التربة و توزيع الكائنات الحية

تمثل التربة وسطا مهما تعيش فيه أنواع مختلفة من الكائنات الحية ، تتميز تربة كل وسط بخصائص فيزيائية و كيميائية ، مما يؤدي إلى تنوع التربة و تنوع الكائنات التي تعيش عليها، فما هي هذه الخصائص ؟ و كيف تساهم في توزيع الكائنات الحية ؟

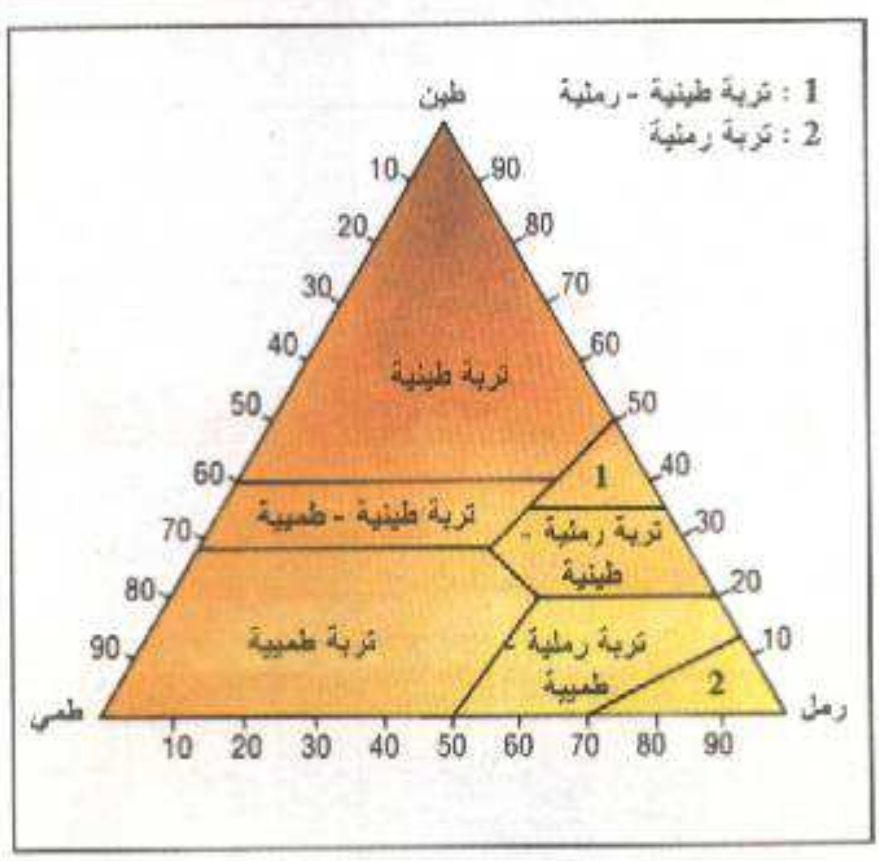
1-الخاصيات الفيزيائية و الكيميائية للتربة:

1 – 1 - قوام التربة: texture du sol

تحدده نسبة مختلف المكونات الصلبة للتربة من حصى رمل طمي و طين، تختلف هذه العناصر فيما بينها من حيث القد .

تمكن تقنية الغربلة من عزل مختلف هذه المكونات حسب قدها ،حيث نقوم بوضع عينة من التربة في عمود من الغرابيل قطر عيونها تنازلي ، بعد ارتعاش العمود لمدة ، يوزن محتوى كل غربال ، و نحسب النسبة المئوية للرمل ، للطين و للطمي في العينة المدروسة .

انطلاقا من النسبة المئوية للطين للرمل و للطمي يمكن تحديد قوام التربة انطلاقا من مثلث قوام التربة .



تطبيق :

لتحدد قوام نوعين من التربة نقوم بغربلة عينتين من التربة كتلة كل واحدة منهما m = 120g
بعد الغربلة تم وزن محتوى الغرابيل ، الجدول التالي يبين النتيجة المحصلة :

	كتلة الرمل ب g	كتلة الطمي بg	كتلة الطين ب g
العينة 1	60	30	30
العينة 2	40	40	40

نقوم الآن بحساب النسبة المئوية لمكونات كل عينة :

$$\text{العينة 1 : نسبة الرمل} = \frac{\text{كتلة الرمل}}{\text{كتلة العينة}} \times 100 = \frac{60}{120} = 50\ \%$$

$$\text{العينة 1 : نسبة الطمي} = \frac{\text{كتلة الطمي}}{\text{كتلة العينة}} \times 100 = \frac{30}{120} = 25\ \%$$

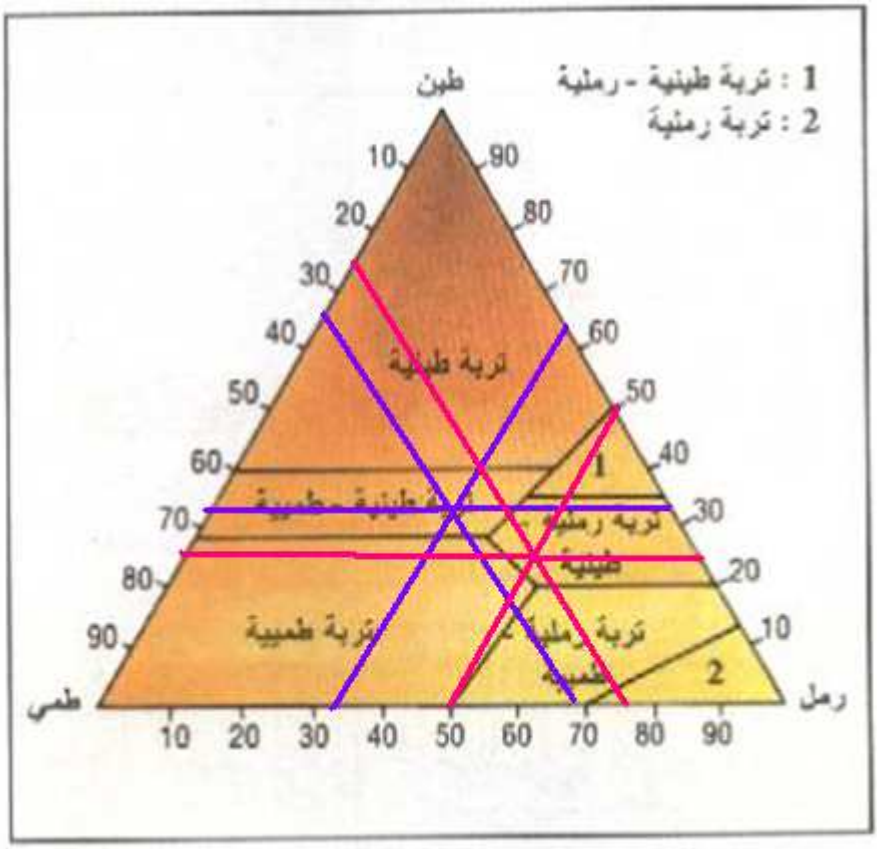
$$\text{العينة 1 : نسبة الطين} = \frac{\text{كتلة الطين}}{\text{كتلة العينة}} \times 100 = \frac{30}{120} = 25\ \%$$

$$\text{العينة 2 : نسبة الرمل} = \frac{\text{كتلة الرمل}}{\text{كتلة العينة}} \times 100 = \frac{40}{120} = 33.3\ \%$$

$$\text{العينة 2 : نسبة الطمي} = \frac{\text{كتلة الطمي}}{\text{كتلة العينة}} \times 100 = \frac{40}{120} = 33.3\ \%$$

$$\text{العينة 2 : نسبة الطين} = \frac{\text{كتلة الطين}}{\text{كتلة العينة}} \times 100 = \frac{40}{120} = 33.3\ \%$$

نرجع الآن إلى مثلث قوام التربة لتحديد قوام كل عينة ، و ذلك بوضع خط لنسبة كل مكون موازي للقطب الذي يشغله ذلك المكون في المثلث ، فتتقاطع الخطوط الثلاث في أحد أنواع القوام :



