



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## عرض بعنوان

تحليل التربة ضرورة لتوفير احتياجات النبات المعدنية

إعداد المهندس :

محمد الأمين /محم بوبه

رئيس قسم التربة بمختبر التربة الزراعية

**CNRADA**

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## المحتويات

I- تمهيد حول مفهوم **التربة**

II- تحليل **التربة**

III- خاتمة

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 1. - تمهيد حول مفهوم التربة

**التربة** هي الطبقة الهشة والرقيقة التي تغطي معظم سطح الأرض اليابس والتي توجد بسمك يتراوح ما بين بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار وتتكون من عناصر معدنية تعود للصخور التي أثرت عليها عوامل التعرية المختلفة

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



# وكذلك من عناصر عضوية ناتجة عن تحلل البقايا النباتية والحيوانية بالإضافة إلى الماء والهواء اللذين يدخلان في تكوين التربة كعناصر أساسية

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وقد عرفها العالم الروسي Joffe المهاجر إلى أمريكا عام 1936 بالقول

**التربة** جسم طبيعي متمايز الى **آفاق** تتكون من مواد معدنية وعضوية وهي عادة غير متماسكة مختلفة الاعماق و تختلف عن الصخور الأم التي تتوضع تحتها من حيث نواحيها الشكلية والفيزيائية و خواصها وتراكيبها الكيميائية و كذلك من حيث علاقاتها الحيوية

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## كما ورد في تعريف العالم الروسي Joffe

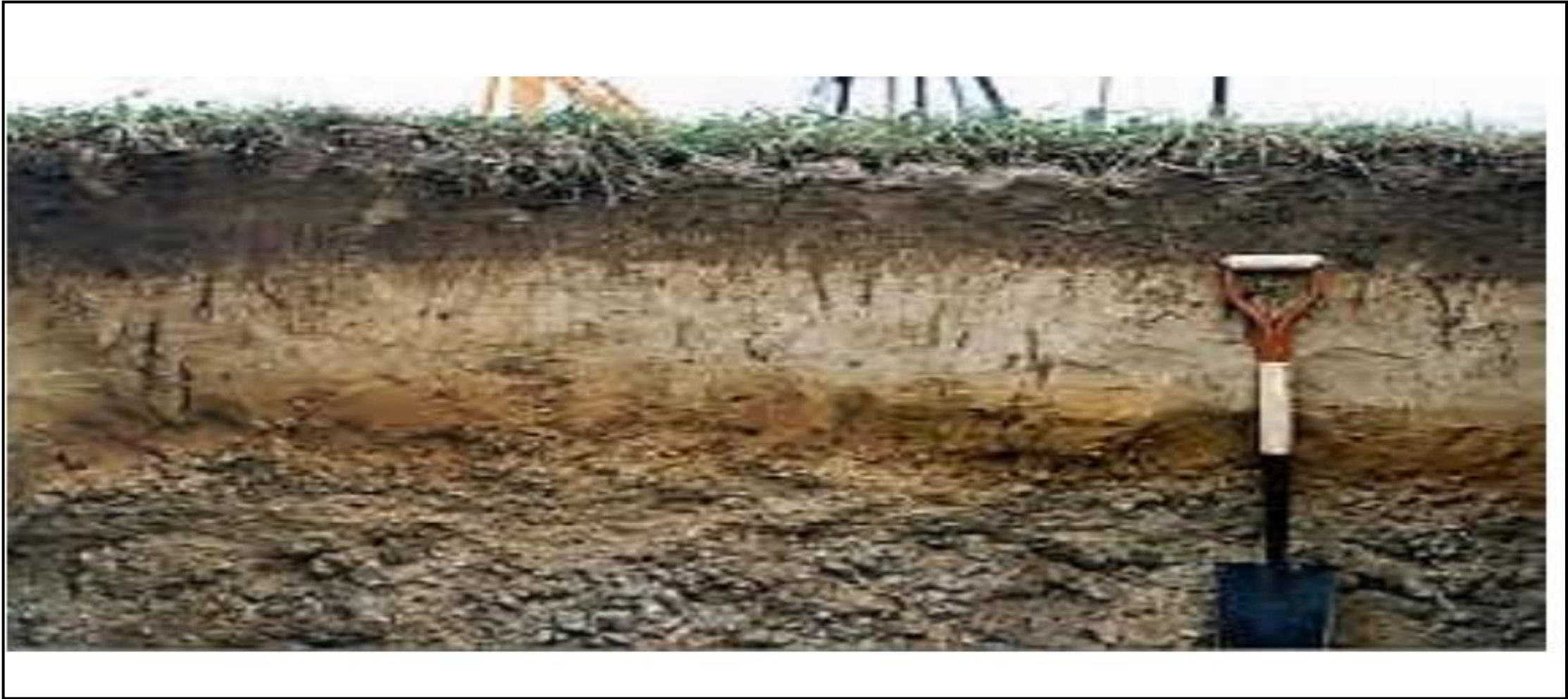
تتكون **التربة** من **آفاق** ولدراسة هذه الآفاق أو الطبقات المتعاقبة في التربة يقتضي الأمر عمل مقطع في **التربة** و هو عبارة عن حفرة عمودية في التربة تتضمن عدداً من الطبقات يطلق عليها **آفاق horizons** وهذه الافاق بسمك عدد من السنتمترات الى عشرات السنتمترات (الصورة والمخطط)

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024

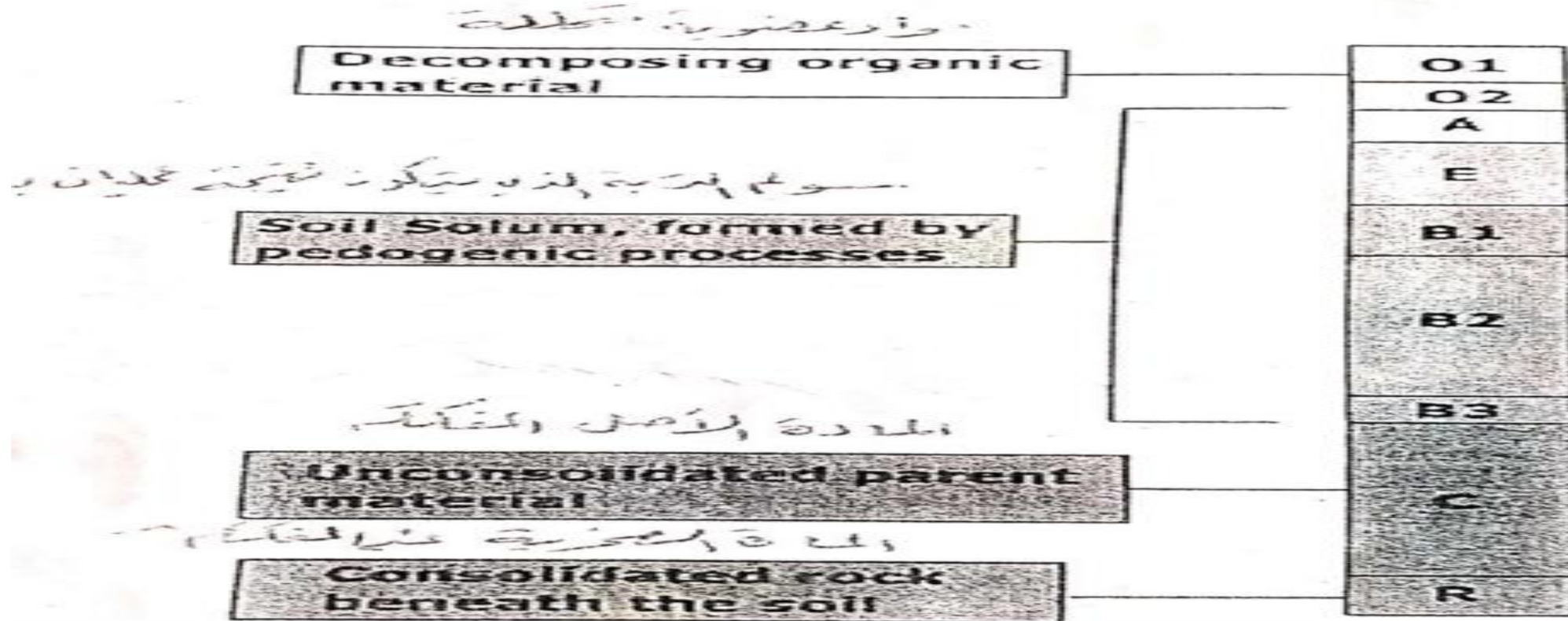




اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



إذن **التربة** عبارة عن مواد مفككة معدنية وعضوية تغطي جزءا كبيرا من سطح الأرض بشكل طبقات تسمى **أفاق** وهي (أي التربة) مزيج من الماء والهواء بالإضافة الى المادة الصلبة العضوية والمعدنية واعتمادا على نسب المكونات الصلبة تقسم الترب إلى

