وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جـــامـــعـــة تـــكـــريـــت

كلية الزراعة/ قسم البستنة وهندسة الحدائق

محاضرات مادة

بيئة نبات عملي

Plant Environment

مدرس المادة

م.م. عمار رشد عمر

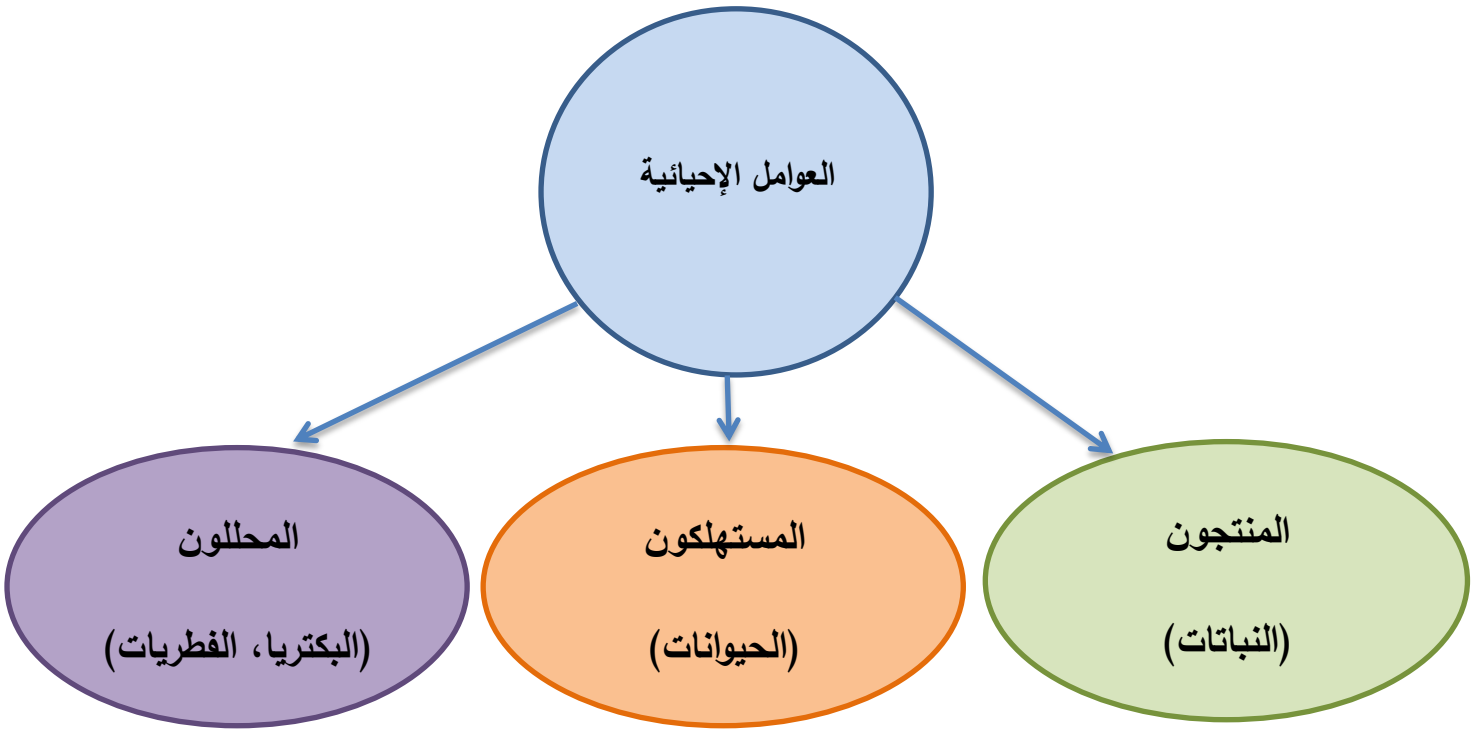
م.م نصر شكري

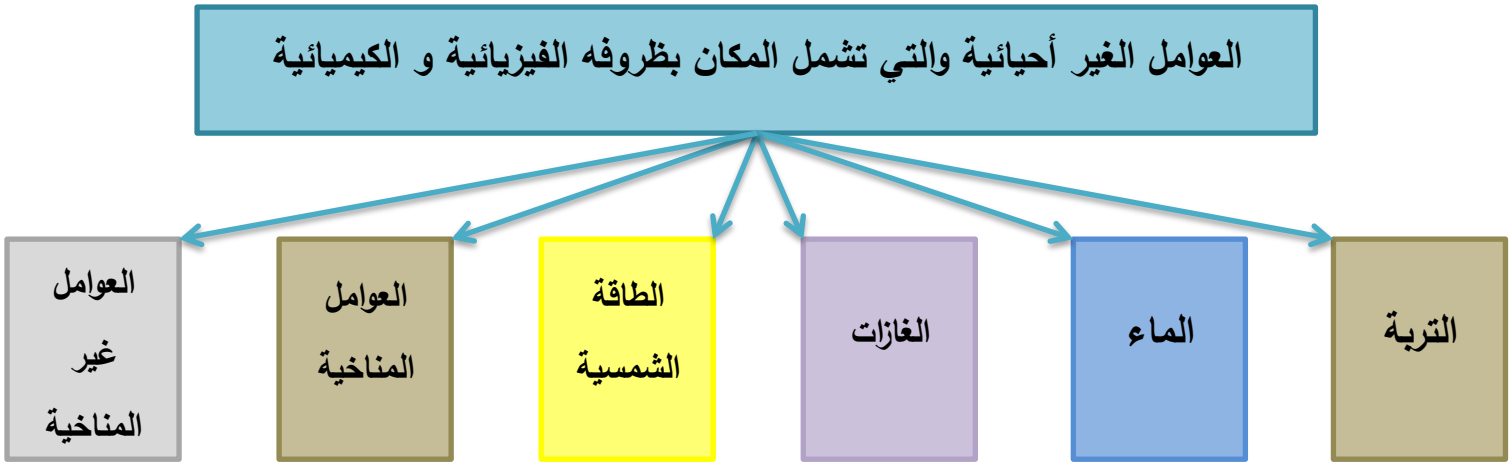
٢٠٢٢

علم البيئة (Ecology) : هو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقات بين الأحياء من جهة ومحيطها من جهة أخرى.

البيئة (Environment): هي المكان الذي تتواجد فيه الكائنات الحية وتضم نوعين من المكونات او العوامل الإحيائية و اللأحيائية.

النظام البيئي (Ecosystem): وهو الوحدة البنائية لعلم البيئة وهو نظام متوازن يتكون من جانبين هما العوامل الإحيائية والعوامل الغير أحيائية أذ يكونان مرتبطين على أساس سريان الطاقة.





ويمكن تقسيم العوامل الغير إحيائية كالاتي:

١. العوامل الفيزيائية (الطبيعية أو المناخية) وتشمل:

أ- الحرارة.

ب- الضوء.

ت- الرطوبة.

ث- الأمطار والندى.

ج- الرياح.

ح- الضغط الجوي.

خ- المد والجزر.

٢. العوامل الكيميائية وتشمل:

أ- الأس الهيدروجيني.

ب- الملوحة.

ت- تركيز المغذيات والعناصر.