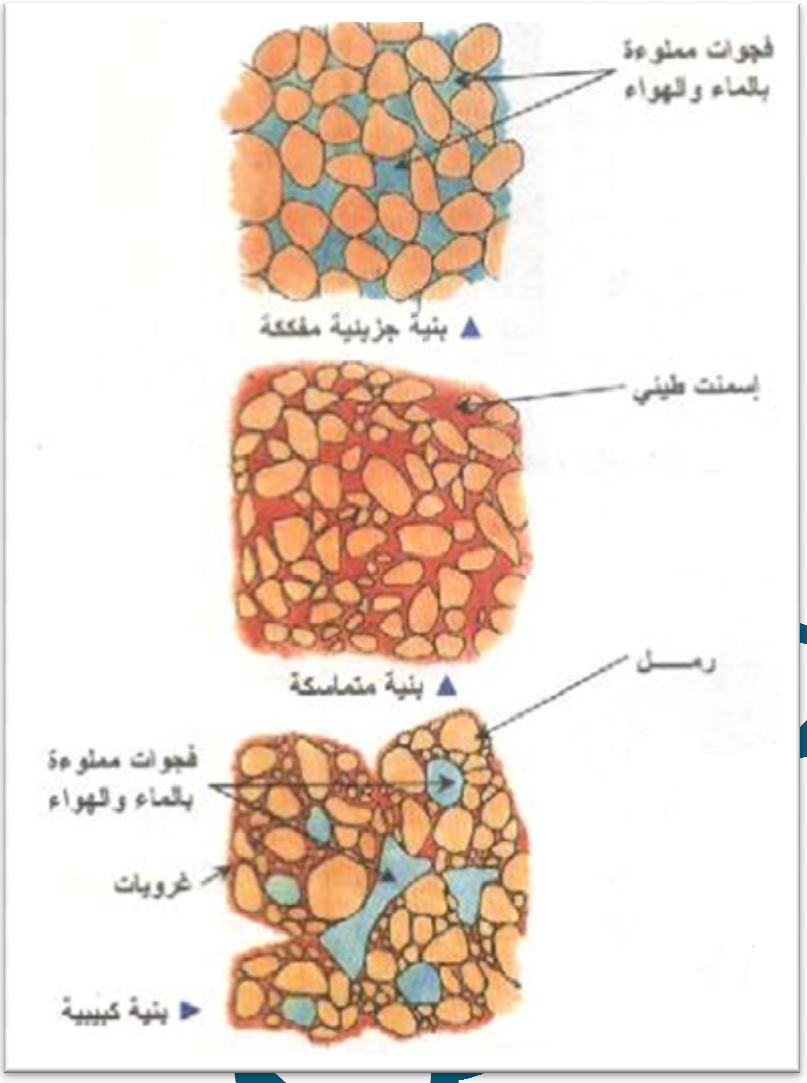
الخطوط الحمراء للتربة 1 تتقاطع في قوام التربة الرملية الطينية و بالتالي قوام التربة 1 رملي طيني

الخطوط البنفسجية للتربة 2 تتقاطع في قوام التربة الطينية الطمية و بالتالي فقوام التربة 2 طيني طميي .

محمد الزغ

1 – 2 - بنية التربة :structure du sol

هي الكيفية التي تتجمع بها مكونات التربة ، نميز:



- البنية المفككة للتربة الرملية و المتميزة بوجود فجوات كبيرة بين الحبات الرملية
- البنية المتماسكة للتربة الرملية الطينية ، يلعب الطين دور إسمنت ، الفراغات ضيقة جدا بسبب صغر قد حبات لطين
- البنية الكبيبية للتربة الذبالية حيث الغرويات تجمع حبيبات التربة فتظهر فراغات مهمة بالتربة

1 – 3 - التكوين الكيميائي للتربة:

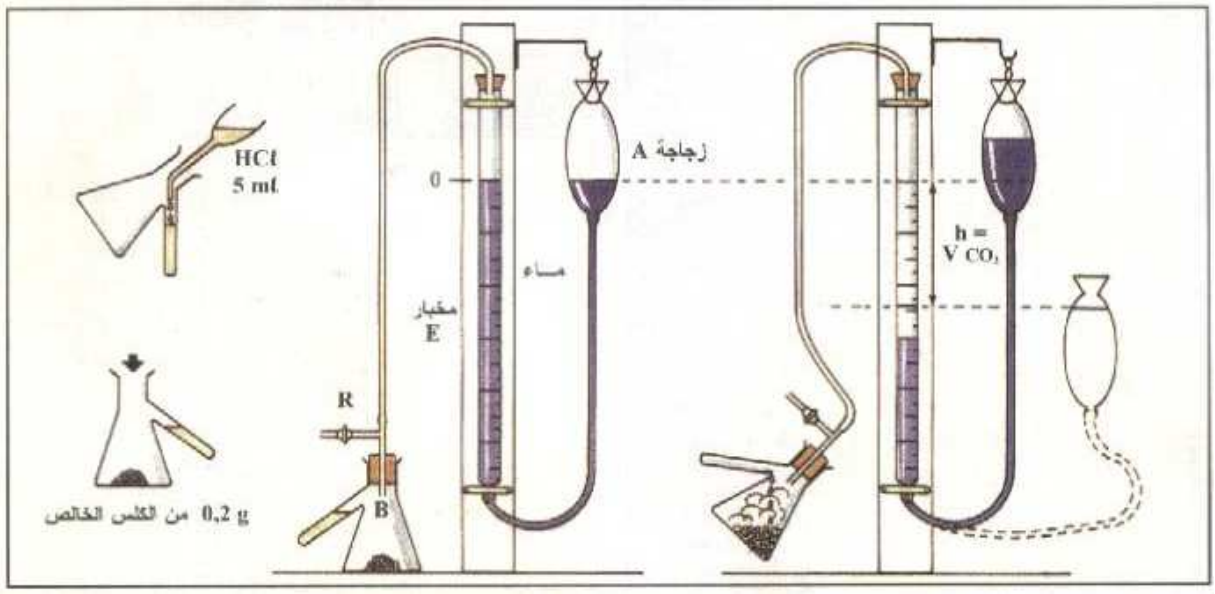
يحدد التركيب الكيميائي للتربة حمضيتها و نسبة العناصر المعدنية الموجودة بها ، خاصة كمية الكلس.

أ - قياس كمية الكلس في التربة :

يتم قياس كمية الكلس في التربة باستعمال مقياس الكلسيوم ل Bernard وفق المناولة التالية :

* ضع 0,2 g من الكلس في القارورة (B) و 5 mℓ من حمض الكلوريدريك (Hcℓ) في أنبوب القارورة قبل إغلاق الصنبور (R).
* حرك الزجاجة (A) لجعل مستوى ماء المخبار (E) عند الصفر، ثم اسكب حمض Hcℓ على الكلس، فيحدث فوران وتحرير غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) الذي يخفض مستوى الماء في المخبار (E). انتظر حتى ينتهي التفاعل، وعدّل توازن الماء بين الزجاجة (A) و المخبار (E) ثم احسب مباشرة حجم CO_2 (v) بـ mℓ .
* أعد المناولة بكتلات P من التربة تتراوح من 1g إلى 10g؛ حيث يتم تحرير V من CO_2.
* يمكن تحديد النسبة المئوية لكلس عينات التربة اعتمادا على الصيغة التالية :

$$Ca = \frac{0,2\ g \times V \times 100}{v \times P}$$



$$\text{نسبة الكلس في التربة} = \frac{0.2\ g \times V \times 100}{v \times P}$$

V = حجم CO_2 الناتج عن تفاعل عينة التربة مع cL Hب ml
v =حجم CO_2 الناتج عن تفاعل 0.2 g من الكلس مع cL Hب ml
P = كتلة التربة المستعملة ب g

ب – تطبق:

لنحسب كمية الكلس في P = 5g من تربة 1 ، علما أن v = 3 ml و أن V = 2 ml
و في P = 7 g من تربة 2 ، علما أن v = 3 ml و أن V = 5 ml:

نسبة الكلس في التربة1 = $\frac{0.2\ g\ x\ V\ x\ 100}{v\ x\ P}$ = $\frac{0.2 \times 2 \times 100}{3 \times 5}$ = % 2.66

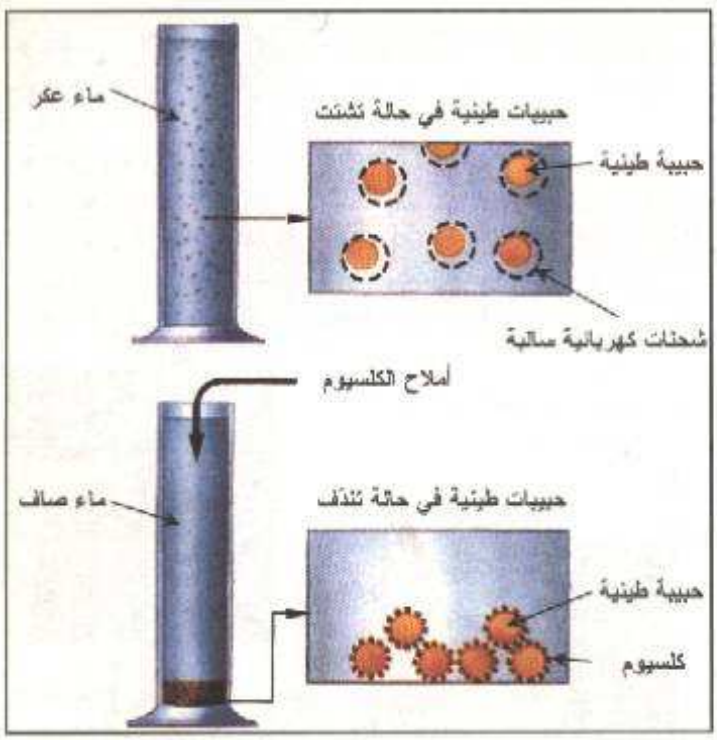
نسبة الكلس في التربة 2 = $\frac{0.2\ g\ x\ V\ x\ 100}{v\ x\ P}$ = $\frac{0.2 \times 5 \times 100}{3 \times 7}$ = % 4.76

ت - استنتاج :

كمية الكلس في التربة تتغير حسب نوع التربة و حسب نوع الصخرة الأم التي أعطتها

ث – دور إيونات الكلسيوم في التربة:

+ الكشف عنه :



+ استنتاج:

بفضل شحنتيه الموجبة يتفاعل الكلسيوم مع حبيبات الطين ذات الشحنات السالبة فيجمعها؛ و هذا يساهم في ثبيت مكونات التربة خاصة الطين .