مجموعتين رئيسيتين هما :

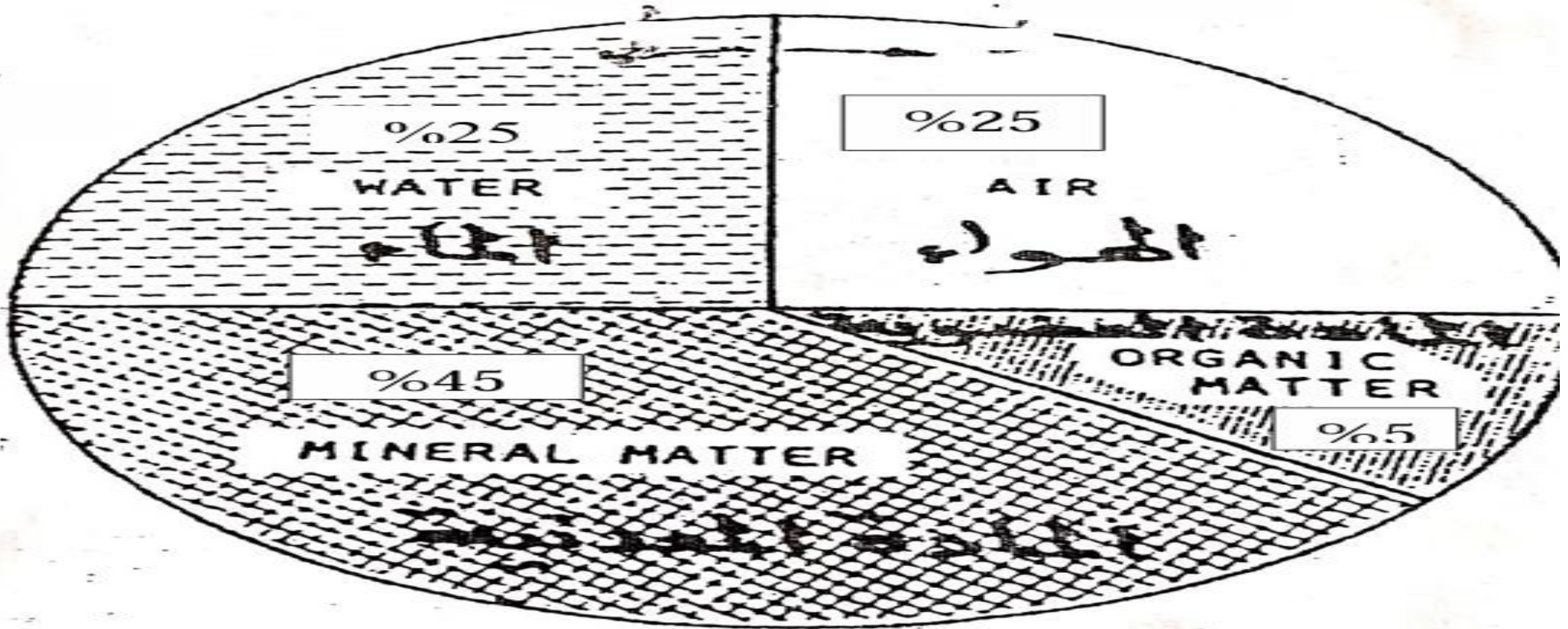
الترب المعدنية تتراوح فيها نسبة المادة العضوية بين (1 و6)%  
الشكل التالي يوضح نسب مكونات تربة سطحية معدنية

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## الترب العضوية

تتراوح فيها نسبة المادة العضوية بين (15 و95)%

وهذه تحدث في ترب المستنقعات التي تسود فيها الظروف اللاهوائية التي تقلل من عمليات التحلل

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## II - تحليل التربة

### 1-II تمهيد

تتميز الفترة المعاصرة من حياة البشر بتضاعف الطلب علي الغذاء وذلك بصورة تتناسب طرديا مع معدل الزيادة في عدد السكان الآخذ في النمو بصورة سريعة جدا ، مما يتطلب مزيدا من الغذاء لإشباع حاجة الملايين .  
وهذه الوضعية تحتم علي الفاعلين في مجال الزراعة مضاعفة الإنتاج

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



ولأن التربة هي وسيلة الإنتاج الزراعي الوحيدة لذلك لا بد من تقويتها  
بمدها بالعناصر الضرورية لتغذية النبات .

وهذا ما يتطلب تحليل **التربة** لتحديد مختلف خصائصها وبالتالي مدى  
ملاءمة التربة للنبات المزروع وقدرة مخزونها المتاح من العناصر الغذائية  
على تلبية حاجة النبات من العناصر المعدنية .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## 2-II مفهوم تحليل التربة

هو مجمل الاختبارات التي تجري علي التربة للتعرف علي خصائصها وتحديد مستوي خصوبتها ، مما يتيح لنا كما من المعلومات والمعطيات التي تمكن من إنجاز برنامج تغذية متوازن للمحصول المزروع ، ويتطلب ذلك أخذ عينات من التربة تمثل بشكل كاف الحقل أو المنطقة المدروسة .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كبيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 3-II مراحل اختبارات التربة

وتشمل اختبارات التربة أربع مراحل :

**أ - جمع العينات :** يجب أن تعكس العينة بشكل موثوق واقع الحقل أو المنطقة المدروسة

**ب - الاستخلاص أو الهضم وتقدير العناصر الغذائية :** يجب أن تعمل المحاليل المستخدمة والإجراءات المعتمدة علي قياس كمية جميع العناصر في التربة أو أجزاء محددة منها من تلك المرتبطة بالتوفر للنبات ، أي يجب أن تكون مرتبطة بنمو النبات.

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



**ج - تفسير النتائج التحليلية : يجب أن تشير وحدات القياس بشكل موثوق ألي واقع العناصر الغذائية (النقص ، الكفاية ، الزيادة) .**

**د - التوصيات التسميدية : تعتمد هذه التوصيات علي الاختبار الذي تمت معايرته للظروف الحقلية ، كما تأخذ بعين الاعتبار عوامل أخرى كالمهدف من الغلة ومتطلبات المحصول من العناصر الغذائية ونموذج التربة وطرق استخدام الأسمدة وغيرها**

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 4-4 الحصول على التربة

بينما تحظى الإجراءات المختبرية بأهمية كبيرة ، فإن عملية الحصول علي التربة من أجل التحليل غالبا ما يتم تجاهلها ، حيث أنه إذا لم تكن العينة

ممثلة للحقل أو تم أخذها بشكل خاطئ ، فإن نتيجة البيانات التحليلية تصبح عديمة الجدوى أو في أحسن الأحوال صعبة التفسير.