قياس العوامل الفيزيائية

اولاً: درجة الحرارة

أ- اذ يمكن قياس درجة الحرارة باستعمال أجهزه خاصة متنوعة وهي:

١. المحرار البسيط Simple Thermometer:

هنالك نوعين من المحارير البسيطة وهم المحرار الزئبقي والمحرار الكحولي.

صورة (١) المحرار الزئبقي

صورة (٢) المحرار الكحولي

٢. محرار درجة الحرارة العظمى Max .Tem . Thermometer:

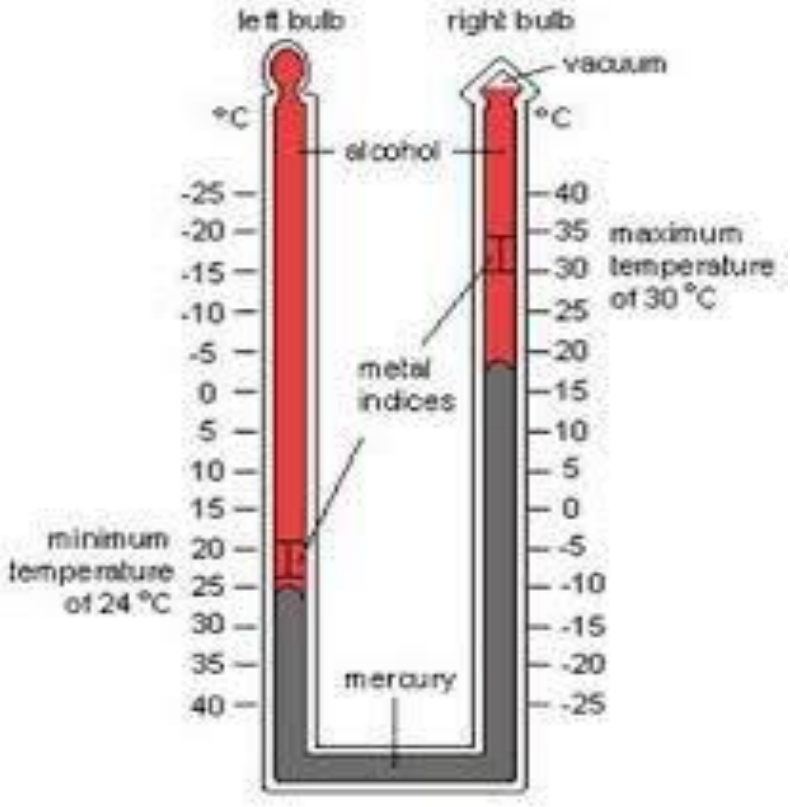
هو محرار زئبقي يستعمل لقياس درجة الحرارة العظمى.

٣. محرار درجة الحرارة الصغرى Min .Tem . Thermometer:

هو محرار كحولي يستعمل لقياس درجة الحرارة الصغرى.

٤. محرار النهايتين الصغرى والعظمى Max & Min . Thermometer:

يستعمل لقياس درجة الحرارة العظمى والصغرى للهواء ، ويكون فيه جزء كحول وجزء زئبق، و يفضل المحرار الزئبقي على الكحولي وذلك بسبب غليان الكحول التي يكون عادتا اقل من ٩٠ مْ بينما يغلي الزئبق بدرجه حرارة ١٣٦ مْ أو أكثر، كما ان درجة انجماد الزئبق اقل من منها في الكحول ، ولهذا يفقد الكحول خواصه. أما الزئبق له مدى واسع من درجه الحرارة يمتد ما بين (– ٣٩، ٣٥٧) بصورة سائلة ، كما ويمكن أن يستخدم الماء بعد تلوينه لقياس درجة حرارة الماء وتفضل عن الكحولية ، وذلك لأتساع درجتي الانجماد والغليان للماء ، مما يعطي مدى واسع للتدرج والقراءة .

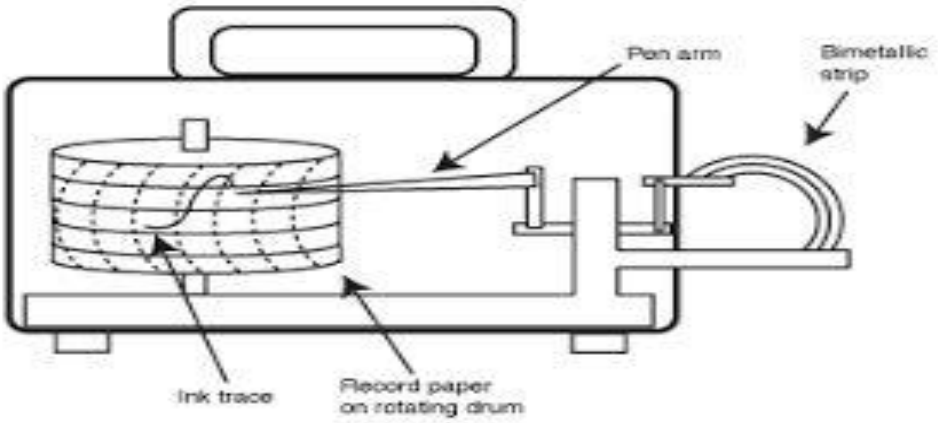


صورة (٣): محرار النهايتين الصغرى والعظمى.

٥. المحرار المسجل Thermogragh:

يستعمل لقياس درجة حرارة الهواء لفترة معينه من الزمن ، قد تكون يوما أو اسبوعا بصوره مستمره على شكل خط بياني ، وهو لا يعتمد على الكحول أو الزئبق في قياس درجة الحرارة وانما يعتمد على تأثر قطعة معدنية حساسة بالحرارة.

صورة (٥): المحرار المسجل ثرموجراف.



شكل(١): رسم تخطيطي لجهاز الثرموجراف.

إذ أن:

ذراع عام	Pan arm
شريط ثنائي المعدن	Bimetalic strip
الورق القياسي على الاسطوانة الدوارة	Record paper on rotating drum
أثر الحبر	Ink trace

ب- **محارير التربة Soil thermometer:** وتقسم الى::

١. **المحرار المستقيمة : توضع هذه المحارير داخل أنبوبة زجاجية تحتوي على البرافين في اعماق مختلفة من التربة.**

٢. **المحرار المائلة: توضع داخل حامل معدني حاد في أحد طرفية والمثبت علية محرار وبشكل يحميه من الاحتكاك بالتربة خلال ازالته.**

ت- **محارير الماء Water thermometer:** وتقسم الى::

١. **المحرار الاعتيادي : الذي تم التطرق اليه سابقا.**

٢. **المحرار المعكوس Inversely thermometer:** يحتوي هذا المحرار على بوصله في جزئه العلوي المتصلة بأنبوبة يلتوي جزءاً منها لمنع رجوع الزئبق خلال القراءة .

المصطلحات المستعملة في التعبير عن السير اليومي والسنوي لدرجات الحرارة:

١. **درجة الحرارة العظمى:** وتعبر عن اقصى درجة حرارة للهواء والتي تسجل خلال اليوم وتكون بين الساعة ١-٣ من بعد الظهر.

٢. **درجة الحرارة الصغرى:** وتعبر عن أدنى درجة حرارة يصل اليها الهواء خلال اليوم وتكون قبل وقت بزوغ الفجر ما بين الساعة ٥-٦ صباحاً.

٣. **المدى اليومي:** هو الفرق بين درجة الحرارة العظمى والصغرى لليوم.