ج- pH التربة:

يعبر pH التربة عن تركيز إيونات H^+ في التربة ، و يكون pH التربة حمضيا إذا كانت قيمته أقل من 7 ؛ قاعديا إذا كانت أكبر من 7 و محايدا إذا ساوت 7 .

يمكن قياس pH التربة انطلاقا من محلول التربة باستعمال:

* التقنية الملوانية:

- ورق pH الذي يتغير لونه من الأصفر إلى الأحمر في pH الحمضي أو من الأصفر إلى الأزرق في pH القاعدي.

- الكواشف الملونة هي عبارة عن سوائل يتغير لونها حسب pH مثل:
أزرق البروموتيمول الذي يتغير لونه إلى الأخضر في pH القاعدي و الفينول فتاليين عديم اللون الذي يصبح لونه أحمر في pH الحمضي

* الطريقة الإلكترومترية:

تستعمل جهاز مقياس pH الإلكتروني الذي يحد بدقة قيمة pH ، و ذلك بوضع إلكترود مقياس pH في عينة من محلول التربة.

1 – 4 – قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء و النفاذية :

أ – تعريفهما :

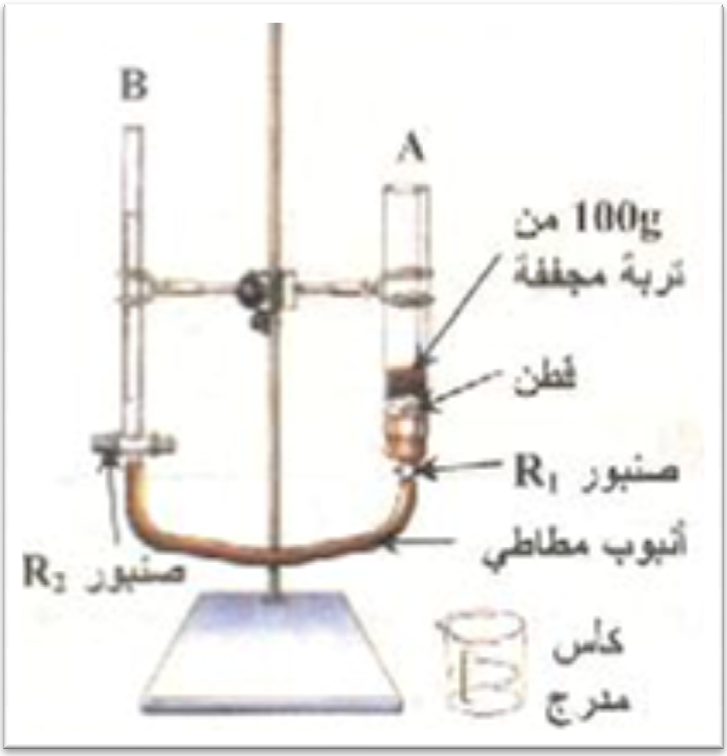
- القدرة على الاحتفاظ بالماء Vr هي الفرق بين حجم الماء V المؤدي إلى إشباع 100 g من تربة مجففة و حجم الماء Vg الذي ينفذ منها فعل لجاذبية و يسمى الماء الانجذابي :

$$Vr = V - Vg$$

- النفاذية P تعني سرعة الماء الانجذابي أثناء الانسحاب من التربة ، نحصل عليها بقسمة Vg على المدة t الضرورية لانسحابه من التربة :

$$P = \frac{Vg}{t}$$

ب- قياسهما:



يوضع في الأنبوب A 100g من التربة المجففة ، و الصنبور R_1 مغلق ، ثم تملأ السحاحة B بالماء و الصنبورR_2 مفتوح كي يميلأ الأنبوب المطاطي بالماء
ثم يفتح الصنبور R_1 فينتقل الماء إلى التربة المجففة حتى يلامس سطحها فتكون قد أشبعت نغلق الصنبور R_1 و R_2 ، و نقرأ في السحاحة الحجم V المشبع للتربة .

نفصل الأنبوب المطاطي عن الصنبور R_1 ، نفتحه و نلتقط في الكأس المدرج حجم الماء Vg بالموازاة مع حساب زمن انسحابه t .

نعيد نفس العملية مع تربات من أنواع مختلفة .

ت- نتائج:

	100gتربة رملية	100 gتربة طينية	100 gتربة رملية غنية بالذبال
V ml	55	60	58
Vg ml	33	22	18
Vr ml/100g	22	48	40
مدة الترشيح ب mn	2	8	4
النفاذية ml/mn	16.5	3.66	4.5

ث - استنتاج:

تتغير النفاذية و القدرة على الاحتفاظ بالماء حسب قوام التربة و بنيتها :

فكلما كان قد الحبيبات صغيرا كلما كانت القدرة على الاحتفاظ بالماء كبيرة ؛ البنية المفككة (التربة الرملية) أقل احتفاظا بالماء ، و البنية المتماسكة (التربة الطينية) أكثر احتفاظا بالماء .

يمنح الذبال التربة الرملية البنية الكبيبية فترتفع قدرتها على الاحتفاظ بالماء .

ج – حالات الماء في التربة:

محمد الفلاح

- **الماء الانجذابي:**

هو الماء الذي ينساب من التربة المشبعة بالماء تحت تأثير الجاذبية. و كان يشغل المساس الكبيرة.

- **الماء الشعيري:**

هو الماء الذي يشغل المسام الدقيقة و ينقسم إلى:

- الماء الشعيري القابل للامتصاص من طرف جذور النباتات و يشغل المسام ذات القطر بين 0.2 µ و 8 µ و تستفيد النباتات منه في غياب الأمطار.

- الماء الشعيري الغير قابل للامتصاص من طرف النباتات و يشغل المسام ذات القطر أقل من 0.2 µ . عند تواجده فقط في التربة ، تبدأ النبتة في الذبول .

يمكن حساب نقطة الذبول الدائمة للنباتات و هي النسبة المئوية من وزن التربة إلى كمية الماء التي ما تزال في التربة عندما تبدأ النبتة في الذبول بصورة مستديمة.
نحسبها بتطبيق الصيغة التالية :

نقطة الذبول الدائمة للنبتة = (كمية الماء في التربة عند بداية الذبول بصورة مستديمة / وزن التربة عند بداية الذبول بصورة مستديمة) X 100

- **الماء المرطب :**

هو الماء الملتصق بشدة بسطح الحبيبات الدقيقة و يستحيل على النباتات الاستفادة منه .

د – تطبيق:

لتحديد حالات الماء و كمياته في تربة أجرينا التجارب التالية :

تجربة 1: غمرنا عينة مجففة من هذه التربة بالماء خلال عدة دقائق حتى أصبحت مشبعة ، و وزناها فوجدنا كتلتها S1 = 195.5 g .

تجربة 2 : قطرنا العينة لعدة ساعات ، فحصلنا على تربة كتلتها S2 = 149 g

تجربة 3 : زرعنا فوق التربة المقطرة نبتة،فلاحظنا أنها قادرة على العيش فيها مدة ، ثم تذبل، عند بداية الذبول ، وزنا التربة فوجدنا كتلتها S3 = 131.5 g .

تجربة 4 : تركنا هذه التربة تجف في فرن 105° عدة أيام ، فحصلنا على تربة جافة كتلتها S4 = 100 g .