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وعليه فإن ارتكاب الخطأ في أخذ العينات حقليا عموما يكون أكثر  
جسامة من الخطأ في التحليل الكيميائي لذلك يعتبر الحصول علي عينة

ممثلة للتربة من الحقل من الخطوات المهمة جدا للحصول علي تحليل  
مجدي للتربة .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## النقاط التي يجب وضعها في الاعتبار عند أخذ عينات التربة

### & - نقوم بأخذ العينات

- قبل تقديم السماد القاعدي قصد ترشيده
- بعد فترة تتراوح بين شهر وثلاثة أشهر من تقديم السماد المعدني

- بعد ستة أشهر من تقديم السماد العضوي
- خارج فترة الهطول ( الامطار و الثلوج )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## **& - من أين يتم أخذ عينات التربة**

- من المناطق المتجانسة ( اللون ، القوام ، الطبوغرافيا ، نظام الري والصرف ، العمق ، السابق الزراعي )  
- تفادي حواشي الحقول

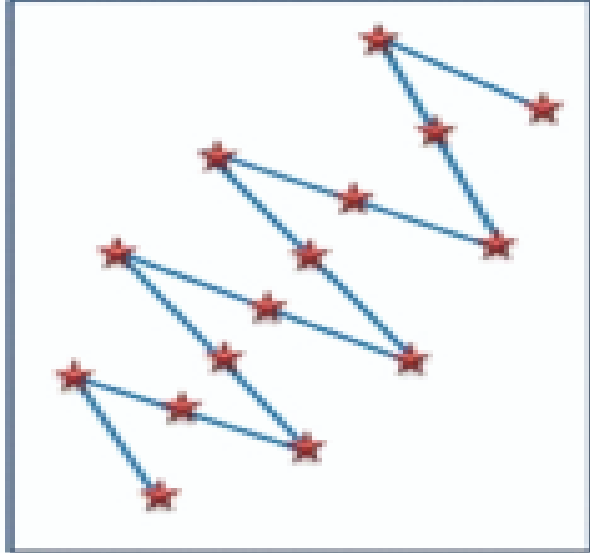
- أخذ من 8 إلى 15 عينة إفرادية /هكتار وخالطها قصد الحصول علي عينة مركبة ممثلة للحقل المعني  
( في المخطط التالي ثلاث طرق لأخذ العينات )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

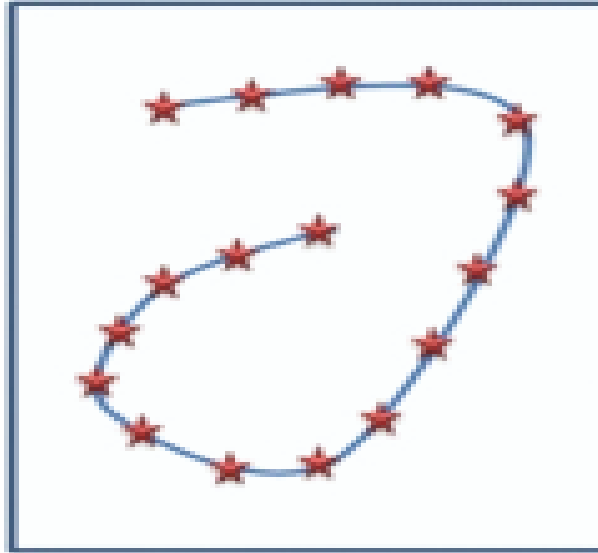
أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024

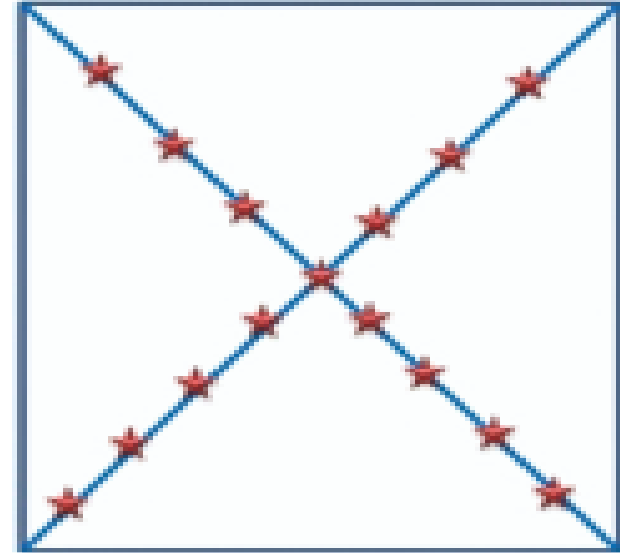




★ نقطة أخذ العينات  
الطريقة المتفرجة



طريقة عشوائية



طريقة قاطع ومقاطع

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## & - ظروف أخذ العينات

يتطلب إنجاز عملية أخذ العينات:

- استعمال معدات نظيفة تم غسلها بالماء جيدا
- تنظيف آلة أخذ العينة جيدا من كل التربة العالقة بها قبل أخذ العينة الموائية

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



بعد اكتمال أخذ العينات الافرادية وتجهيز العينات المركبة الممثلة للمنطقة المدروسة تؤخذ كميات تتراوح ما بين 0,5 إلى 1 كغ من كل عينة في

كيس من البلاستيك حيث ترفق باستمارات تحوي جميع المعلومات ثم ترسل إلى المختبر لإجراء التحاليل اللازمة

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 5- التحاليل الأساسية للتربة

بعد وصول العينات إلى المختبر وتجفيفها هوائياً ونخلها بمنخل 2 مم يمكن إجراء التحاليل التالية :

### A- التحاليل الفيزيائية

تتعدد القياسات الفيزيائية للتربة اعتماداً على الهدف من الدراسة للأغراض الزراعية وتشمل هذه القياسات عموماً :

المحتوى الرطوبي للتربة ، الرشح والناقلية المائية ، التبخر ، درجة الحرارة ودرجة الانعكاس ، المسامية وحجم الحبيبات ، الكثافة الظاهرية ، ثباتية التحبب والتوزيع الحجمي لمكونات التربة .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 1- المحتوى الرطوبي للتربة

محتوى التربة من الرطوبة أمر في غاية الأهمية إذ لا يقتصر تأثيره على المحصول فحسب بل يتعداه إلى تحولات العناصر الغذائية والسلوك البيولوجي للأحياء وكذلك كون

جميع التحاليل التي تجرى في المختبر تقاس على أساس الوزن الجاف .  
وعلى الرغم من إمكانية قياسها في الحقل بواسطة جهاز مسبار النيوترونات neutron probe إلا أن طريقة التجفيف تعتبر أكثر مرونة .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



ويتم الوصول إلى % للرطوبة بتجفيف عينات التربة في الفرن على درجة حرارة  
105 مئوية حتى ثبات الوزن وحسابها من العلاقة التالية :

$$\% \text{ للرطوبة} = [\text{التربة قبل التجفيف (غ)} - \text{التربة الجافة تماما (غ)}] \times 100 / \text{ت. ج. (غ)}$$

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 2- نسجة التربة (قوام التربة)

يقصد بقوام التربة أو نسجة التربة التوزيع النسبي للأحجام المختلفة لمفصولات التربة وهي : الرمل Sand والطين Clay والغرين Silt. وتحدد نسجة التربة مدى نعومة وخشونة التربة ، يتم

تحديد نسجة التربة اما عن طريق اللمس (طريقة حقلية ) أو عن طريق حساب النسب المئوية المختلفة للرمل ولغرين والطين (التحليل الميكانيكي ) في المختبر والتي تتم بعد معاملة التربة بمواد كيميائية مفرقة لفصل الحبيبات أو الدقائق عن بعضها البعض.