(المدى اليومي = درجة الحرارة العظمى - درجة الحرارة الصغرى)

٤. **المعدل اليومي:** المقصود به المتوسط الحسابي للقراءات المسجلة لدرجات الحرارة في يوم ما وتختلف عملية التسجيل من بلد الى أخر فالبعض يكتفي بجمع درجات الصغرى والعظمى وتقسيمها على (٢) هذا ما نفعله نحن والبعض يقوم بجمع عدد القراءات ويستخرج معدلها. **(المعدل اليومي= درجة الحرارة العظمى+ درجة الحرارة الصغرى/٢)**

٥. **التغيرات اليومية:** هو الفرق بين المعدل اليومي لدرجة الحرارة ليوميين متتاليين.

التغيرات اليومية = معدل اليوم الأكبر (لدرجة الحرارة) – معدل اليوم الأصغر (لدرجة الحرارة) .

٦. **المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى:** مجموع درجات الحرارة العظمى للشهر مقسمة على عدد أيام الشهر .

(المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى = مجموع درجات الحرارة العظمى للشهر / عدد أيام الشهر).

٧. **المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى:** مجموع درجات الحرارة الصغرى للشهر مقسمة على عدد أيام الشهر.

(المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى = مجموع درجات الحرارة الصغرى للشهر/ عدد أيام الشهر).

٨. **المعدل الشهري لدرجات الحرارة:** متوسط معدلات درجات الحرارة اليومية لذلك الشهر

(معدل الشهر = متوسط المعدل اليومي/عدد أيام الشهر).

٩. **المدى الحراري السنوي:** يعني الفرق بين معدل درجة الحرارة أكثر شهور السنة حرارة وأقل شهور السنة حرارة.

(المدى الحراري السنوي = أكثر الشهور حرارة / عدد الأشهر – أقل الشهور حرارة / عدد الأشهر)

انظمة قياس درجات الحرارة:

اولاً: نظام المئوي وتكون درجة الانجماد للماء فيه هي الصفر والغليان ١٠٠.

ثانياً: نظام الفهرنهايت وتكون درجة الانجماد للماء فيه هي ٣٢ والغليان ٢١٢.

*عملية تحويل درجة الحرارة من النظام الفهرنهايت الى المئوي هي: م $= (ف - 32) \ x \ \frac{5}{9}$.

*عملية تحويل درجة الحرارة من المئوية الى الفهرنهايت هي: ف $= \left(م \ x \ \frac{9}{5}\right) + 32$.

مثال محلول//

كانت درجات الحرارة العظمى ليوم الثلاثاء هي(٤٠،٤١،٤٢،٤٣،٤٤) ودرجات الحرارة الصغرة لنفس اليوم هي (٢٧،٢٨،٢٩،٣٠،٣١) فيما سجلت درجات الحرارة العظمى ليوم الأربعاء (٣٩،٤٠،٤١،٤٢،٤٣) ودرجات الحرارة الصغرة ليوم الأربعاء هي(^{f}٧٨,٨، ٢٧،٢٨،٢٥،٢٩). جد التغيرات اليومية لدرجة الحرارة؟.

الجواب//

بما ان جميع درجات الحرارة العظمى والصغرى ليومين الثلاثاء والاربعاء هي درجات حرارة مئوية عدا واحدة وهي ^{f}٧٨,٨ فيجب تحويلها الى مئوية وكالتالي:

$$م = \frac{5}{9}\ x\ (32 - ف)$$

$$م = \frac{5}{9}\ x\ (32 - 78.8)$$ م=٢٦درجة مئوية.

معدل درجات الحرارة ليوم الثلاثاء= مجموع درجات الحرارة العظمى + مجموع درجات الحرارة الصغرى/٢

معدل درجات الحرارة ليوم الثلاثاء= ٤٢+ ٢٩ /٢

معدل درجات الحرارة ليوم الثلاثاء =٣٥,٥

معدل درجات الحرارة ليوم الاربعاء = ٣٤

التغيرات اليومية = معدل اليوم الأكبر (لدرجة الحرارة) – معدل اليوم الأصغر (لدرجة الحرارة)

التغيرات اليومية= ٣٥,٥ – ٣٤

التغيرات اليومية =١,٥ درجة مئوية.

واجب

سجلت درجات الحرارة العظمى ليوم السبت (٤٠,٤٣،٤٢،٤٤،٤١) وسجلت درجات الحرارة الصغرة لليوم نفسه(٣٣،٣٠،٣٥،٣٤،٣٢)، وسجل متوسط درجات الحرارة العظمى ليوم السبت ١٠٥,٨^{f} وسجلت درجات الحرارة الصغرة ليوم السبت (٩٣,٢^{f} ،٣٣،٣٠،٣٢،٢٩).

جد التغيرات اليومية لدرجة الحرارة؟.

ثانياً: الرطوبة Humidity

الرطوبة هي تسمية عامة تطلق على مقدار بخار الماء الموجود بالجو، وهناك نوعين من التسمية للرطوبة:-

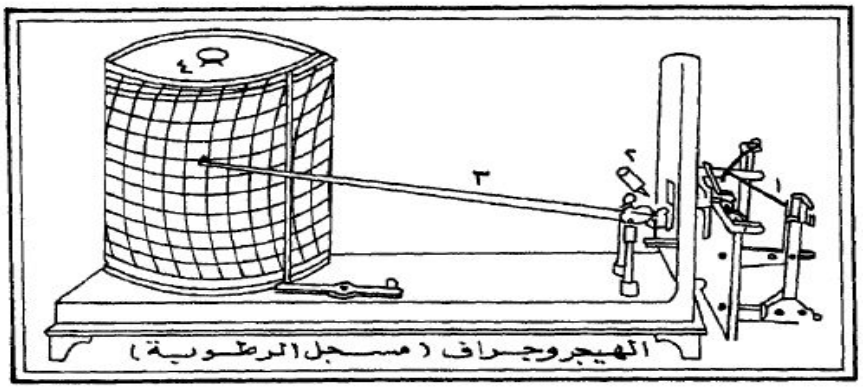
١. **الرطوبة المطلقة:** مقدار وزن بخار الماء الموجود فعلاً بالهواء في درجة حرارة معينة وتقاس بوزن ما يوجد من بخار الماء مقدراً بالغرام / م^{٣} من الهواء .
٢. **الرطوبة النسبية:** النسبة المئوية لمقدار وزن بخار الماء الموجود فعلاً بالهواء في درجة حرارة معينة (الرطوبة المطلقة) الى المقدار الكلي الذي يمكن لنفس الهواء ان يحمله في نفس درجة الحرارة حتى يكون في حالة تشبع.

اجهزة قياس الرطوبة:

١. الهيجروميتر.
٢. الهايكروكراف.
٣. مقياس الرطوبة النسبية.
٤. أوراق كوبلت.

صورة (١): ساعة الهجروميتر لقيساس الرطبة

شكل (٢): الهيجروجراف (مسجل الرطوبة)



أذ ان:

١) المجس الشعري. ٢) مجموعة الروافع. ٣)ا الذرع. ٤)اسطوانة تديرها الساعة.

ثالثاً: الضغط الجوي Atmospheric Pressure

يقصد بالضغط الجوي على سطح الأرض هو وزن عمود الهواء الذي يمتد من مساحة ما على الأرض حتى نهاية الغلاف الجوي وغالبا ما تدوّن تلك المساحة سنتمتر مربع واحد . ويقاس الضغط الجوي بالمليبار.