1- احسب قيمة مختلف أنواع الماء في هذه التربة ؟
2- أحسب نقطة ذبول النبتة المزروعة؟

الحل :

1- الماء الإنجذابي = S1 - S2 = 195.5 – 149 = 46.5 g = 46.5 ml
الماء الشعيري القابل للامتصاص = S2 - S3 = 149 – 131.5 = 17.5 g = 17.5 ml
الماء الشعيري الغير قابل للامتصاص و الماء المرطب = S3 - S4 =
= 131.5 – 100 =
= 31.5 g = 31.5 ml

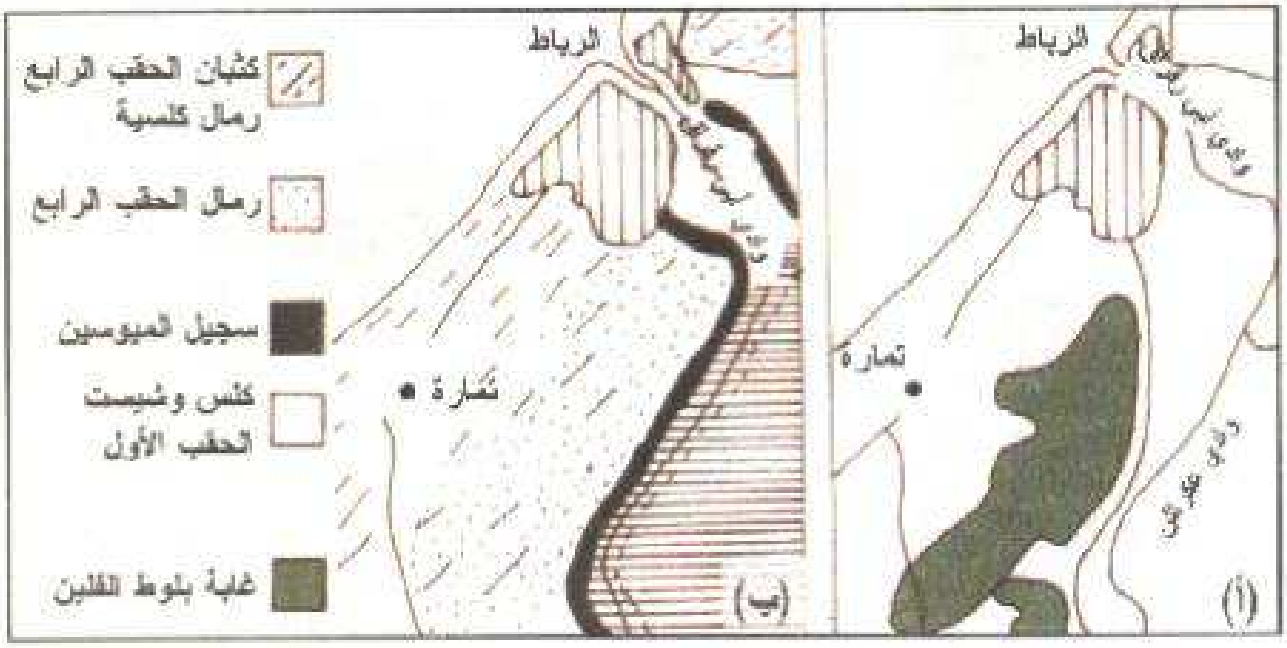
2- نقطة ذبول النبتة = $\frac{31.5}{131.5} \times 100$ = 24 %

2- خاصيات التربة و توزيع الكائنات الحية :

2 – 1 – توزيع النباتات: دراسة مثال توزيع البلوط الفليني و شجرة الأركان

أ- طبيعة التربة التي يتواجد فوقها البلوط الفليني:

- ملاحظة :



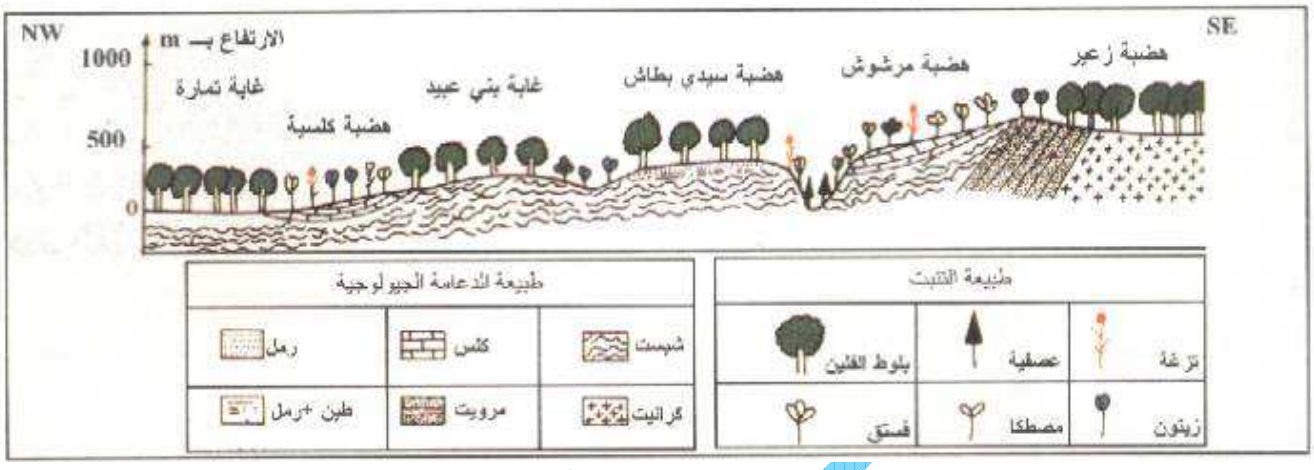
يتواجد البلوط الفليني بغابة تمارة فوق الأراضي الرملية و ينعدم فوق الرمال الكلسية ، فوق السجيل و فوق خليط الكلس و الشيست.

- فرضية :

ربما البلوط الفليني يفضل العيش فوق الأراضي الرملية الغنية ب SiO2 و ينفر من الأراضي الغنية بالكلس.

- تأكيد الفرضية:

ملاحظة تربة غابات أخرى للبلوط الفليني :



ينتشر البلوط الفليني فوق الأراضي الشيستية المرويتية ،الرملية الكرانيتية و الرملية الطينية ، و يختفي من فوق الأراضي الكلسية

- استنتاج:

توزيع البلوط الفليني تحدده التربة ،فهو يحب التربة الرملية السليسية ذات pH الحمضي و ذات القدرة الضعيفة على الاحتفاظ بالماء و ينفر من التربة الكلسية .

ب- لماذا ينفر البلوط الفليني من التربة الكلسية؟

* تجربة:

نزرع شتلة بلوط فليني فوق تربة كلسية و أخرى رملية ، بعد مدة نحلل المادة الطرية لكل شتلة

* نتيجة:

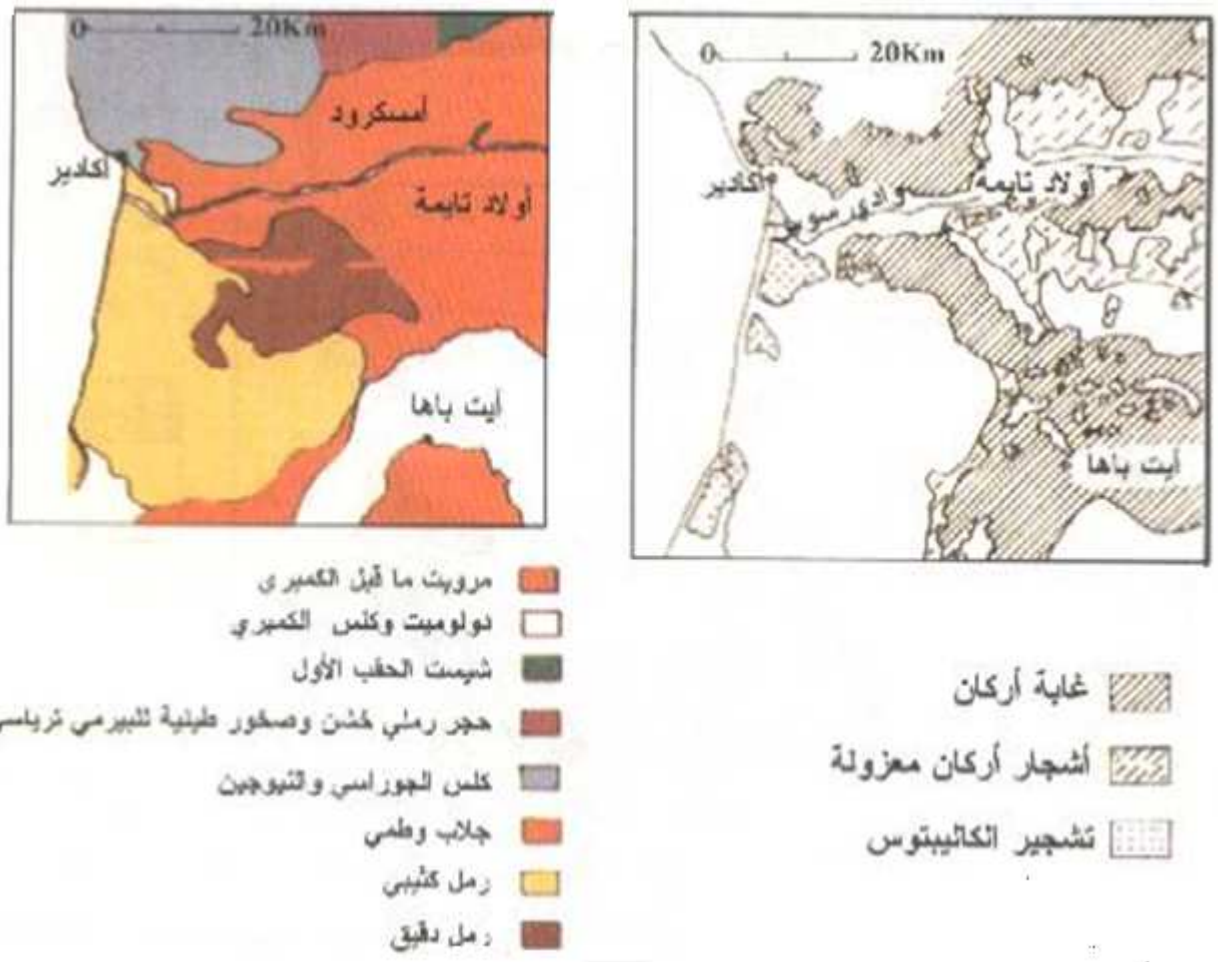
فوق التربة الرملية	فوق التربة الكلسية
نمو طبيعي	نمو غير عادي
نبتة غنية ب Fe	نبتة تفتقر ل Fe