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## إن الطريقتين الشائعتين للتحليل الميكانيكي هما : Hydrometr method : Pipette-gravimetric method **طريقة الهيد ومتر** و **طريقة الماصة**

(وهي المستخدمة عندنا في مختبر (CNRADA) للتحليل الميكانيكي ) ويمكن استخدام

**طريقة المناخل** في حال كانت التربة ذات قوام خشن وتزيد أقطار حبيباتها على 0,02

ميكرون حيث نتمكن من خلال إحدى هذه الطرق من تحديد النسب المئوية لكل من الرمل

، الغرين والطين وبتوقيع النسب على مثلث النسجة (مثلث القوام ) يتم تحديد نسجة

التربة أو قوامها

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

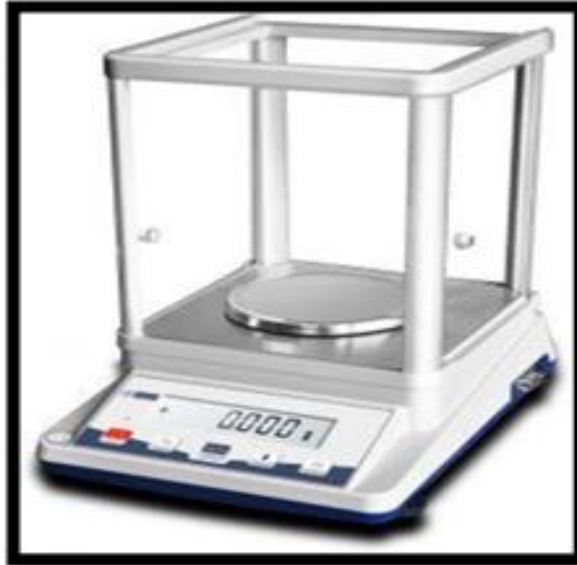
كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024

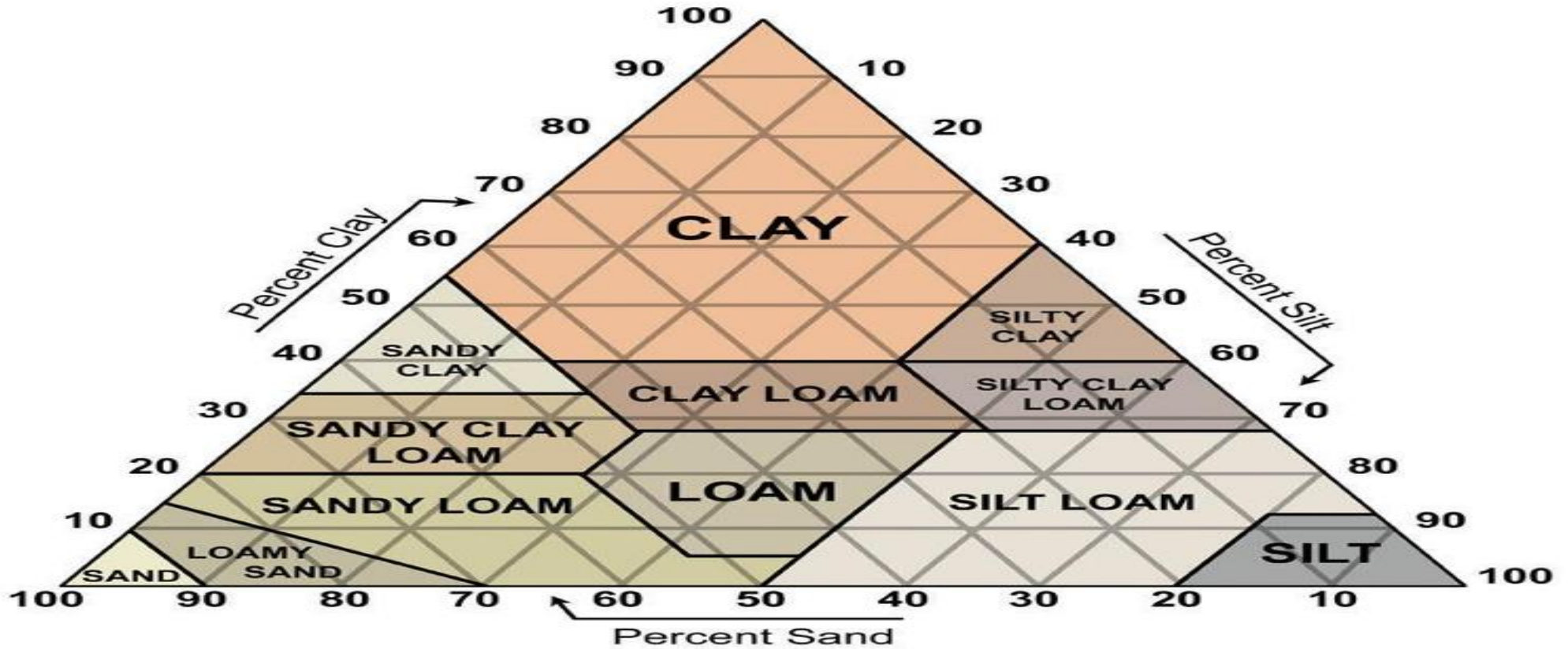


اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## التقسيم الدولي      التقسيم الامريكي

اسم المجموعة	طول قطر الحبيبة بالمليمتر	اسم المجموعة	طول قطر الحبيبة بالمليمتر
رمل خشن جداً	1 - 2	رمل خشن جداً	1 - 2
رمل خشن	1 - 5	رمل خشن	2 - 2
رمل متوسط	5 - 25	رمل ناعم	2 - 2
رمل ناعم	2 - 1	رمل ناعم	2 - 2
رمل ناعم جداً	1 - 5	سلت	2 - 2
سلت خشن	5 - 2	سلت ناعم	2 - 2
سلت ناعم	2 - 2	طين	اقل من 2
طين	اقل من 2		

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## أهمية النسجة

لنسجة التربة أهمية كبرى حيث أنها تحدد المساحة السطحية النوعية للتربة والتي يعتمد عليها الكثير من الخصائص والعمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية في التربة .

كما تبين النسجة سهولة الفلاحة او الحراثة واستخدام التربة وكان يُطلق على التربة عالية المحتوى من الطين بالتربة الثقيلة، والتي تحتوي على نسب عالية من الرمل ولا تحتاج الى قوة عالية في الحراثة بالتربة الخفيفة

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كبيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اما التعابير الحديثة فتعتمد الحجوم ولذا يطلق بالترب الناعمة على الترب  
الطينية والترب الخشنة على الترب الرملية .

ولنسجة التربة اهمية كبرى حيث تؤثر في حركة الماء في التربة وحركة  
الجزور وبزوغ الباد رات وقدرة التربة على مسك الماء والمغذيات والصرف .  
ومع هذا فان هنالك تداخل بين نسجة التربة وبناء التربة لان المسام في  
التربة تحدد من خلال نسجة وبناء التربة ( المخطط )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



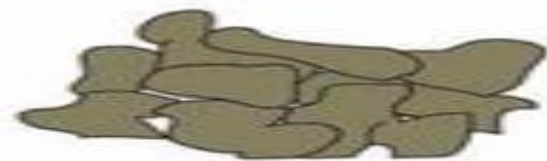


Granular

High permeability



Aggregated



Blocky

Moderate permeability



Columnar/prismatic



Platy

Low permeability



Massive

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 3- الكثافة

### & . كثافة حقيقية

وهي عبارة عن كتلة الجزء الصلب ( مجففة بالفرن ) مقسما على حجمه أي بعد استبعاد الحجم المشغول

بالماء والهواء ، وتتراوح بين 2,5 إلى 2,8 غ/سم<sup>3</sup> (2,65 كمدل ). وتأتي أهمية الكثافة الحقيقية في

دخولها في حسابات بعض الخصائص الفيزيائية كالمسامية وتوزيع حجوم الدقائق. وتقدر الكثافة بطريقة

قنينة الكثافة Pycnometer . حيث تغمر التربة الجافة تماما في حجم من الماء ثم قياس حجم المزاج .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## **&- الكثافة الظاهرية**

وهي عبارة عن كتلة التربة الجافة مقسمة على حجمها الكلي وتقدر ب غ/سم<sup>2</sup> وتتراوح قيمتها بين 1,4 و 1,8 غ/سم<sup>2</sup> ، وقد تزيد في الطبقات المتراسة كما في الطبقات تحت السطحية لتصل إلى 2 غ/سم<sup>2</sup> . وتتأثر الكثافة الظاهرية بعمليات الخدمة المختلفة .