أجهزة قياس الضغط الجوي:

١. المرواز الزئبقي.

٢. المرواز المعدني.

٣. **المرواز المسجل.**

١

٢

٣

رابعً: الرياح The Winds

تطلق تسمية الرياح على الهواء المتحرك على سطح الأرض حركة أفقية ، وتهب الرياح من مناطق التي تكون ضغطها عاليا الى المناطق المنخفضة الضغط وكلما زاد الفرق بين المناطق زادت سرعة الرياح. تنسب الرياح الى الاتجاه الهابه منه وليس للاتجاه الهابه الية و لاتهب الرياح بشكل تيار مستمر منتظم السرعة وانما يكون على شكل هبّات متقطعة ومختلفة السرعة ويكون ذلك تحت تأثير ما يعترض طريقها من ظواهر سطح الأرض ارتفاعا وانخفاضا.

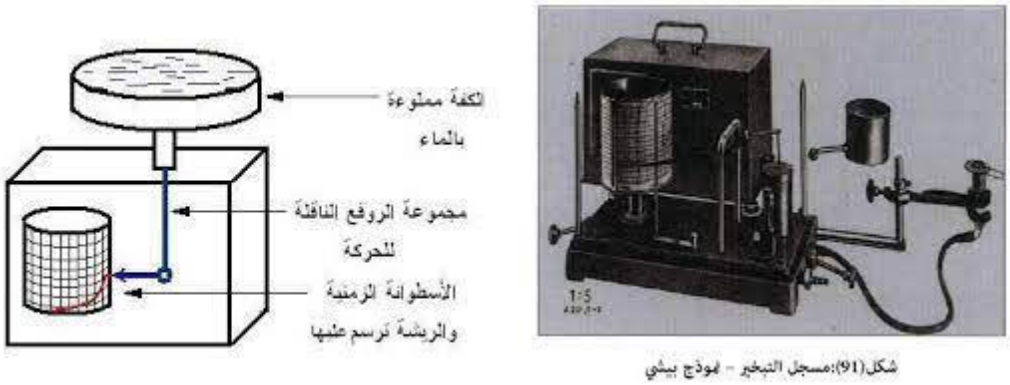
أجهزة قياس سرعة الرياح واتجاهها:

١. جهاز دوار الرياح: وهو جهاز خاص بتحديد جهة الرياح.

٢. **جهاز الأنيموميتر**: وهو جهاز خاص بقياس سرعة الرياح ومن اشهرها الأنيموميتر ذو الطاسات.

خامساً: التبخر Evaporation

هو عبارة عن انتقال الماء بشكل بخار من السطح الى الأعلى ويمكن قياس مقدار التبخر الذي يحصل من السطح الذي يحتوي على الماء (بحالة سائلة) بواسطة جهاز مقياس التبخير Evaporation indicator.

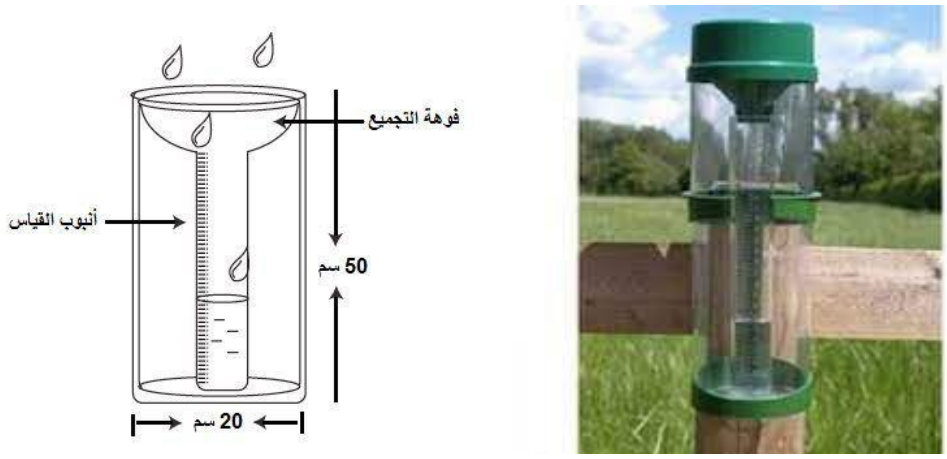


شكل(91):مسجل التبخير - نموذج بيشي

صورة لجهاز قياس مسجل التبخير (بيشي) مع الرسم التوضيحي.

سادساً: الترسيب Precipitation

يطلق الترسيب على كميات المياه المتساقطة بأشكالها المختلفة على سطح الأرض كالمطر والرذاذ والندى والحالوب والثلوج.



صورة: لجهاز قياس المطر.

سابعا: أشعة الشمس Sun Shine

تعتبر الشمس المصدر الأساسي للضوء الحرارة وهي كذلك مصدر الطاقة الضرورية لإدامة الحياة في كوكبنا ، كما يؤثر الضوء على نمو وفعالية الكائنات الحية . تستعمل عدة أجهزة لقياس شدة أشعة الشمس منها:

أ. مسجل اشعة الشمس.

ب.مسجل شدة الإضاءة.

صورة: لجهاز مسجل شدة الضوء.

البيئة المائية

يعتبر علم البيئة المائية Aquatic Ecology أحد فروع علم البيئة حيث يهتم هذا العلم بدراسة العلاقة بين الكائنات الحية المائية مع بعضها من ناحية وبالعوامل الطبيعية والكيميائية التي تكون محيط هذه الكائنات من ناحية أخرى ، لذا سوف نتناول دراسة بعض هذه العوامل التي تؤثر على الأحياء المائية وكيفية قياسها:

أولاً : قياس بعض العوامل المؤثرة بالبيئة المائية

١. **درجة الحرارة:** تعتبر درجة الحرارة واحدة من أكثر العوامل أهمية في البيئة المائية وليس هناك عامل منفرد يمتلك تأثيرات متداخلة مباشرة وغير مباشرة على الكائنات الحية مثل الحرارة بالإضافة إلى إن كثير من دورات العناصر والمركبات تعتمد على الحرارة ، لذا فقياس درجة الحرارة أصبحت من الأمور المهمة في دراسة البيئة المائية.

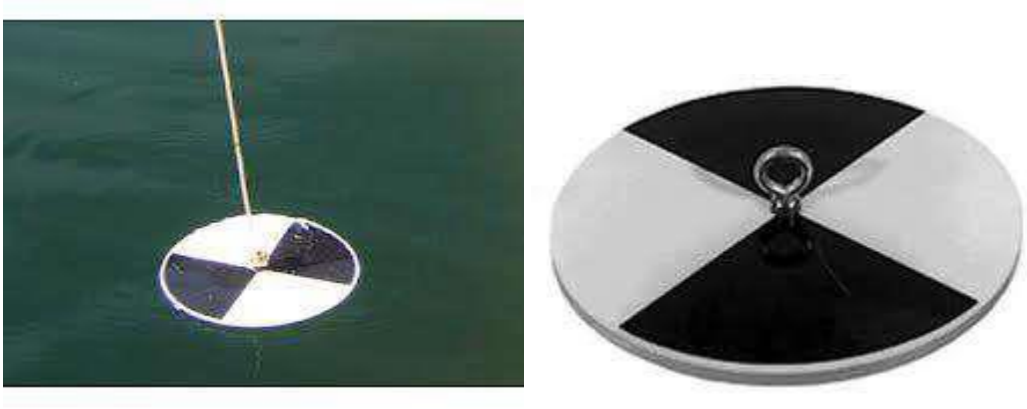
٢. **الضوء:** للضوء أهمية كبيرة في البيئة المائية حيث يمتلك تأثيرات كبيرة على الكائنات الحية، فأنه يؤثر على:

أ. سلوك الكائنات الحية. ب. انتشار الكائنات الحية. ت. اللون.