* استنتاج :

يرجع النمو الطبيعي للشتلة فوق التربة الرملية الحمضية إلى قدرتها على امتصاص إيونات الحديد الضروري لنموها ، أما فوق التربة الكلسية القاعدية فلا تستطيع الشتلة امتصاص إيونات الحديد و بالتالي يتوقف نموها
pH التربة يحدد تواجد النبتة و قدرتها على امتصاص المواد المعدنية .

ت – طبيعة التربة التي تتواجد فوقها شجرة الأركان:

* ملاحظة :



تتواجد شجرة الأركان فوق تربة من أنواع مختلفة حمضية رملية أو مرويتية و قاعدية كلسية أو سجيلية .

* استنتاج:

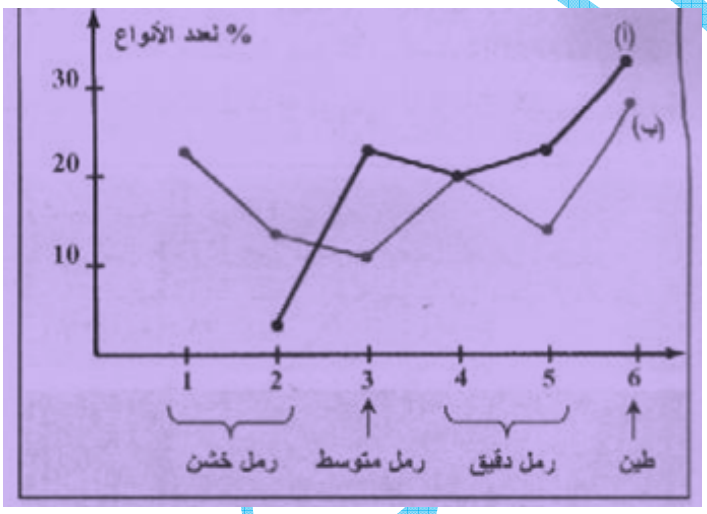
الأركان نبتة **لامبالية** بنوع التربة.

2– 2 – توزيع الحيوانات:

المجموعة	العدد الإجمالي للأنواع	الأنواع القيمية
النباتات الملحنة	أكثر من 4000	600 إلى 800
الثدييات	102	6
الطيور	236	0
الزواحف	93	20
البرمائيات	11	2
Rhopalocères	121	6

يمتلك المغرب فونة جد متنوعة ، بعض الأنواع لا مبالي بنوع التربة الشيء الذي يمكنه من الانتشار الواسع ، و البعض الآخر له حاجيات محددة ، تجعله يتواجد بالمناطق التي توفرها له، و بالتالي يكون انتشاره ضيقا .

أ – دراسة توزيع نوعين من السلكوتات :

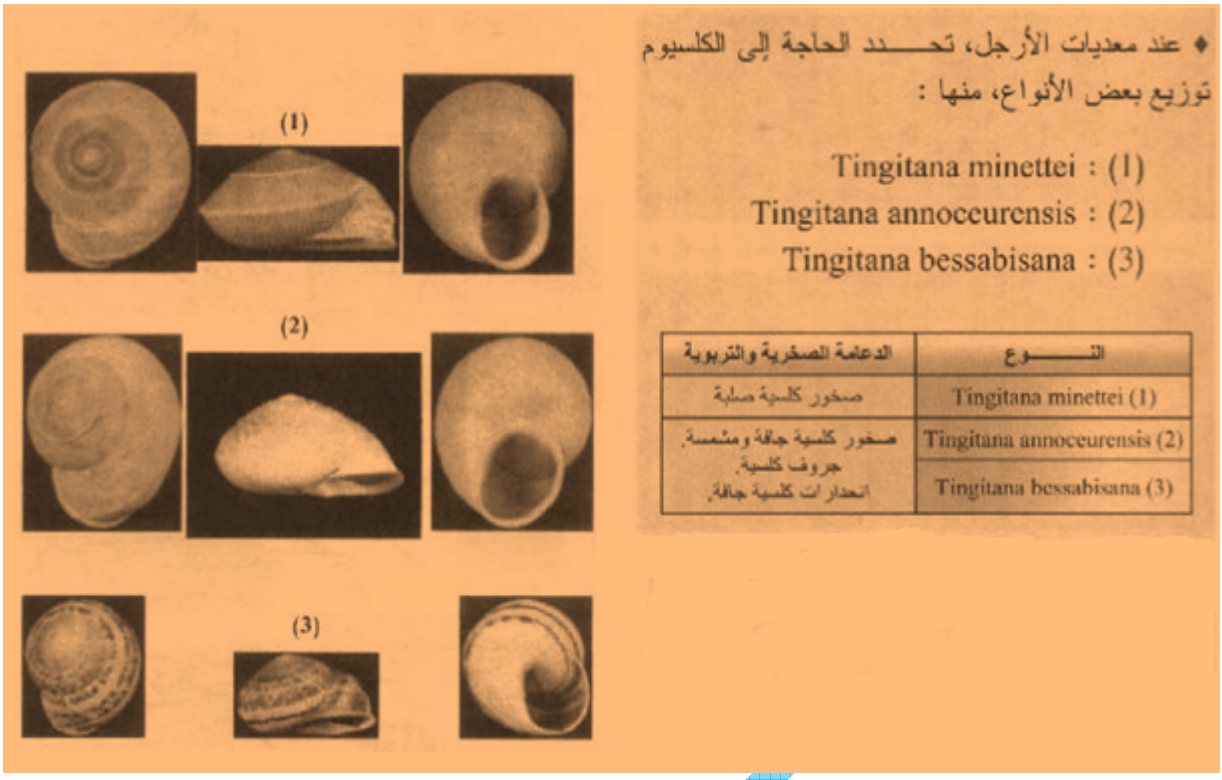


تبين الوثيقة جانبه توزيع نوعين من السلكوتات حسب قوام التربة :

تواجد النوع " أ " ضعيف في التربة الرملية الخشنة ، و يزداد العدد كلما انخفض قد حبيبات التربة
تواجد النوع " ب " في جمع أنواع قوام التربة لكن بأعداد مختلفة

ب – توزيع بعض أنواع معديات الأرجل بالأطلس المتوسط :

تتواجد معديات الأرجل المدروسة فوق الصخور الكلسية فقط ذات pH القاعدي ، يدخل الكلس في تكوين قوقعتها

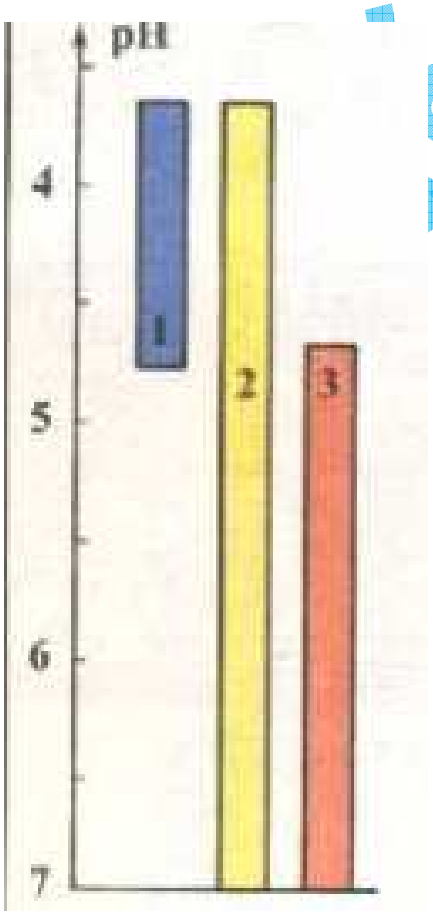


♦ عند معديات الأرجل، تحـــــدد الحاجة إلى الكلسيوم توزيع بعض الأنواع، منها :

Tingitana minettei : (1)
Tingitana annoceurensis : (2)
Tingitana bessabisana : (3)

النـــــوع	الدعامة الصخرية والتربوية
Tingitana minettei (1)	صخور كلسية صلبة
Tingitana annoceurensis (2)	صخور كلسية جافة ومشمسة.
Tingitana bessabisana (3)	جروف كلسية. انحدارات كلسية جافة.