وتقدر بعدة طرق :

طريقة الأسطوانة المعدنية ، شمع البرافين وطريقة السائل اللزج .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 4- المسامية

مسامية التربة هي مجموع الفراغات الموجودة في التربة ، وهي إما فراغات شعيرية توجد بين دقائق التربة أو مسامات غير شعيرية توجد بين تجمعات التربة ويمكن للماء والهواء التوغل عبرها إلى داخل التربة . تزداد مسامية التربة مع زيادة المادة العضوية

ومع وجود البنية الجيدة للتربة ، بينما تقل مع زيادة عمق التربة ( لزيادة الضغط )  
وتقدر حسابيا من العلاقة التالية :

$$\% \text{ للمسامية} = (1 - \frac{\text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}}) \times 100$$

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



تصنف مسام التربة إلى :

- مسام كبيرة الحجم ( قطرها أكبر أو يساوي 0,1 ملم ) تسمح بمرور الماء

والهواء بحرية وهي تنتشر في التربة خشنة القوام أو الرملية

- مسام متوسطة ( قطرها بين 0,03 و 0,1 ملم ) وتنتشر في التربة السلتية

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024

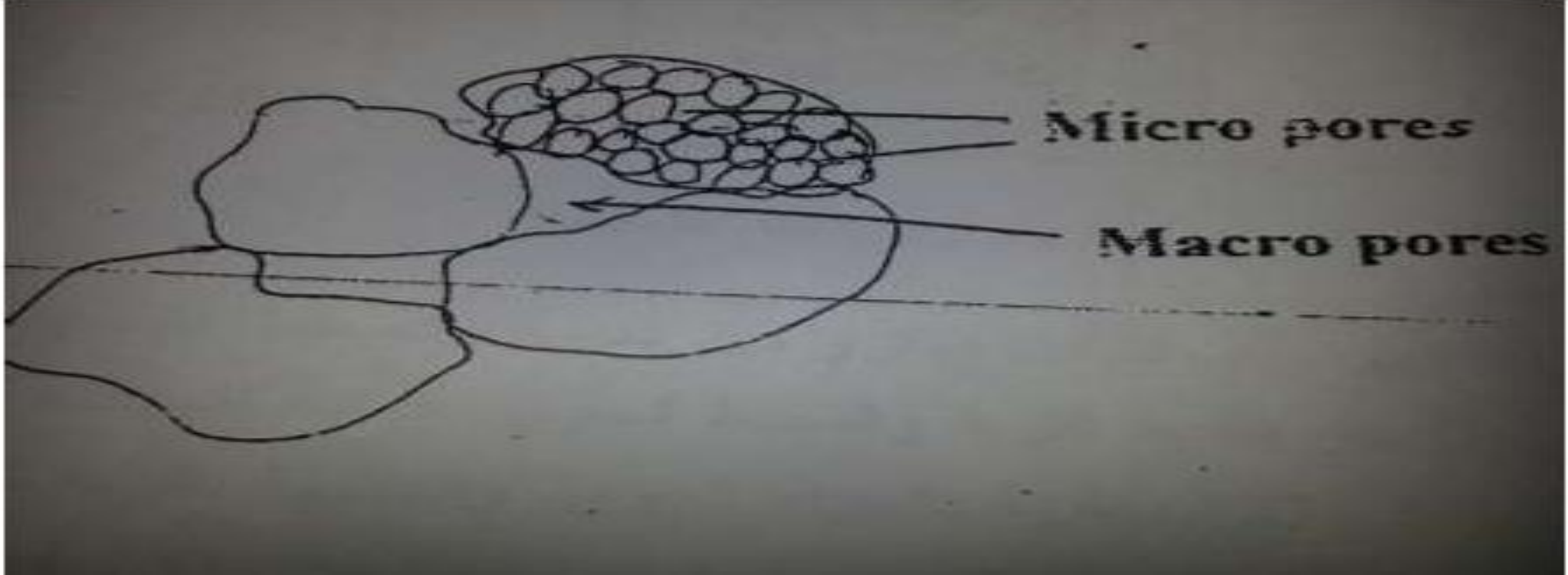


**- مسام صغيرة الحجم ( قطرها أقل من 0,03 ملم ) وتنتشر في الترب الطينية ولها قدرة على تخزين الماء وتكون المسامية على شكل شبكة أنابيب صغيرة متفاوتة القطر مما يؤثر على حركة الغازات والسوائل والتهوية والصرف .**  
**(في الصفحة التالية مخطط يوضح أنواع المسام )**

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## 5- الثوابت المائية للتربة

### أولاً : السعة المائية العظمى أو درجة التشبع الرطوبي

وهي أقصى كمية ماء يمكن أن تحتجزها التربة بعد تمام طرد الهواء من فراغاتها وتكون قريبة من المسامية الكلية ، وتمثل نسبة حجم الماء إلى حجم المسام الكلي.

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وكلما اقتربت من الواحد انخفضت التهوية في التربة ،  
وتحسب من العلاقة :  $Ds = Vw / Vf$  حيث :

$Ds$  السعة المائية العظمى ،  $Vw$  حجم الماء  
 $Vf$  حجم الفراغات الكلي (  $Va + Vw$  )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وتتأثر درجة التشبع الرطوبي بكافة العوامل المحددة للمسامية الكلية للتربة  $f$  وتبعاً لذلك تكون درجة التشبع الرطوبي للترب خشنة القوام أخفض بكثير درجة تشبع الترب ناعمة القوام .

وتأتي أهمية هذا الثابت لارتباطه بالثوابت المائية الأخرى حيث وجد انه يعادل ضعف محتوى التربة نفسها عند السعة الحقلية وأربعة أمثال محتواها عند نقطة الذبول الدائم .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## ثانياً : السعة الحقلية

وهي أكبر كمية من الماء يمكن للتربة الاحتفاظ بها بعد صرف الماء الزائد (الحر) منها ،  
ويتم ذلك بعد إشباعها بمياه الامطار أو الري بفترة زمنية تتراوح بين 24 -72 ساعة ،

وذلك حسب قوام التربة (حيث تصل التربة الرملية إلى السعة الحقلية

بعد 24 ساعة والمتوسطة 48 ساعة والتربة الطينية بعد 72 ساعة )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



تتأثر السعة الحقلية بالعوامل التالية :

- قوام التربة

- محتواها من المادة العضوية

- المسامية وبناء التربة

- التبخر والنتح

- وجود طبقة كتيمة

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## أهمية السعة الحقلية

وتأتي أهمية السعة الحقلية من استخدامها لتعيين الحد الأقصى لكمية المياه الواجب إضافتها للتربة في الريّة الواحدة من أجل محصول وبشكل تبتل معه في منطقة

الجزري حيث أن ما يزيد على السعة الحقلية لا يمكن للتربة الاحتفاظ به ويتم تعيين

السعة الحقلية في المختبر باستخدام جهاز الضغط ذي الغشاء (pressure membrane) بتطبيق ضغط موجب قدره 1/3 بار (346 سم ماء تقريبا).

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وقد وجد تجريبيا أن القوة التي يحتجز بها ماء السعة الحقلية يتراوح بين 0,1 و 0,33 ضغط جوي للترب الرملية والعضوية ، و 0,33 ضغط جوي للترب الطينية .