ث. الرؤيا للكائنات الحية. ج. عامل مهم في عملية البناء الضوئي للهائمات النباتية والنباتات المائية.

وتعتبر الشمس المصدر الرئيسي للضوء النافذ للمسطح المائي، أذ قياس نفاذية الضوء خلال عمود الماء بواسطة قرص ساكي Secchi Disk وتعتمد فكرته على قياس العمق الذي يختفي فيه القرص عن النظر وهو عبارة عن قرص معدني ثقيل دائري الشكل ، قطره ٢٠ سم . سطحه العلوي مطلي باللون الأسود والأبيض ينزل القرص بهدوء إلى الماء، بواسطة حبل أو سلسله مدرجة مرتبطة بمركز القرص ، حتى يختفي عن النظر، يسجل العمق الذي اختفى فيه القرص

من السلسلة المدرجة ، ثم يرفع ببطأ حتى يظهر مرة أخرى ويسجل العمق الجديد، ولحساب مدى نفاذية ضوء الشمس خلال عمود الماء تؤخذ معدل القراءتين. وهنالك عامل يؤثر على نفاذية الضوء يدعى العكارة Turbidity وهي مقياس لكمية حبيبات المواد العالقة الطينية والغرينية والهائمات ، حيث جميعها تؤثر على مدى نفاذية أشعة الشمس خلال المسطح المائي ولهذا فجميع الوسائل المستخدمة لقياس العكارة تعتمد فكرتها على عرقلة هذه الحبيبات لنفاذ الضوء من خلالها.



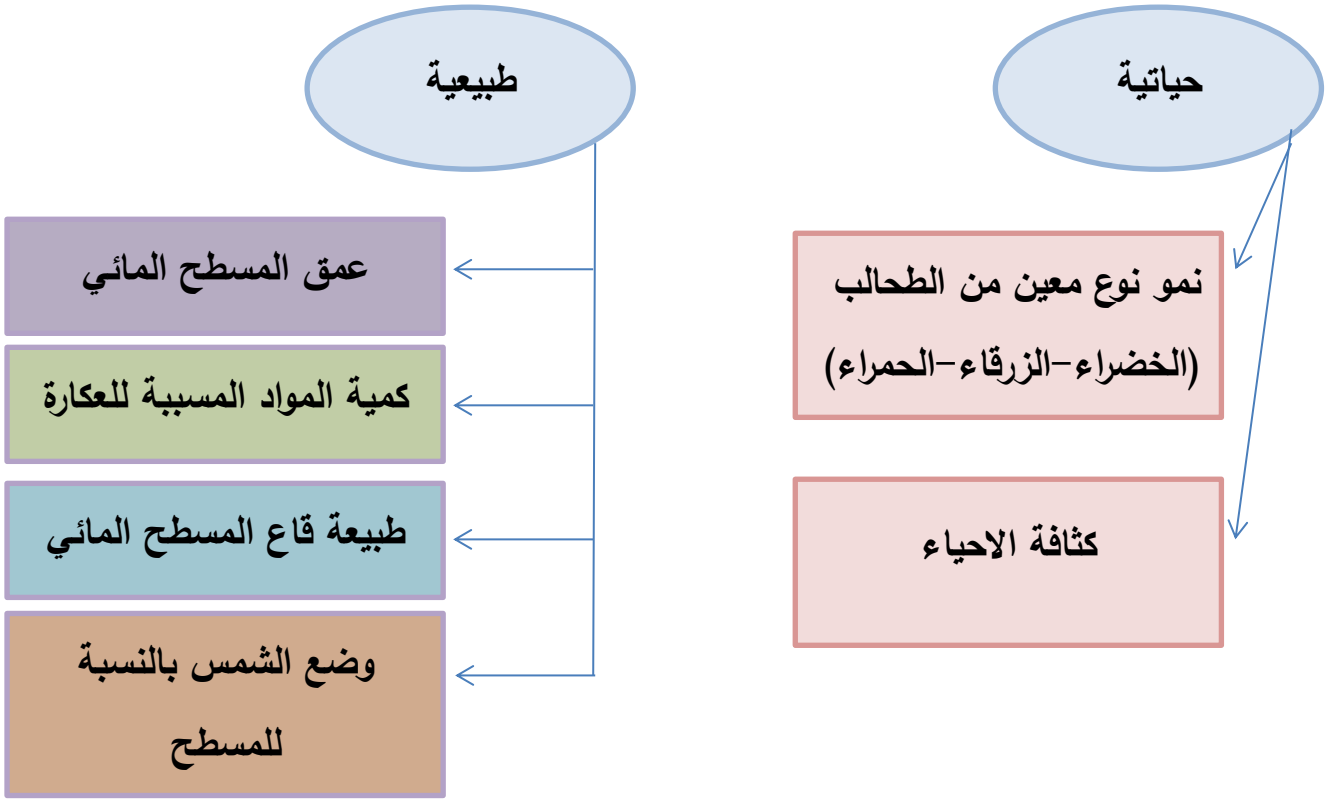
صورة: قرص ساكي Secchi Disk.

يمكن قياس العكارة باستخدام الوسائل التالية :

- جهاز جاكسون لقياس العكارة Jackson Turbidimeter
- اجهزه قياس العكارة التي تعمل بالبطارية الجافة (للعمل الحقلي) والتي تعمل بالتيار المتناوب ، وكل هذه الانواع تسمى بجهاز قياس العكارة Turbidimeter.

صورة: لأجهزة قياس العكارة.

٣. **اللون Colour** : يتأثر لون ماء المسطحات المائية بعاملين هما:



٤– سرعة التيار Current Velocity:

يمكن قياس تيار الماء باستعمال طرق عديدة وهي:

أ. أنبوب بيتوت: عبارة من أنبوب زجاجي بشكل حرف L مفتوح الطرفين مدرجة ، يوضع بصورة شاقولية بالماء وبعكس اتجاه تيار الماء بحيث النهاية القصيرة تغمر بالماء والنهاية الطويلة تكون فوق سطح الماء . يدخل الماء فتحة النهاية القصيرة ويرتفع لمسافة في الأنبوب الطويل فوق مستوى سطح الماء ، هذا الارتفاع وللحصول على سرعة التيار تستعمل المعادلة التالية :

سرعة تيار الماء= $\sqrt{(2\times T\times S)}$

أذ أن: S تعني ارتفاع عمود الماء بالأنبوبة من فوق سطح الماء

Tتعني التعجيل الارضي.

