ذوبانها اكثر من ذوبان كبريتات الكالسيوم.

t- طين مكتسب.

x- صحون او طبقة صلدة عالية الكثافة.

للدلالة على سهولة استخدام هذه الرموز هناك بعض الامثلة:

اذا كان في الافق B2 تراكم لأكاسيد وهيدروكسيدات الحديد والالمنيوم يمكن تسميته B_2cn. كذلك اذا احتوى الافق B_2 على قسمين B_{21} و B_{22} ووجد في القسم الاعلى تراكم للطين والدبال وفي القسم الاسفل تراكم للطين فقط فيمكن تمثيل هذين الجزئين بالرموز $B_{21}th$ و $B_{22}t$ على التوالي.

عوامل تكوين التربة Factors of soil formation

لقد ادرك كل من دوكوشيف في روسيا وهلكارد في الولايات المتحدة الامريكية كل على انفراد اهمية عوامل تكوين التربة، الا ان دوكوشيف اوضح العلاقة بين عوامل تكوين التربة والتربة وصفاتها بمعادلة عرفت بالمعادلة الاساسية لتكوين التربة والتي يمكن كتابتها بالشكل التالي:

$$S = F\ (Cl,O,R,P,T,.....)$$

وهذا يعني ان التربة (S) تتكون نتيجة لتأثيرات المناخ (Climate, ci) والاحياء (living organisms) والطوبوغرافية r (relief) على المادة الام (parent material) لفترة من الزمن t (time). وقد اوضح العالم يني بانه عند تثبيت اربعة من العوامل المذكورة اعلاه يصبح بالإمكان دراسة تأثير التغير في العامل الخامس على تطور التربة.

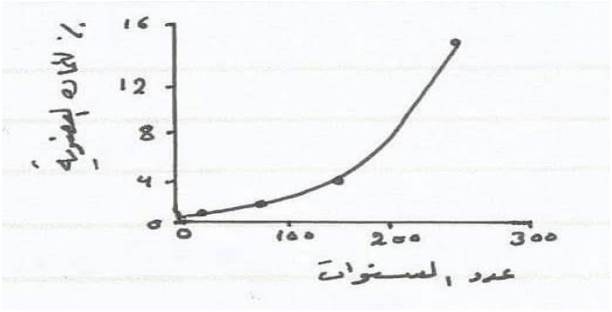
الزمن كعامل من عوامل تكوين التربة.

لأجل معرفة تأثير الزمن على تطور التربة، يجب دراسة حالات تتشابه فيها عوامل تكوين التربة وتختلف في الفترة الزمنية التي مرت فيها منذ تكون المادة الام، وحسب الامثلة الاتية:

اولا: اختلاف كمية النتروجين والمادة العضوية في مقدات الترب المتطورة في اطيان جبل شاستا في كاليفورينا مع اختلاف الزمن الذي مر منذ تكون المادة الام.

عمر التربة (سنة) :	0	27	60	205	566	1200
كمية النتروجين (كغم/هكتار)	189	450	2910	4010	4640	4660
كمية المادة العضوية (كغم/هكتار)	1120	6440	8000	11820	16320	14310

ثانيا : التغير في نسبة كاربونات الكالسيوم وفي رقم الحموضة (PH) في تلال سالزبري في المملكة المتحدة، يلاحظ من الشكل تأثير الزمن على النسبة المئوية لزيادة المادة العضوية.



المادة الام كعامل من عوامل تكوين التربة:

المادة الام هي المادة التي تتطور فيها التربة وهي مواد معدنية او مواد عضوية غير راسخة ناتجة عن عمليات التجوية الكيمياوية للمواد المعدنية والعضوية. تصنف المادة الام الى ثلاث مجاميع، هي :

1- المادة الام المتكونة من تجوية الصخور الاساسية في موضعها.

2- المادة الام المنقولة من مكانها الاصلي والتي ترسبت في مكان اخر.

3- المادة الام المتكونة من الترسبات العضوية.

المادة الام الماكثة (Residual parent material) تنتج من تجوية الصخور الصلدة في موضعها ما يسمى بالمادة الام الماكثة . وتعتمد خواصها على خواص الصخور التي تجوت منها بالإضافة الى طبيعة التغيرات التي حصلت لها خلال عملية التجوية. ان سرعة تكون المادة الام الماكثة تكون عادة بطيئة وتستغرق عشرات الالاف من السنين لأجل تجوية الصخور الصلدة الى عمق ملحوظ، ولكن تحت ظروف التجوية الشديدة قد تتحول بعض الصخور الكلسية والصخور الرسوبية الهشة الاخرى بفترات تقل بكثير عن ذلك لتكون طبقات سميكة من المادة الام.

ومن صفات المادة التي تؤثر بوضوح على تطور التربة ما يلي:

1- النسجة (texture)

2- درجة التنضيد (degree of stratification)

3- التكوين المعدني (mineralogical composition)

4- المسامية (porosity)

المناخ كعامل من عوامل تكوين التربة:

يؤثر المناخ بصورة مباشرة على تطور التربة من خلال تأثير كل من التساقط ودرجة الحرارة على التطور. وقد يؤثر المناخ على بعض صفات التربة الكيمياوية، ففي المناطق الرطبة يتم غسل نواتج التجوية من التربة. بينما تتراكم هذه النواتج في الافاق العليا للتربة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. لهذا تكون المناطق القاحلة وخاصة تربها السطحية غنية بالمواد القابلة للذوبان مقارنة بالترب في المناطق الرطبة. لقد بينت بعض الدراسات ان زيادة معدل درجات الحرارة السنوية تؤدي الى انخفاض في نسبة المادة العضوية في الترب المتشابهة الصفات وعند تشابه الظروف الجوية الاخرى.

الاحياء كعامل من عوامل تكوين التربة:

تعتبر النباتات اهم الاحياء بالنسبة لتطور التربة. فالغطاء النباتي يحفظ التربة من وقع قطرات المطر ويقلل من التعرية ومن كمية المياه الجارية فوق سطح التربة، بينما يزيد من الماء الغائض في التربة والمار خلال مقدها.

الطوبوغرافية كعامل من عوامل تكوين التربة:

يؤثر شكل سطح الارض على تطور مقد التربة عن طريق ما يلي: –

1– تأثيره على كمية الماء الغائضة داخل التربة والكمية الجارية فوق السطح.

2– تأثيره على مقدار التعرية التي تجري في التربة.

3– تأثيره على كمية المادة المنقولة بواسطة العوامل المختلفة من نقطة لأخرى.

تأثير شكل سطح الارض بالنسبة لتطور التربة أكثر اهمية في المناطق الرطبة مما هو في المناطق الجافة، بسبب وجود كميات كافية من الماء للتأثير بصورة مهمة على علاقات الماء بالتربة وتطورها.