---

إلا أنه يفضل دائما من أجل حساب الاحتياجات المائية للمحاصيل إجراؤها بالطريقة الحقلية

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## ثالثا :معامل الذبول

هي كمية الرطوبة الموجودة في التربة والتي تكون غير كافية لتغطية احتياجات

النبات المائية لكي يقوم بعمليات التبخر- نتح فيذبل النبات عندها ويموت حتى ولو وضع في جو مشبع ببخار الماء. ويتم تحديد معامل الذبول بطرق مخبرية .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## رابعاً : الماء القابل للإفادة ( المتاح )

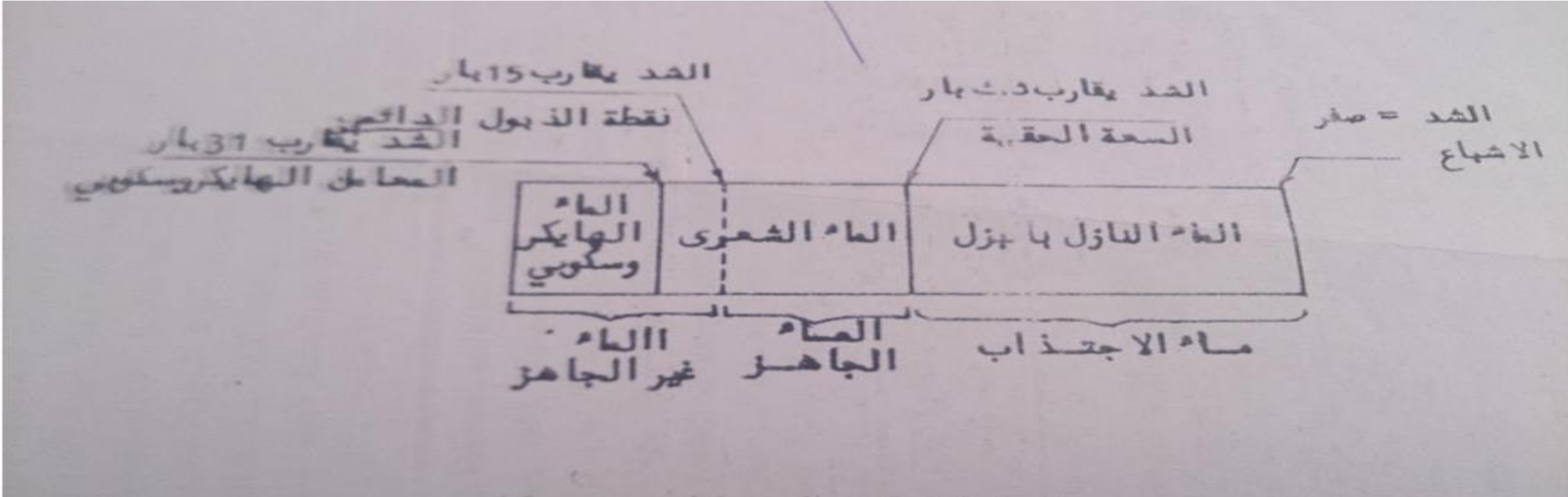
ويمثل الفرق بين السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم ويعبر عن كمية الماء الجاهزة لاستعمال من قبل النبات

يمثل الماء الصالح للامتصاص و النمو النباتيين ، وهو الماء الذي تحتجزه التربة بين سويتي السعة الحقلية و معامل الذبول الدائم ( المخطط )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## B- التحاليل الكيميائية

### 1- تفاعل التربة PH

يعبر ال PH عن اللوغاريتم العشري السالب لتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول .  
يعبر PH التربة عن حموضة التربة أو قلويتها ويعطي فكرة واضحة عن خصائص التربة وتركيبها ومدى جاهزية العناصر المغذية فيها للنبات ، كما يساعد في التنبؤ بمعدل معدنة المادة العضوية ومدى نجاح زراعة نبات ما في التربة .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



تتسبب الحموضة في ذوبان كثير من المعادن الأرضية وزيادة ذوبان عناصرها كالحديد والمنغنيز والنحاس مما ينتج عنه سمية للنبات .

على العكس من ذلك تتسبب القلوية الشديدة في ترسيب هذه العناصر وتصبح غير متاحة للنبات وبالتالي يحدث نقص في هذه العناصر، كما يؤثر ال PH على أحياء التربة ذات الأثر المفيد للنبات .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وعموما تتراوح قيمة PH التربة الزراعية بين 3 و10 حيث أن الترب التي يتراوح رقم

PH عندها بين 5,8 و7,5 تكون خالية من المشاكل مقارنة بالترب ذات الرقم الأقل أو

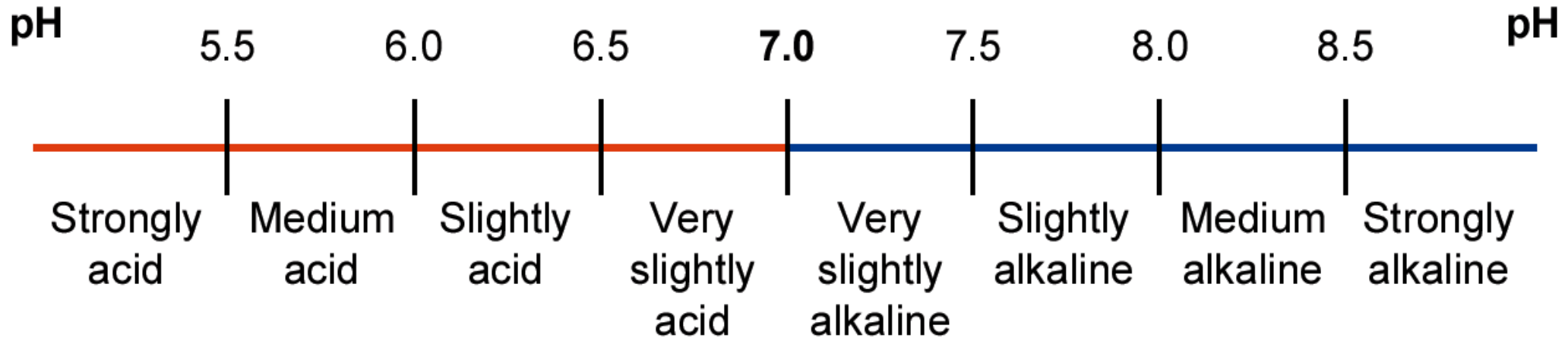
الأعلى من ذلك والمخطط التالي يقدم وصفا لأقسام PH

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## قياس PH التربة

يتم قياس تفاعل التربة بواسطة جهاز PH-mètre في معلق تربة أو بواسطة أوراق ملونة كاشفة تعرف بالكولورمتر Colormetr وبمعرفة درجة تفاعل التربة يمكن معرفة مدى ملائمتها للمحاصيل التي نرغب في زراعتها .

وهنا في CNRADA يتم قياس ال PH في معلق تربة 1:5 (حجم/حجم ) بواسطة جهاز PH-mètre ( الصورة )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 2- الناقلية الكهربائية : CE

وهي تعبر عن تركيز الاملاح الذائبة في التربة ، وهي عادة تقاس بإحدى طريقتين :  
& - مستخلص عينة تربة مع ماء ( النسبة 1:1 أو 1:5 ماء: تربة ، حجم /وزن ) وتقاس هذه المستخلصات خلال وقت قصير، وذلك باستخدام جهاز قياس الناقلية الكهربائية .

& - أو في مستخلص العجينة المشبعة توجد طريقة أكثر دقة وهي تبخير المستخلص المائي و وزن الراسب .