ت – توزيع بعض أنواع من ديدان الأرض:



تتوزع أنواع الديدان المدروسة حسب pH النوع الأول يفضل pH الحمضي من 3.5 إلى حولي 5 النوع الثالث من 4.5 إلى pH متعادل و النوع الثاني يعرف أوسع انتشار من pH 3.5 حتى pH متعادل .

ث – استنتاج :

تحدد عوامل التربة المختلفة من قوام و pH و قدرة على الاحتفاظ بالماء توزيع عدة أنواع من الحيوانات.

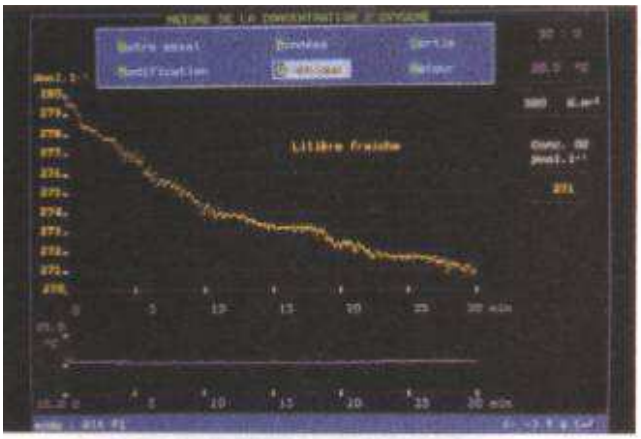
3- دور الكائنات الحية في تطور التربة:

3 – 1 الكشف عن وجود كائنات حية في التربة:

أ – تجربة :

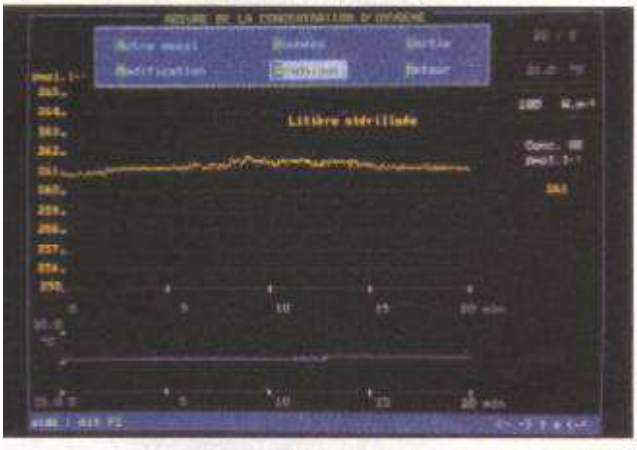
يمكن الحاسوب المجهز بعدة الكشف عن تغير كمية الأكسجين في الوسط من إنجاز القياسات التالية على عينة من الفرش الحرجي (الجزء العلوي لتربة غابوية)

ب – نتيجة :



▲ (أ) : فرش حرجي طري. ▼ (ب) : فرش حرجي معقم.

عند استعمال الفرش الحرجي الطري يسجل الحاسوب انخفاضا تدريجيا في نسبة الأوكسجين



عند استعمال فرش حرجي معقم تبقى نسبة ثنائي الأوكسجين شبه مستقرة

ت - تحليل:

انخفاض نسبة ثنائي الأوكسجين مع الفرش الحرجي الطري يدل على استهلاكه ، و هذه خاصية التنفس عند الكائنات الحية

بقاء نسبة ثنائي الأوكسجين شبه ثابتة مع الفرش الحرجي المعقم تعني عدم استهلاك هذا الجزء من التربة لثنائي الأوكسجين .

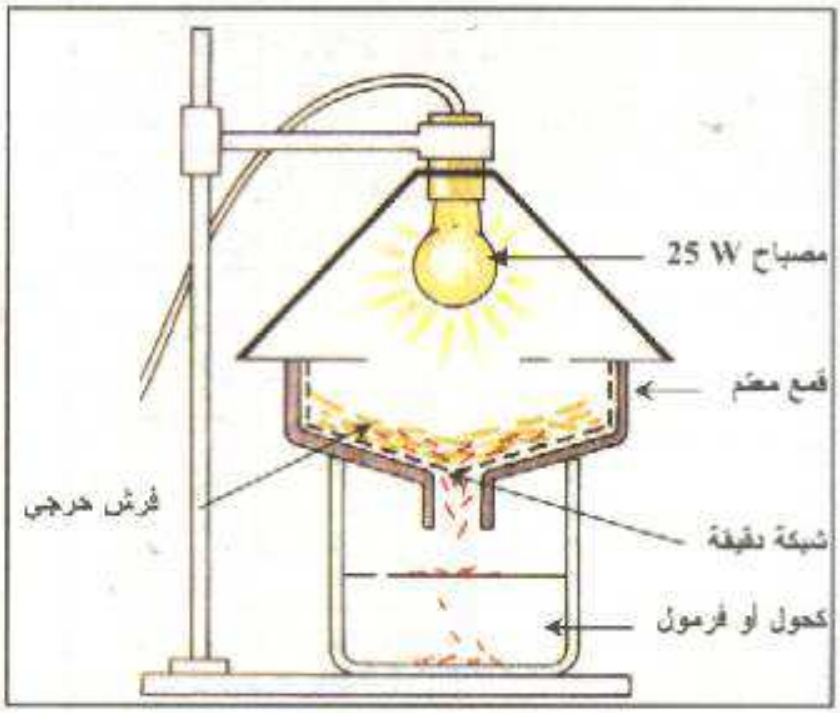
ث – استنتاج:

تضم التربة الطبيعية كائنات حية تقوم بنشاط التنفس.

3 – 2 – استخراج الكائنات الحية من التربة :

أ – فونة التربة :

هي مجموع الكائنات الحية الحيوانية التي تعيش في التربة ، و يمكن استخراجها باستعمال جهاز Berlése .



تفر الحيوانات الدقيقة من الضوء فتعبر الشبكة الدقيقة و تسقط في الفورمول حيث تثبت و تحفظ و يمكن ملاحظتها بالمكبر الزوجي أو بالمجهر، يعيش في التربة عدة أنواع من الكائنات الحيوانية

ب- فلورة التربة :

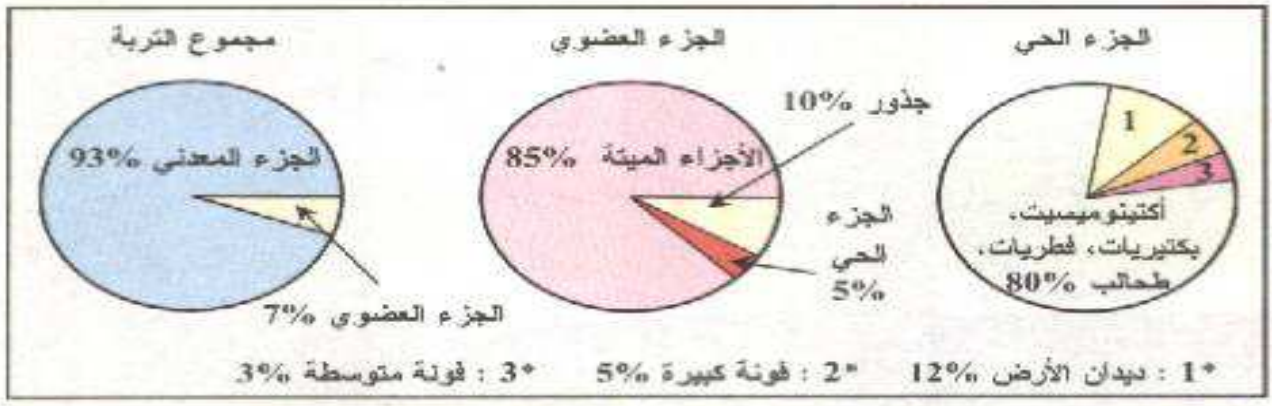
▲ غزل فطري.

▲ بكتيريات عصوية تشكل (Rhizobium)

هي مجموع الكائنات النباتية المجهرية التي تعيش في التربة ، من فطريات مجهرية بكتريا و طحالب مجهرية .

