الكلية	الزراعة
القسم	علوم التربة والموارد المائية
المادة باللغة الانجليزية	Fundamentals of Soil
المادة باللغة العربية	اساسيات التربة
المرحلة الدراسية	الاولى
اسم التدريسي	م.د. احمد فرحان مصلح
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Factors of Soil Formation
عنوان المحاضرة باللغة العربية	عوامل تكوين التربة
رقم المحاضرة	٢
المصادر والمراجع	مبادئ علم التربة
	أساسيات التربة العامة
	Fundamentals of Soil Science

محتوى المحاضرة

عوامل تكوين التربة Factors of Soil Formation

ان تطور جميع الترب يتسبب عن بضعة عوامل تختلف فقط في شدتها وسرعتها واتجاه عملها لانتاج الترب المختلفة .

يمكن ان تتطور ترب مختلفة من مادة ام واحدة عندما تكون الظروف الجوية كالرطوبة والحرارة مختلفة او باختلاف الغطاء النباتي . كذلك تتغير صفات_الترب وتتطور مع مرور الزمن ، ايضا شكل سطح الارض يؤثر على العلاقة بين الماء والتربة وتهويتها ويؤثر على التعرية ومن ثم سرعة ودرجة تطور التربة .

ان المعادلة الاساسية لتكوين التربة

$$S = f(cl\ ,\ O, r, P,\ t\ , \ldots\ldots)$$

Cl = climate المناخ

O = living organisms احياء التربة

R = relif الطوبوغرافية

P = paret material المادة الاصل

T = time الزمن

وقد اوضح العالم جيني (Jenny 1914) ان تثبيت اربعة من العوامل يصبح بالإمكان دراسة تأثير التغير في العامل الخامس على تطور التربة .

الزمن كعامل من عوامل تكوين التربة

التربة نظام ديناميكي مستمر التغير الا ان معظم تغيرات التربة تجري بدرجة بطيئة لا يمكن ملاحظتها بسهولة ولكن يمكن الاستدلال عليها من دراسة مقد التربة واضافتها ومن معرفة الاطوار التي تمر بها الترب خلال تطورها .

تعتمد الفترة الزمنية اللازمة لتطور عمق معين من التربة على كل من المادة الام والظروف الجوية والطوبوغرافية والغطاء النباتي وفعاليات الاحياء الاخرى في التربة .

تراكم بعض المواد العالية الذوبان او في تبادل الايونات ← بضعه سنوات

تراكم الدبال ← بضعة احقاب من السنوات

تأثير تراكم الدبال ← بضعة قرون

سلب وكسب الاطيان ← اكثر بطئا

لا يكون هناك تجوية للمعادن الطينية بصورة مهمة في الظروف المناخية الجافة ولكن يمكن تحت هذه الظروف تقدير اهمية الزمن من خلال دراسة ذوبان او انتقال الكلس والاملاح الذائبة في مقد التربة .

عند زيادة كمية التساقط يمكن ان تدرس تجوية المعادن كذلك المناخ الحار الرطب يوفر فرصة لدراسة تأثير الزمن على تطور التربة .

الجدول التالي يمثل اختلاف كمية النتروجين والمادة العضوية مع الزمن

عمر التربة بالسنوات	٠	٢٧	٦٠	٢٠٥	٥٦٦	١٢٠٠
كمية النتروجين كغم /هكتار	١٨٠	٤٥٠	٢٩١٠	٤٠١٠	٤٦٤٠	٤٦٦٠
كمية مادة عضوية كغم / هكتار	١١٢٠	٦٤٤٠	٨٠٠٠	١١٨٢٠	١٦٣٢٠	١٤٣١٠

والشكل (ص ٣٥) يبين تأثير الزمن على نسبة المادة العضوية

المادة الام كعامل من عوامل التربة

المادة الام : هي المادة التي تتطور فيها التربة وهي اجزاء معدنية او مواد عضوية ناتجة عن عمليات التجوية الكيمياوية للمواد المعدنية والعضوية

تبدا عمليات تكوين التربة وتنتج من التغيرات التي تحصل للمادة الام وتعتمد هذه التغيرات بدرجة كبيرة على طبيعة المادة الام وبالأخص نسجتها وتكوينها المعدني ومساميتها ودرجة تنضيدها .

تصنف المادة الام الى ثلاث مجاميع

١- المادة الام الماكثة Residual parent Material

وهي تلك التي تتكون من تجوية الصخور الاساسية في موقعها وتعتمد خواص هذه المادة الام على خواص الصخور التي تجوت منها بالإضافة الى طبيعة التغيرات التي حصلت لها خلال عملية التجوية

٢- مادة الام المنقولة Transported Parent Material

وهي تلك المنقولة من مكانها الاصلي والتي ترسبت في مكان اخر اما قبل او عند بدء عملية التطور للتربة وتقسم على اساس الواسطة التي قامت بنقلها او ترسيبها مثل ١- الترسبات من المياه الجارية ٢- الترسبات البحيرية ٣- الترسبات البحرية ٤- الترسبات الجليدية ٥- الترسبات الريحية ٦- الترسبات العضوية حيث تتراكم معظم مواد الام العضوية في مياه المستنقعات والاهوار حيث يكون نمو النبات غزيرا وتحلل المادة العضوية بطيئا بسبب ردائه التهوية .