ب.طريقة الطوافات: تستعمل قطعة من الخشب أو أنبوبة اختبار حجم ١٠٠ مل بعد وضع كمية قليلة من الرمل بأسفلها كي تبقى شاقولية عند وضعها بالماء ثم تغلق الفتحة العليا للأنبوبة بسداد محكم، توضع قطعة الخشب أو الأنبوبة في الماء فتسير باتجاه التيار، يحسب الزمن الذي تستغرقه في قطع مسافة معينة من سطح الماء. وحسب المعادلة:

$$\text{سرعة تيار الماء} = \frac{\text{المسافة التي قطعتها الخشبة او الانبوبة}}{\text{الزمن المستغرق لذلك}}$$

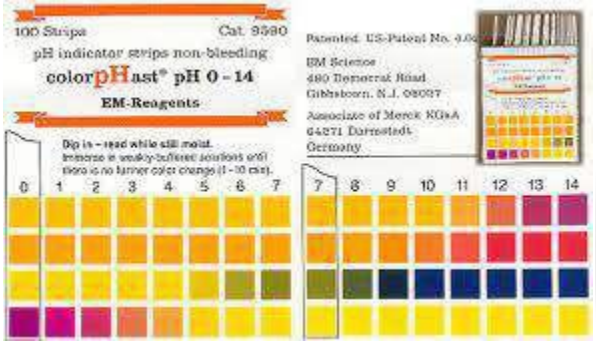
ج. جهاز قياس التيار.

ح. جهاز قياس الجريان: وتعد سرعة الماء بطيئة عندما تكون قيمتها اقل من ١٥ سم بالثانية وسريعة الجريان عندما تكون السرعة أكثر من ذلك.

٥- الرقم الهيدروجيني PH:-

يعتبر الرقم الهيدروجيني عامل محدد لنمو الكثير من الكائنات الحية في البيئات المائية فله تأثير مباشر على الأحياء المائية وبالتالي على إنتاجية المسطح المائي بالإضافة لتأثيره على سلوك بعض المواد بالبيئة لذا أصبح من الضروري معرفة الرقم الهيدروجيني للماء ويتم ذلك باستعمال الطرق التالية :

1: PH – Paper.



2: PH – Meter

٦- التوصيلية الكهربائية:

ترتبط عملية التوصيل الكهربائي بالماء بكمية الايونات الموجودة فيه (الملوحة) وبحرارة الماء أثناء القياس، وادناه صور لأجهزة قياس التوصيل الكهربائي للماء:

تحضير عينات التربة للدراسة المختبرية

بعد جلب النماذج الترابية الى المختبر يجب ان تمرر بالعمليات التالية قبل استخدامها لأغراض التحليل:

١. تجفف النماذج هوائيا بفرشها على ورق سميك أو أكياس نايلون في أماكن لا تتعرض فيها النماذج الى فقدان أو تلوث.
٢. تسحق النماذج الترابية بواسطة مطاحن خاصة (هاون خزفي) وتستبعد الأجسام الغريبة مثل الحصى والحشائش.
٣. تمرر النماذج بعد الطحن من منخل قطر فتحاته ٢ ملم ويستبعد الجزء المتبقي الموجود على المنخل.
٤. توضع التربة في أكياس نايلون ويوضع معها قطعة من ورق مسجل عليها موقع أخذ النموذج والتاريخ والعمق.
٥. تحتفظ الأكياس بعد غلقها في أماكن بعيدة عن المؤثرات الخارجية لحين التحليل.

التربة The Soil: تعد التربة نظاما معقداً يحتوي على أربعة مكونات غير حية أساسية والتي تكون بنسب مختلفة وهي:

الدقائق المعدنية **Minerals**	الهواء **Air**	محلول التربة **Soil Solution**	**المادة العضوية غير الحية** **Matrix**

وفضلاً عن أن التربة تحتوي على مكونات حياتية مختلفة منها الأحياء الكبيرة والدقيقة ، وتؤدي الأحياء الدقيقة كالبكتريا و الفطريات دوراً مهما في تحلل المواد العضوية وتدوير العناصر الغذائية الأساسية للنبات كالنتروجين والفسفور والكبريت وغيرها.

مقد التربة Soil Profil :

هو مقطع عمودي في جسم التربة أبتدأ من الطبقة السطحية الى المادة الأم المكّونة للتربة وله أفاقه الخاصة. الأفق O يكون معدوم أحيانا و خاصتا في المناطق الصحراوية التي يكون فيها الغطاء النباتي معدوم ، أحيانا يكون عمقه بسيط في التربة يصل الى أقل من ٥ سم في الترب قليلة الزراعة ، وأحيانا بشكل عمق كبير خاصة في بيئة الغابات ويقسم الى منطقتين ثانوية (O_1-O_2) في O_1 يمكن تمييز الأجزاء النباتية عن الحيوانية نتيجة لعدم اكتمال التحلل أما في O_2 فلا يمكن التمييز بينهما لاكتمال عملية التحلل ويكون لون المنطقة قهوائي داكن مقارنة بالطبقة العليا O_1 والطبقة السفلى الافق A_1.

الأفق A : في هذا الافق تحصل اكبر عملية غسل للعناصر الغذائية وخاصة اكاسيد الحديد والالمنيوم ودقائق الطين ويمكن تمييز ثلاث مناطق انتقالية وهي :

١. A_1: منطقة انتقالية بين الأفق O و A ولكن تميل صفاتها الى الأفق A اكثر من O.
٢. A_2: تحصل عملية الغسل للمغذيات (أكاسيد الحديد والألمنيوم ودقائق الطين).
٣. A_3: وهو عملية انتقالية بين الافق A و B الذي يليه ولكن تميل الافق A اكثر من B.

الأفق B: تحصل فيه أكبر عملية تراكم للمغذيات وخاصة (أكاسيد الحديد والالمنيوم ودقائق الطين) ويقسم الى ثلاثة وهم:

١. B_1: منطقة انتقالية بين الافق B و A ويميل الى الافق B اكثر من A.

٢. B_2: هي المنطقة اليها التي تحصل فيها عملية تراكم المغذيات .

٣. B_3: منطقة انتقالية بين الافق B و C الذي يليه ولكن يميل بصفاته الى B.

الأفق C: لا حياة فيه وهو المادة الأصل المكون للتربة .

الأفق R: أفق الصخور.

نسجة التربة Soil texture:

تعتمد نسجه (قوام) التربة على نسبة كل من الرمل Sand والغرين Silt والطين Clay الموجود في الجزء الصلب وبذلك يتم تصنيف الترب اعتماداً على نسب هذه المكونات ، وهناك (١٢) نوعا من الترب اعتمادا لطبيعة نسجتها أو قوامها، تختلف أحجام دقائق الترب باختلاف المناطق والأعماق التي تؤخذ منها العينة. يعبر عنها بالقيم الحجمية العالمية بدلالة طول قطر الحبيبة وفقا للاتي:

١. الحصى gravel أكثر من ٢ ملم .

٢. الرمل Sand ٠,٠٢ – ٢ ملم .

٣. الغرين Silt ٠,٠٠٢– ٠,٠٢ ملم .

٤. الطين Clay أقل من ٠,٠٠٢ ملم .

طرق معرفة نسجة التربة :

١. الطريقة الحقلية Field Method:

تعتمد على أخذ نموذج من التربة واختبار هذا النموذج بين الأصابع الذي يعتمد على خشونة الدقائق اذا كانت خشنة فهي رمل، واذا كانت ناعمة فهي غرينية وإذا كانت طحينية فهي طينية .