3 - 3 – التأثير الميكانيكي للكائنات الحية على التربة :

رغم انخفاض نسبة الكائنات الحية بالنسبة للتربة ، فإن تواجدها بها ضروري و يلعب أدوار مختلفة فحسب Tischler 1955 :



ديدان الأرض هي الأكثر تواجدا بعد الكائنات المجهرية .

أ - تأثير جذور النباتات:

تعمل الجذور على تثبيت التربة بفضل نموها الكبير في أعماق التربة ،كما تستطيع الجذور اختراق الشقوق الموجودة في الصخرة الأم للتربة بما تفرزه من مواد حمضية، فتتسع الشقوق و تهدم متحولة إلى تربة . الممرات التي تحدثها الجذور تسهل جريان الماء و الهواء داخل التربة .

ب - تأثير حيوانات التربة :

تساهم حيوانات التربة خاصة الديدان 12 % من فونة التربة ، في تطوير و تهوية التربة بما تحفره من أنفاق (أ) ، و تقوم بتخليط التربة و تقليبها خلال تنقلها بين العمق و السطح (ب) ، كما تلعب دورا مهما في تفتيت الصخور و الحصى الموجودة في التربة بما تفروه من مواد حمضية.

3– 4 – التأثير الكيميائي للكائنات الحية على التربة :

يهم هذا التأثير بالأساس تكون الذبال ، تتم هذه العملية عبر ثلاث مراحل :

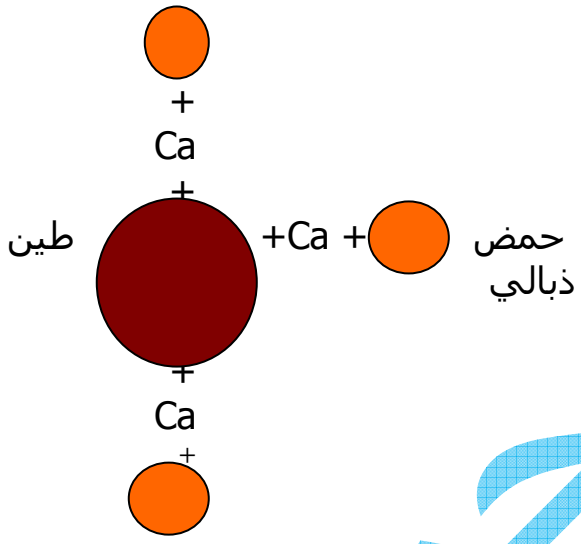
أ – تفسخ الفرش الحرجي: désintégration de la litière

الفرش الحرجي هو البقايا العضوية المتراكمة على سطح التربة، و تمثل 85% من المكونات العضوية للتربة حسب Tischler، و هي عبارة عن أوراق ميتة أغصان جثث الحيوانات ، روث البهائم ، و غيرها .
تقوم فونة التربة خاصة الديدان بتقطيع و تفتيت هذا الفرش الحرجي ،محولة إياه إلى قطع دقيقة ، تسمى هذه العملية بالتفسخ.

ب – تشكل الذبال humification

تعمل المتعضيات المجهرية للتربة 80 % من الجزء الحي للتربة حسب Tischler على تحليل نواتج التفسخ إلى جزيئات ضخمة كالأحماض الذبالية مكونة بذلك احتياطيا مهما من هذه المادة في التربة.

تعمل الإيونات الموجبة في التربة خاصة Ca^{++} على ربط الأحماض الذبالية بالجزيئات الطينية مكونة المركب الذبالي الطيني الذي يعطي للتربة البنية الكبيبة الأكثر احتفاظا بالماء :

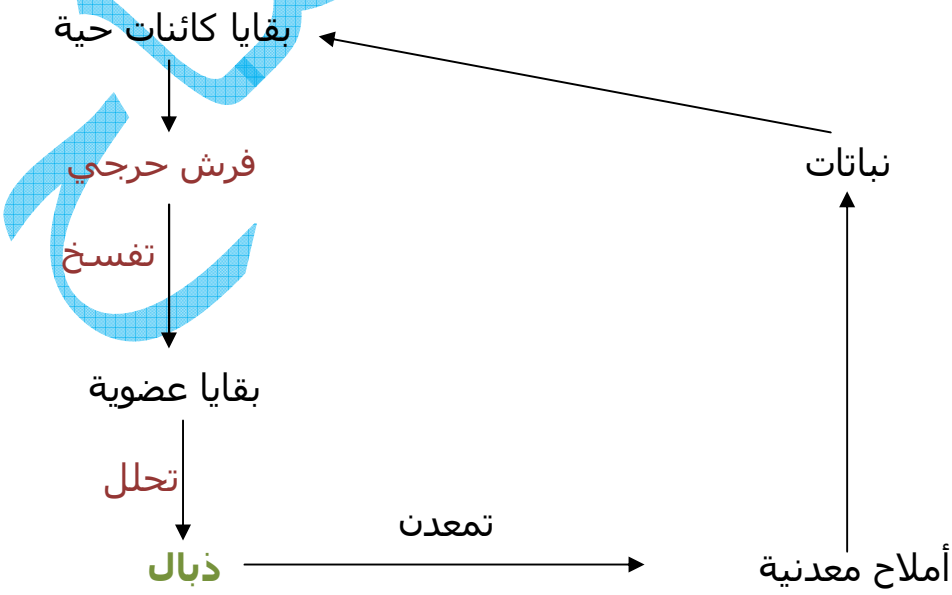


ت – تمعدن الذبال minéralisation

يمثل الذبال ادخارا للمادة العضوية في التربة، و يتطلب تكونه مدة طويلة قد تصل إلى 3 سنوات، هذا الذبال يتعرض باستمرار إلى عملية التمعدن عن طريق المتعضيات المجهرية للتربة التي تحوله إلى مواد معدنية قابلة للامتصاص من طرف النباتات ، عملية التمعدن تتم ببطئ شديد ، و تمد تدريجيا التربة بالأملاح المعدنية .

ث – خلاصة :

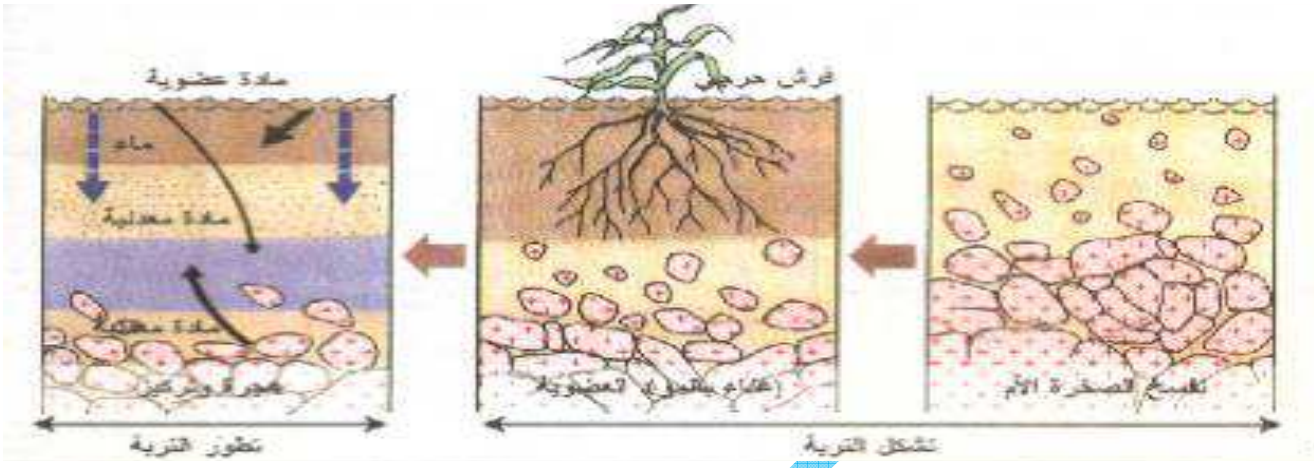
بين الكائنات الحية و التربة تتم دورة للمادة مرتبطة بتطور التربة



محمد أقضاح

3– 5 – تشكل و تطور التربة :

تتشكل التربة انطلاقا من الصخرة الأم الأفقC ،التي تتعرض للتفسخ بفعل عوامل التعرية المختلفة و بفعل بعض النباتات البدائية كالأشنات، فتظهر طبقة دقيقة من التربة الأفق A تستضيف بعض النباتات العشبية الصغيرة .مصدر الفرش الحرجي .
يتواصل تفسخ الصخرة الأم و يزداد سمك الأفق A فيستضيف نباتات أكبرو كائنات مجهرية و حيوانية أكثر، و تزداد كمية الفرش الحرجي الذي يتحول إلى ذبال



تطور التربة يتطلب عشرات إلى مئات السنين تظهر خلالها وتتطور مختلف الآفاق A ، B و C أفق الصخرة الأم الذي يصبح في العمق .