امثلة على تأثير مادة الام على تكوين التربة :

- ان مادة الام يكون تاثيرها اكثر وضوحا على صفات التربة في الترب الفتية منها في الترب الناضجة ومن صفات المادة الام التي توثر على تطور الترب هي
- ١- النسجة

- ٢- درجة التنضيد degree of stratification
- ٣- التكوين المعدني Mineralogical composition
- ٤- المسامية porosity

عند تطور الترب من الصخور الصلدة تسير عملية تكوين التربة جنبا الى جنب مع تكوين المادة الام ، اما في الترب المتطورة من مادة ام منقولة فان تكوين التربة قد يبدا مباشرة بعد الترسيب بمادة الام في موقع تطور التربة .

أ – تاثير نسجة المادة الام على غسل كربونات الكالسيوم .

يلاحظ من تاثير الزمن على نسبة $CaCO_3$ في الترب المستصلحة ان كاربونات الكالسيوم قد غسلت بصورة تكاد تكون تامة من الطبقة السطحية في تلال سالزبري الرملية خلال مائة عام ان نسبة كاربونات الكالسيوم في الترب المستصلحة من البحر في هولندا كانت حوالي ٦ % بعد مائة عام وسبب ذلك ان التربة ناعمة النسجة حيث تحتوي على ٦٠-٨٠ % طين .

ب – تاثير نسجة مادة الام على نسبة النتروجين والمادة العضوية .

لقد ذكر Brown 1936 الى ان الاختلاف في نسجة التربة السطحية بسبب اختلاف في نسبة كل من النايتروجين والمادة العضوية في لتربة حيث ان نعومة النسجة تشجع على زيادة قابلية التربة على مسك الماء وتجهيز العناصر الغذائية وبالتالي زيادة نمو النبات كذلك فان تهوية التربة الناعمة النسجة تكون اقل من تهوية التربة الخشنة النسجة وهذا بدوره يقلل من سرعة تحلل المادة العضوية بالاضافة الى ان بعض المواد العضوية تتحد مع الاطيان الغروية مما يؤدي الى حفظ جزء من المادة العضوية من التحلل .

@ زيادة نعومة المادة الام تقلل من غسل وانتقال المواد في مقد التربة مما يؤدي الى كون التربة (السولم) ضحلة العمق ، كذلك في حالة الجريان السطحي فان كمية المادة المتحركة خلال المقد قليلة ويقل غسل العناصر كذلك فان هذه المناطق تتعرض للتعرية المائية بصورة اكبر مما يجعل السولم ضحل اما في الترب ذات مادة الام الخشنة فان السولم يكون اكثر سمكا .

المناخ كعامل من عوامل تكوين التربة

يؤثر المناخ على تطور التربة من خلال التساقط ودرجة الحرارة

التساقط ويشمل كمية التساقط وشدته وتوزيعة الفصلي

درجة الحرارة : الاختلاف بين درجة الحرارة العظمى والصغرى السنوية واليومية وكذلك المعدل السنوي واليومي لدرجة الحرارة .

هناك تاثير غير مباشر للمناخ على تطور التربة من خلال تاثيرة على الغطاء النباتي .

أ – تاثير المناخ على بعض صفات التربة الكيميائية .

في المناطق الرطبة : غسل نواتج التجوية في التربة الى الماء الارضي ثم الانهر والمحيطات

في المناطق الجافة : تتراكم النواتج في الافاق العليا حيث تكون غنية بالمواد القابلة للذوبان .

لقد قام Hilgard 1892 بتحليل ٥٠٠ عينة من ترب سطحية للمناطق الجافة والرطبة ووجد ان النسبة المئوية للمواد الذائبة كانت حوالي ١٥ % للمناطق السطحية و ٣٠ % للمناطق الجافة ووجد ايضا ان المناطق الجافة تحتوي على نسبة اعى من الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم من المناطق السطحية .

شكل ص ٤٨ يمثل العلاقة بين التساقط السنوي وكل من سعة التبادل للايونات الموجبة وايونات الهيدروجين القابلة للتبادل على معقد التبادل .

يظهر من الشكل انه في المناطق السطحية يتم غسل الاملاح الذائبة والعناصر القاعدية من مقد التربة وتميل التربة الى التفاعل الحامضي بسبب حلول ايون الهيدروجين من الماء محل العناصر القاعدية على معقد التبادل .