٢. طريقة المناخل الخاصة Special Sieves Method:

لمعرفة نسجة التربة بهذه الطريقة علينا اتباع الخطوات وهي كالأتي:

أ. خذ وزن محدد من عينة (١كغم) من تربة جافة ووضعها في مجموعة من المناخل الخاصة (تكون مرتبة حسب حجم دقائق التربة من الحجم الأكبر الى الأصغر).

ب. اعزل دقائق التربة عن بعضها بواسطة المناخل الخاصة بذلك مع مراعاة ترتيب المناخل وفق قطر ثقوبها بحيث يكون أدقها في الأسفل .

ت.لكل جزء من أجزاء التربة المعزول وفي كل منخل وحسب المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية لجزء التربة} = \frac{\text{وزن التربة في المعينة المنخل}}{\text{الوزن الكلي للتربة}} \times 100$$

ث.حدد نوع التربة من النسب المئوية لمكوناتها اعتماداً على مثلث نسجه التربة المعتمد عالميا .

٣. **طريقة المكثاف Hydrometer method:**

تسمى ايضاً الطريقة المختبرية Labrotary ويمكن اتباع التالي لمعرفة نسجة التربة بهذه الطريقة:

أ. تجفف التربة وتطحن بواسطة هاون خزفي وتنخل بواسطة منخل قطر فتحاته ٢ ملم .

ب.نوزن ٥٠ غم من التربة ونضعها في سلندر حجم ١٠٠٠ مل .

ت.يضاف له ١٠ مل من بيروكسيد الهيدروجين ٣٠ %، ولذلك لحرق المادة العضوية .

ث.بعد (١٠-٢٠ دقيقة) يضاف له ١٠ مل من الكالكون ، وذلك لتفريق الحبيبات .

ج. يكمل الحجم في السلندر الى ١٠٠٠ مل من D.W ثم يرج بين (٣-٤) مرات.

ح. يوضع ال Hydrometer (المكثاف) وبعد ٤ ثواني تقرأ القراءة الأولى الذي يمثل (الطين + الغرين).

خ. وبعد ساعتين تقرأ القراءة الثانية الذي يمثل الطين.

د. ونستخرج النسب المئوية حسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الطين والغرين \%} = \frac{\text{قراءة المكثاف الأولى}}{\text{50 غم وزن التربة}} \times 100$$

$$\text{نسبة الطين \%} = \frac{\text{قراءة المكثاف الثانية}}{50} \times 100$$

$$\text{نسبة الرمل \%} = ١٠٠\% - (\text{نسبة الطين والغرين \%})$$

ثم يحدد نوع التربة من النسب المئوية لمكوناتها اعتمادا على مثلث نسجه التربة Soil Textural Triangle.

مثال محلول//

تم أخذ (٥٠ غم) تربة وكانت قراءة المكثاف الأول ٢٠غم/ لتر والقراءة الثانية ١٠غم/ لتر. جد نسجة التربة، جد النسب المئوية لمكونات نسجه التربة؟

الحل//

% الغرين + الطين $=\frac{20}{50}\times 100=$ %40

% الطين $=\frac{10}{50}\times 100=$ %20

% الغرين = %40 −%20 = %20

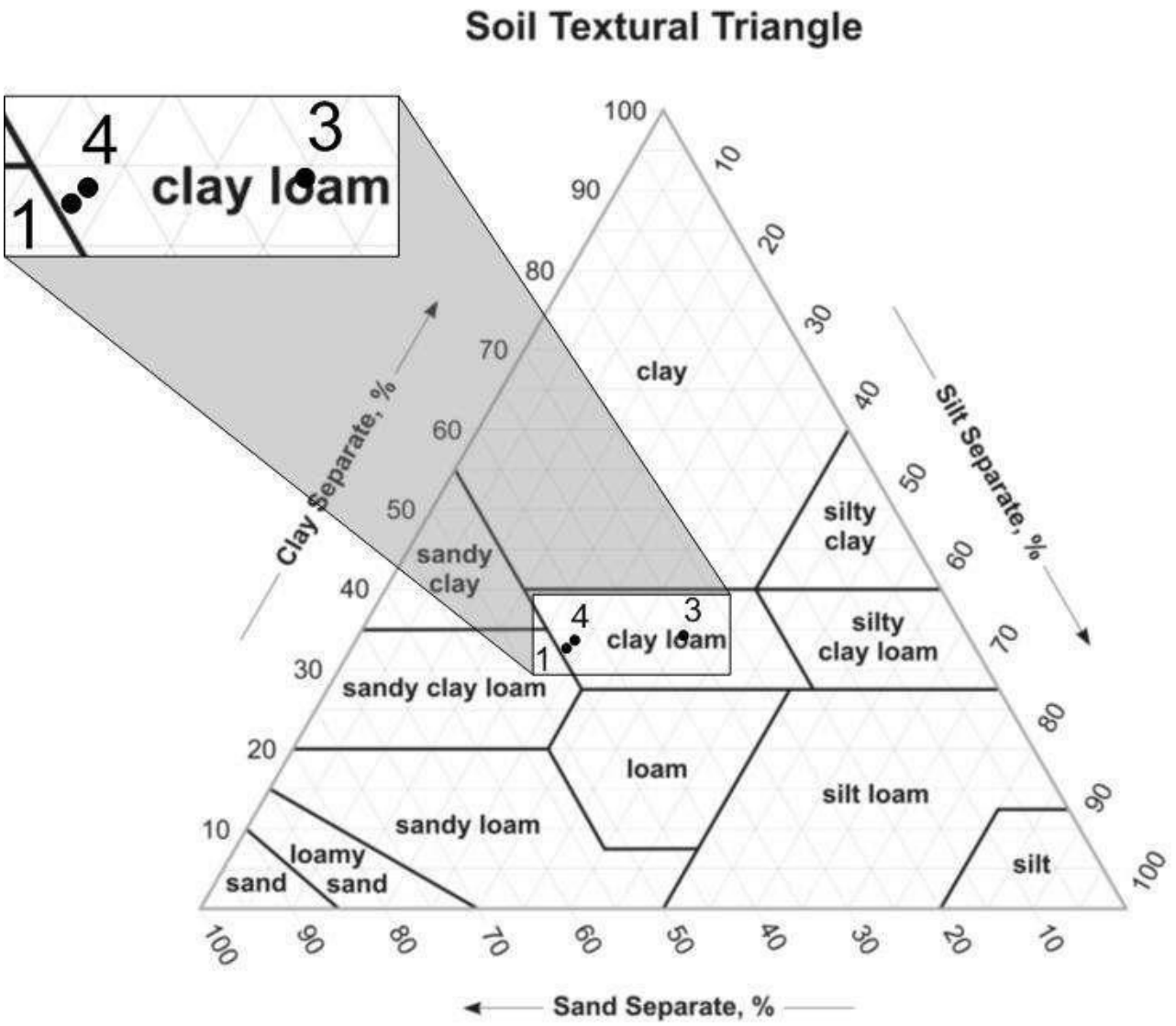
% الرمل =%100 −%40 = %60

ومن ثم تمثل هذه النسب على مثلث نسجه التربة لمعرفة نوع التربة.