4 - تأثير الإنسان على التربة:

يعتبر الإنسان أكبر مستفيد من استغلال التربة ، فهي دعامة جميع أنشطته الفلاحية ، لكنه يساهم في تدهورها، فيصبح مضطرا للبحث عن مختلف الوسائل لحمايتها و المحافظة عليها:

4-1- حماية التربة من الانجراف:

تتكون الطبقة السطحية من التربة من عناصر مفككة و دقيقة يسهل حملها بواسطة الرياح و مياه الأمطار و السيول و التربة الموجودة في المنحدرات هي الأكثر تعرضا للانجراف ، للحد من هذه الظاهرة لابد من :

- اجتناب حرق الغابات و قطع الأعشاب اليابسة
- عدم قطع الأشجار و تشجيع عملية التشجير
- اجتناب الرعي المفرط
- زرع المنحدرات حسب منحنيات المستوى و تكوين مدرجات

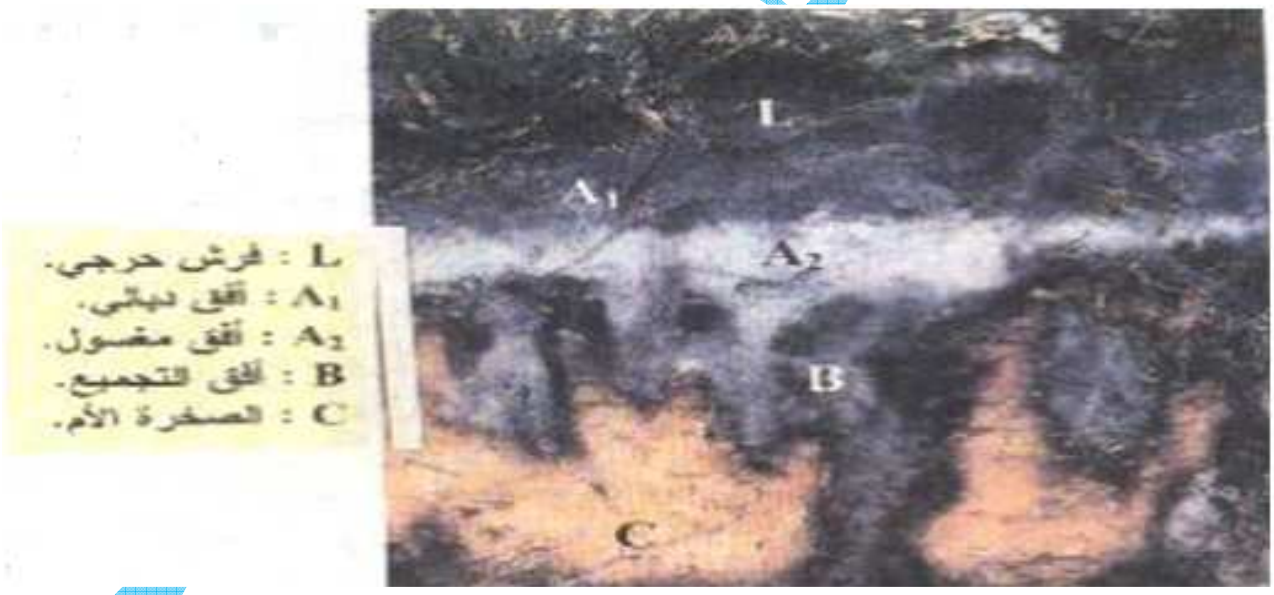
2-4- حماية التربة من التصحر:

يعتبر الجفاف، تدمير الغطاء النباتي و زحف الرمال من أهم مسببات التصحر التي تقضي على الأراضي الفلاحية ،على الواحات على قنوات الري ، للحد من هذه الظاهرة لا بد من :

- تقنين قطع الغابات و تشجيع التشجير
- اجتناب الرعي المفرط
- بناء مصدات للرياح
- تثبيت الكثبان الرملية
- استصلاح الأراضي الزراعية

3-4- حماية التربة من الغسل:

تعتبر التربة المصدر الرئيسي لمختلف أنواع الأملاح المعدنية التي تمتصها النباتات ،إلا أن مياه الترشيح تنقل هذه المواد رفقة جزيئات الطين و الذبال من المستويات السطحية للتربة نحو المستويات السفلى ،تسمى هذه الظاهرة بغسل التربة و ينتج عنها تربة مغسولة فقيرة خصوبتها جد منخفضة



للمحافظة على التربة من الغسل يجب:

- المحافظة على الغطاء النباتي للحد من عملية الترشيح
- تزويد التربة بالمادة العضوية التي يتشكل منها الذبال و ذلك لتثبيت الإيونات الذائبة و منعها من الترشيح
- المحافظة على كائنات التربة خاصة الديدان التي تنقل المواد المعدنية من الأعماق نحو السطح

5- تحسين مردودية التربة:

يمكن تحسين مردودية التربة بعدة وسائل منها :

5-1- الحرث: la labour

تساهم عملية الحرث في :

- قلب التربة و تفكيكها و الزيادة في تهويتها
- الزيادة في مسامية التربة و تسهيل نفوذ الماء إليها
- طمر الأسمدة و البقايا النباتية مما يغني التربة بالذبال

5-2- استعمال الأسمدة:engrais

السماد هو كل مادة تضاف إلى التربة قصد تحسين حالتها الفيزيائية خاصة قدرتها على الاحتفاظ بالماء و الغذائية أي نوع الأملاح التي توفرها للنباتات،إذ النباتات تحتاج إلى أنواع مختلفة من الأملاح خاصة الآزوت الفوسفور و البوتاسيوم أي الثلاثية N P K و ذلك بنسب مختلفة حسب مرحلة النمو .

طبيعة الأسمدة	تركيبها الكيميائي	آثارها على التربة
أسمدة عضوية	• " الغبار " : تخمر روث البهائم وبقايا النباتات. 	• تحسين بنية التربة عن طريق تكوّن الذبال. • تنظيم انسياب الماء في التربة. • تهوية التربة. • تنشيط الفونة والمتعضيات المجهرية للتربة.
	• الغوانو : فضلات وريش الدواجن، وفضلات تصنيع السمك. 	• إغناء التربة بالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم.
	• الأسمدة الخضراء : + طمر بقايا المزروعات بعد الحصاد. + الطمر الكلي لنباتات خاصة مثل القطانيات بواسطة الحرث.	
أسمدة كيميائية	• سماد NPK. 	• تحسين التركيب الكيميائي للتربة. • إغناء التربة بالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم.

نميز :

- الأسمدة العضوية : و هي أسمدة طبيعية تساهم في تحسين بنية التربة و إغنائها بالمواد المعدنية .
- الأسمدة الكيميائية و تساهم في تحسين التكوين الكيميائي للتربة و إغنائها بالمواد المعدنية .

3-5- الري irrigation

تؤدي قلة الأمطار أو عدم انتظامها إلى هزالة المحاصيل الزراعية ،لذلك يلجأ الفلاحون إلى تعويض النقص الحاصل في الأمطار عن طريق الري، و يتم حساب كمية الماء المستعمل في السقي بتحديد الفرق بين التساقطات المطرية و حاجيات النبتة إلى الماء . الشيء الذي يعطي أكبر مردودية

أصناف المزروعات	معدل كمية الماء المستعمل سنويا بـ mm	معدل المردودية من المادة الجافة بـ q/ha	
		زراعة بورية	زراعة مسقية
الذرة	230	63,3	90,9
عباد الشمس	150	24,1	31,5
الصوجا	150	25,7	33,8
الصورغو	150	46,9	64,2

▲ الري السطحي.

▲ الري العلوي.

الري قطرة قطرة. ◄

نميز

- الري السطحي عن طريق مد القنوات

- الري العلوي
  هاتين التقنيتين لا تمكن من التحكم الدقيق في كميات الماء المستعملة ، و بالتالي تسبب ضياع الماء و غسل التربة .

- تقنية الري قطرة قطرة التي تضمن أكبر تحكم في كمية الماء المستعملة و بالتالي اقتصاد الماء و حماية التربة .

4-5- الزراعة المتناوبة :

تمثل عملية تناوب زراعات مختلفة في نفس القطعة الأرضية دورة زراعية تهدف إلى الرفع من مردودية التربة و الحفاظ على خصوبتها.

يتناوب في الدورة الزراعية النباتات ذات الأهمية الاقتصادية كالحبوب التي تستهلك كميات مهمة من الآزوت ، مع القطاني التي تزود التربة بالآزوت .

تنقسم النباتات إلى :

- نباتات مجهدة للتربة تستهلك كميات كبيرة من الأملاح خاصة الآزوت مثل الحبوب
- نباتات نصف مجهدة للتربة تستهلك كميات متوسطة من الأملاح كالخضروات
- نباتات تحسين التربة كالقطاني التي تزود التربة بالمواد الآزوتية .

تناوب هذه الأنواع النباتية في الدورة الزراعية يحافظ خصوبة التربة .