وهنا في مختبر CNRADA نقوم بقياس الناقلية الكهربائية في مستخلص ( 1:5 ) وعلى جهاز Conductimètre كما في الصورة

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## أهمية تقدير الملوحة

تعتبر الملوحة أحد القياسات المهمة على اعتبار أنها تعكس مدى ملاءمة التربة للزراعة فعلى أساس مستخلص مشبع تعتبر قيم (2-0) ms/cm ملائمة المحاصيل وتتأثر غلال

المحاصيل الحساسة عند القيم 4-2 ms/cm

في حين لا تنمو فوق 4 ms/cm سوى المحاصيل المقاومة للملوحة .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



**وأهم مشاكل الملوحة :**

**& - التأثير على الشد الأسموزي**

**& - التأثير السمي لبعض العناصر Na - Cl - Bo**

**& - تدهور بنية التربة بسبب وجود الصوديوم Na**

**& - اختلال التوازن الغذائي بزيادة أو نقصان بعض العناصر**

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





### 3- كربونات الكالسيوم

كما هو الحال مع ال PH القلوي ،تتسم التربة ذات الكربونات الحرة بكميات متدنية من الفوسفور و من كاتيونات العناصر الغذائية الصغرى ونتيجة لذلك يعد تحديد الكربونات أمرا طبيعيا .

وتتواجد الكربونات اللاعضوية في التربة إما على شكل كربونات كالسيوم (كالسيت) أو على شكل كربونات مغنيزيوم ( مغنيزيت ) أو كربونات كالسيوم ومغنيزيوم (دولوميت) .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024

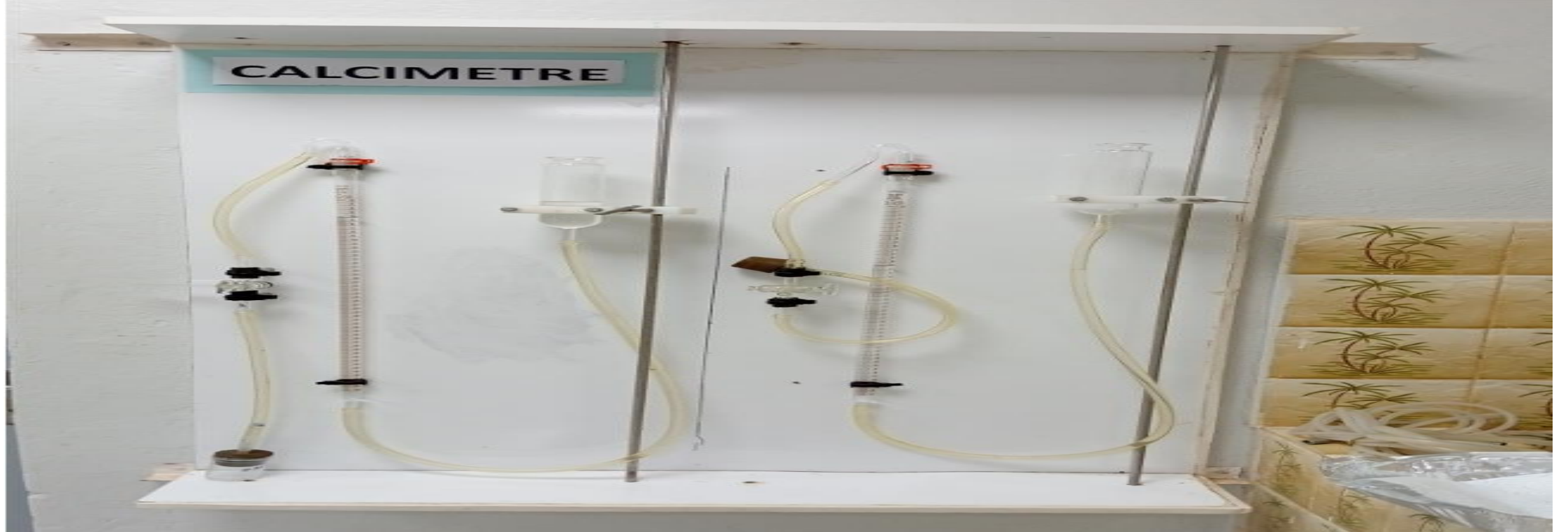


ونميز الكربونات **الكلية** وكربونات الكالسيوم **الفعالة** ( وهي أقل شيوعا وتميز المناطق التي تتبع الأسلوب الفرنسي ) ويعتمد المبدأ على إضافة حمض HCL إلى التربة ثم معايرة الزائد أو قياس ضغطه ( وفي مختبر CNRADA للتربة الزراعية نستخدم جهاز ال Calcimètre لتقدير الكربونات ( الشكل ) )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



# على الرغم من التحسن الكبير في بناء التربة وتحسينها في وجود نسب بسيطة من الكربونات

إلا أن ارتفاعها يترافق غالباً مع تدني خصوبة التربة وانخفاض إنتاجيتها حيث تصبح العناصر غير متاحة للنبات ( الفوسفور ، الحديد ، المنغنيز ، الزنك والبورون )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 4- المادة العضوية

تتواجد المادة العضوية (OM) في التربة بكميات ضئيلة نسبيا وهي في الحقيقة عبارة عن بقايا الجذور، المواد النباتية والحيوانية، والكائنات الدقيقة، في مختلف مراحل التحلل Décompositions، والتركيب Synthesis.

وتلعب المادة العضوية دورا رئيسيا في تحبب التربة Soil aggregations، مخزون العناصر الغذائية و وفرتها، الاحتفاظ بالرطوبة و النشاط الحيوي.

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



ويتراوح معدل المادة العضوية بين أقل من 1% في المناطق شبه الجافة إلى 4% في المناطق معتدلة الحرارة .

وفي مختبر التربة الزراعية في CNRADA يتم تقدير الكربون بالطريقة اللونية على جهاز Spectrophotomètre .  
(جهاز التحليل الطيفي الضوئي)

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## 5- السعة التبادلية الكاتيونية CEC

هي مجموع الكاتيونات المتبادلة في كتلة من التربة ، ويعبر عنها بالملي مكافئ/100 غرام تربة [وبالسنتمول (+) /كيلوغرام تربة حسب المقاييس الدولية (S.I.Unit) .

وتعتبر السعة التبادلية الكاتيونية قيمة وصفية مهمة للتربة ، وذلك من ناحية علاقتها بتغذية ونمو النبات ، حيث تعكس مدى قدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية ومدى تجهيزها لهذه العناصر أي تعكس لنا الاحتياطي الغذائي للنبات في التربة .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وتختلف السعة التبادلية من تربة لأخرى ، وتزداد بزيادة محتوى  
التربة من الطين ، المادة العضوية ورقم ال PH.

تستخدم طريقة سريعة لتقدير السعة التبادلية الكاتيونية وهي إشباع  
100 غرام تربة بأيوني الصوديوم والأمونيوم وذلك على جهاز  
التحليل الطيفي باللهب Flame Photometer (الصورة )

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 6- الفوسفور P

يعد الفوسفور أحد العناصر الغذائية الرئيسية للنبات لأن نقص عنصر الفوسفور يؤدي إلى أن :

يقل ويتقزم نمو النباتات ، ويكون الساق رفيعاً ومتخشباً ،  
ويقل عدد الأزهار على النبات، ويتأخر العقد ونضج الثمار،  
كما يضعف نمو الجذور وفي حالة النقص الشديد يقل حجم  
الورقة وتتحرش وتنحني لأسفل عند قمم الوريقات .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



وتتراوح نسبته الكلية في الترب بين 0,02 و 0,15 % وهو متوفر بشكل ضئيل في الترب الكلسية -القلوية ، لذلك تعتبر اختبارات التربة للفوسفور بشكل عام مؤشرا يعتمد عليه في حاجة المحاصيل الحقلية للتسميد الفسفاتي .