تاثير المناخ على محتوى التربة من المادة العضوية

زيادة معدل درجات الحرارة السنوية تؤدي الى انخفاض في نسبة المادة العضوية في الترب المتشابهة

شكل ٢-٩ ص ٤٩

وعلى عكس ذلك فان زيادة التساقط السنوي مع ثبوت الحرارة والعوامل الاخرى يؤدي الى زيادة النتروجين والمادة العضوية

شكل ٢-١٠ ص ٥٠

الاحياء كعامل من عوامل تكوين التربة .

تعتبر النباتات من اهم الاحياء بالنسبة الى تطور التربة ، حيث يحفظ الغطاء النباتي التربة من وقع قطرات المطر ويقلل من التعرية ومن كمية الماء الجاري فوق سطح التربة ويزيد من الماء الغائض في التربة والنباتات هي المصدر الرئيسي للمادة العضوية التي تساعد في كسب وسلب الاطيان وكذلك مع حركة العناصر الغذائية من A الى B .

تزداد نسبة المادة العضوية مع زيادة كثافة الغطاء النباتي عند تشابه بقية العوامل تقسم النباتات الطبيعية الى نوعين الاشجار والحشائش والتي تمثل الغابات ومناطق الحشائش على التوالي .

اشارت الدراسات الى ان ترب مناطق الحشائش تحتوي في مقدها ما يقارب ضعف المادة العضوية عما في الغابات كذلك ان توزيع المادة العضوية في ترب الحشائش اكثر تدرجا عما في الغابات

شكل ص ٥١ ٢ ـ ١٢

ان الاختلاف في التوزيع يعود الى ان المادة العضوية في ترب الغابات تاتي عن طريق التساقط للاوراق فوق السطح اما في الحشائش فان نسبة كبيرة من المادة العضوية تاتي من جذور الحشائش الليفية لذا فان التوزيع يكون تدريجي .

تختلف النباتات بتاثيرها على تطور الترب بسبب ان النباتات تختلف قابليتها على امتصاص العناصر ولها القابلية في الاختيار بين العناصر الممتصة مما يؤثر على نوع وكمية العناصر التي ستعاد الى التربة بعد سقوط الاوراق وتحللها .

وجد الباحثون ان سلب وكسب الاطيان وغسل العناصر الغذائية تحت غطاء من الغابات والاشجار لتساقط والحشائش يختلف حسب اختلاف هذة النباتات عند نفس مادة الام ونفس الظروف الجوية والعوامل الاخرى وذلك

١ـ اما ان كمية العناصر القاعدية التي يتم اعادتها الى السطح تكون اعلى في الحشائش عما في الاشجار النفظية مما في الغابات .

٢ـ او ان النظام الجذري للغابات اكثر عمقا في الاشجار النفظية والحشائش ولذلك فان امتصاص الماء تحت الغابات سيكون في اعماق ابعد وسيكون جفاف التربة تحت الغابات الى اعماق اكبر مما يؤدي الى ان يكون ماء الامطار اكثر فاعلية في الغسل قبل امتصاصة من قبل الجذور .

٣ـ او يكون الماء الغائض في التربة اكثر حموضة في حالة غطاء الغابات بسبب وجود افق عضوي اكثر سمكا ولذلك ستغسل القواعد المتبادلة بدرجة اكبر .

الطوبوغرافية كعامل من عوامل تكوين التربة .

يؤثر شكل سطح الارض على تطور مقد التربة من خلال

١- تاثير على كمية الماء الغائظ داخل التربة والكمية الجارية فوق السطح

٢- تاثير على مقدار التعرية التي تحدث في التربة

٣- تاثير على كمية المادة المنقولة بواسطة العوامل المختلفة من منطقة الى اخرى

ان تاثير شكل سطح الارض يكون اكثر اهمية في تطور الترب في المناطق الرطبة عما علية في الجافة .

ان جفاف الماء في التربة يؤثر من خلال التجوية الكيميائية والعمليات البايولوجية

يؤثر ميلان سطح الارض على سرعة ازالة التربة السطحية ← يقل سمك السولم

الترب الواقعة على مناطق شديدة الانحدار ← اقل سمكا واقل نسبة مادة عضوية من الترب الواقعة في الاحواض او في المناطق المستوية عندما يكون الماء الارضي بعيدا عن سطح الارض .

تؤثر الطوبوغرافية بشكل غير مباشر من خلال تاثيرها على نمو النبات

ان رداءة البزل تؤدي الى تراكم المواد العضوية في التربة بسبب رداءة التهوية التي تقلل من فعاليات احياء التربة المجهرية كما يؤدي الى تراكم المادة العضوية وعدم تفسخها .

وبسبب الاختلاف في الطوبوغرافية على ظروف البزل فقد تتطور ترب مختلفة في نفس مادة الام وتحت نفس الظروف وبهذا يكون الاختلاف في الموقع والطوبوغرافية ويسمى مجموعة الترب المتطورة في نفس المادة الام وتحت نفس الظروف مع اختلاف في الطوبوغرافية فقط تربة كاتينا (Soil Catena) .

UNIVERSITY OF ANBAR