وفي مختبر التربة الزراعية في CNRADA يتم قياس فوسفور أولسن ( الفوسفور المتاح للنبات بواسطة جهاز التحليل الطيفي الضوئي

(( Spectrophotometer ))

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كبيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 7- البوتاسيوم K

وهو أحد العناصر الغذائية الأساسية للنبات ، وعلى الرغم من كون نسبة البوتاسيوم الكلي في التربة تصل 1-2% إلا أن المتاح منه لا يتجاوز 1% (ذائب ومتبادل) ، وتفتقر التربة الحامضية المدارية إلى البوتاسيوم المتاح في حين توجد كمية وافرة منه في تربة المناطق الجافة وشبه الجافة باستثناء التربة الرملية والتربة المروية المزروعة بمحاصيل ذات احتياجات عالية من البوتاسيوم كالبطاطا والشوندر(الشمندر) .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



ويفضل أن لا يقل مستوى البوتاسيوم عن 100 - 150 ppm  
في الترب المروية أو الترب المزروعة بمحاصيل عالية  
الاحتياجات منه لتحقيق إنتاج جيد .

في حالة نقص البوتاسيوم تكون النباتات أقل مقاومة للجفاف  
والماء الزائد ودرجات الحرارة المنخفضة وكذلك الآفات .  
ويتم تقدير البوتاسيوم المتاح (متبادل + ذائب ) بواسطة جهاز  
التحليل الطيفي الضوئي (Spectrophotometer) .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كبيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## 7- الصوديوم Na

يتسبب عن التراكيز العالية للصوديوم في التربة ما يلي :

**& 1. التثبيط التنافسي: Competitive inhibition** يتنافس الصوديوم مع المعادن الأساسية الأخرى مثل البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم على امتصاصها من قبل جذور النبات.

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## & .- تدهور هيكل التربة: Soil structure deteriorations:

يمكن أن يؤدي الصوديوم الزائد إلى تدهور هيكل التربة، بشكل خاص في التربة الطينية، من خلال عملية تعرف باسم التفتت التربي (بنية مبعثرة).

مما ينتج عنه تكتل التربة وتقليل نفاذية المياه وتصريفها، وزيادة ملوحة التربة، كل ذلك يمكن أن يعيق نمو الجذور وامتصاص المواد الغذائية .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



**& . الضغط الاسموزي: يمكن أن تخلق مستويات الصوديوم  
العالية في التربة ضغطاً اسموزياً مرتفعاً على جذور النبات.**

**وبالتالي تفقد منطقة الشعيرات الجذرية القدرة على امتصاص  
الماء مما يجعل النبات يذبل أو يموت .**

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## & - السمية : Toxicity

بالإضافة إلى السليبيات السابقة ، يمكن أن تعمل مستويات الصوديوم العالية أيضاً على تثبيط نمو وتطور النبات، مما يؤدي إلى أعراض السمية مثل حرق الأوراق والذبول وتقرم النمو .  
يتم تقدير الصوديوم بواسطة جهاز التحليل الطيفي باللهب .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 8 - الكالسيوم Ca والمغنزيوم Mg

**الكالسيوم:** من العناصر المعدنية المهمة ويوجد في التربة بصورة ذائبة ومتبادل ورواسب معدنية ، ويلعب الكالسيوم دورا مهما حيث يحسن من خواص التربة القلوية لقدرته على إزاحة الصوديوم .

كما يعمل على تعديل الحموضة في الترب الحامضية . يمتصه النبات وهو ضروري لتكوين الأزهار ويشجع نمو المجموع الجذري

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## المغنسيوم

وهو مهم لتغذية النبات ويوجد في صورة ذائبة ومتبادل ورواسب معدنية وهو يلعب دورا في تعديل الترب الحامضية ويلعب دورا مساعدا في امتصاص الفوسفور وانتقاله داخل النبات .

ويمكن تقدير الكالسيوم والمغنسيوم الذائبين عن طريق الاستخلاص بالماء المقطر وقياس تركيزهما بالمعايرة بمحلول EDTA أو بواسطة جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## 9 - الكربونات والبيكربونات وكلوريد والكبريتات

يتم تقدير الكربونات والبيكربونات في مستخلص التربة المشبعة بطريقة المعايرة بمحلول  $N 0,01 H_2SO_4$ .

في حين يمكن الحصول على كلوريد الذائب من مستخلص التربة المشبعة ويقدر تركيزه بطريقة المعايرة بمحلول نترات الفضة  $AgNO_3$ .

أما الكبريتات فيتم استخلاصها بمحلول  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$  ثم يقاس تركيزها على جهاز التحليل الطيفي

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





## 10- كاتيونات العناصر الصغرى : الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس

على الرغم من احتياج النبات لهذه العناصر بكميات أقل من حاجته للعناصر الرئيسية NPK إلا أنها لا تقل أهمية عنها لنمو المحاصيل .

وتتناقص قابلية ذوبان هذه العناصر مع ارتفاع ال PH لذلك ينبغي إجراء اختبارات الخصوبة لهذه العناصر.

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كبيدي، 26-27 نوفمبر 2024



ويتم تقدير تراكيزها باستخدام اختبار DTPA (يتم القياس بجهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري وهذا الجهاز متوفر في مختبر التربة الزراعية في CNRADA (الصورة)).

**ملاحظة:** التربة القلوية لا تعاني نقصاً في عناصر Mo ,Cl , Co ,Ni

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



### III - خاتمة

التربة هي وسيلة الزراعة الوحيدة إن لم تكن الأوحاد ومخزن حاجيات النبات المعدنية وتحليلها هو التشخيص الذي يمكن من التعرف على :

1 - خصائصها الفيزيائية : كثافتها (قوامها) ، كثافتها ، رطوبتها ، مساميتها، نسبة الفراغ فيها ، وثوابتها المائية .....

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



**2. خصائصها الكيميائية : كتفاعلها ( PH ) ، ملوحتها ، سعتها التبادلية الكاتيونية ، نسبة التشبع بالقواعد ، وعناصرها الغذائية ونسبها في التربة ( في الجدول التالي نوضح عدد العناصر التي يحتاجها النبات ومصدرها )**

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



## ثانياً : عناصر مصادرها التربة

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| ١ - النيتروجين | ٨ - النحاس        |
| ٢ - الفسفور    | ٩ - المنغنيز      |
| ٣ - البوتاسيوم | ١٠ - الزنك        |
| ٤ - الكالسيوم  | ١١ - البورون      |
| ٥ - المغنسيوم  | ١٢ - الموليبدنيوم |
| ٦ - الكبريت    | ١٣ - الكلور       |
| ٧ - الحديد     | ١٤ - الصوديوم     |
|                | ١٥ - السيلكون     |
|                | ١٦ - الكوبلت      |

## اولاً : عناصر مصادرها الهواء الجوي والماء

١. الكربون
٢. الاوكسجين
٣. الهيدروجين
٤. النيتروجين (النباتات البقولية فقط)

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



في الختام نوكد أن **تحليل التربة** هو عمل ضروري قبل الاقدام على أي استثمار زراعي لأنه يمكن من :

- أولاً : الحصول على معطيات توصف حالة خصوبة التربة .
- ثانياً : اتخاذ القرار المناسب بناء على التوصيف السابق والذي يتلخص في أمرين & - الشروع في اجراء المعاملات المناسبة للتحسين من خصوبة التربة في حال كانت الخصوبة متدنية .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كبيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024





& تنفيذ الاستثمار عندما تكون خصوبة التربة جيدة

إن مركز البحوث الزراعية والتنمية الزراعية عبر مختبر التربة

الزراعية يدعو كل الفاعلين في مجال الزراعة إلى وعي أهمية تحليل التربة وجعلها أولوية لأنها الأساس الذي تبنى عليه أي زراعة تمكن من تحقيق أكبر إنتاج للمحصول المزروع .

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024



*Thank  
you*

شكرا على حسن الإصغاء

اليوبيل الذهبي للبحث الزراعي في موريتانيا

أيام الأبواب المفتوحة

كيهيدي، 26-27 نوفمبر 2024