الرمل //الغرين ⊥ الطين

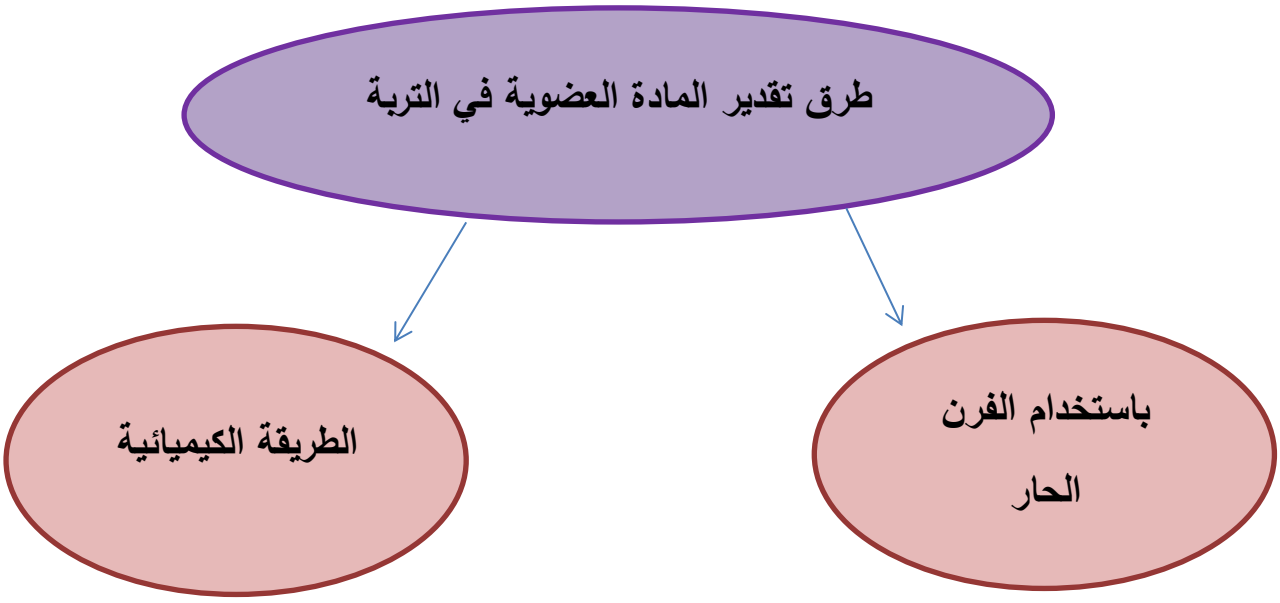
الغرين // الطين ⊥ الرمل

الطين // الرمل ⊥ الغرين


Soil Textural Triangle
4
3
clay loam
1
clay
silty clay
sandy clay
silty clay loam
clay loam
sandy clay loam
loam
silt loam
sandy loam
loamy sand
sand
silt
Clay Separate, %
Silt Separate, %
Sand Separate, %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

المادة العضوية في التربة

The Organic metal in soil



خطوات طريقة استخدام الفرن الحار:

١. خذ كمية من عينة التربة بعد تجفيفها و(أجراء عملية تحضير عينة التربة) ووضعها في جفنه ثم وزنها بدقة.

٢. ضع العينة في فرن بدرجة حرارة عالية(٣٥٠-٤٥٠مْ) ولمدة ٦ ساعات لضمان حرق المواد العضوية، ثم وزنها مرة اخرى.

٣. استخرج النسبة المئوية لكمية المادة العضوية في التربة بحسب المعادلة التالية:

$$\text{النسب المئوية للمادة العضوية} = \frac{\text{الوزن الاول لعينة التربة} - \text{الوزن الثاني لعينة التربة}}{\text{الوزن الاول لعينة التربة}} \times 100$$

خطوات الطريقة الكيميائية (Total Organic Carbon (TOC (تقدير المادة العضوية بدلالة الكاربون العضوي الكلي) :

١. يوزن ١ غم من التربة المراد قياس الكاربون العضوي فيها.
٢. تضاف ١٠ مل من داي كرومات البوتاسيوم (المحضر من ١١,٢ غم من داي كرومات البوتاسيوم، بعد أن يطحن ويجفف لمدة ساعة في فرن كهربائي ويكمل الحجم الى ٢٥٠ مل من D . W).
٣. وبعد ١٥ دقيقة يضاف ٢٠ مل من H_2SO_4 المركز.
٤. وبعد ١٥ دقيقة يضاف ٢٠٠ مل من D . W بهدوء وحذر.
٥. يرشح النموذج بواسطة أوراق ترشيح نوع White man.
٦. تضاف (٤-٥) قطرة من اروثوفينونفثالين (دليل) الذي يحضر من (٣,٤٩٧ غم كبريتات الحديدوز المائية و ٧,٤٢٥ غم من الدليل ويكمل الحجم الى ٥٠٠ مل من D . W).
٧. تسحح مع كبريتات الحديدوز المائية ($Fe\ (SO_4)_2 .7H_2O$)، يحضر من ٣٤ غم من كبريتات الحديدوز المائية ويكمل الحجم الى ٢٥٠ مل من D . W مع اضاقة ٤ مل من H_2SO_4.
٨. النتيجة تغيير اللون من الأخضر الى الأخضر القاتم الى اللون الماروني (الأحمر) يتم توقيف التسحيح.

ويمكن حساب TOC % من المعادلة التالية:

$$\text{TOC \%} = \frac{100 \times 0.003 \times (V2 \times N1) - (V1 \times N1)}{1}$$

$$\text{TOC \%} = \frac{100 \times 0.003 \times (؟ \times 0.5) - (10 \times 1)}{1}$$

أذ ان:

- N1: عياريه داي كرومات البوتاسيوم والتي تساوي ١.
- V1: جحم داي كرومات البوتاسيوم والتي تساوي ١٠مل.
- N2: عياريه كبريتات الحديدوز المائية والتي تساوي ٠,٥مل.
- V2: حجم كبريتات الحديدوز المائية النازل في عملية التسحيح.
- ٠,٠٠٣: ملئ مكافئ الكاربون.

ولحساب المادة العضوية:

1.724× % Total Organic Carbon **(TOC)** = **Organic Metal** (O.M)

ملاحظة مهمة:

تعتبر التربة ملوثة عضوياً عندما تكون قيمة TOC% أكبر من 1%.

تعتبر التربة ملوثة عضويا عندما تكون قيمة O.M أكبر من 2%.

مثال محلول//

أحسب النسبة المئوية للمادة العضوية لتربة وزنها ١غرام، علما أن حجم كبريتات الحديوز المائية النازل في التسحيح هو ٨مل؟.

الحل//

$$TOC\% = \frac{(n1 \times v1) - (n1 \times v1) \times 0.003 \times 100}{1}$$

$$TOC\% = \frac{(1 \times 10) - (0.5 \times 8) \times 0.003 \times 100}{1}$$

$$TOC\% = \frac{10 - 4 \times 0.3}{1}$$

$$TOC\% = \frac{6 \times 0.3}{1}$$

$$TOC\% = \frac{1.8}{1}$$

$$TOC\% = 1.8$$

$$O.M\% = TOC\% \times 1.724$$

$$O.M\% = 1.8 \times 1.724$$

$$O.M\% = 3.10$$

∴ التربة ملوثة عضوياً.

الأس الهيدروجيني للتربة The Soil Ph :

طرق قياس الأس الهيدروجيني هي:

١. طريقة اوراق دالة الأس الهيدروجيني وذلك باتباع ما يلي:

أ. وضع ٥٠غرام من عينة التربة في بيكر سعة ٢٥٠مل ويضاف له ١٢٥ مل من D.W وتخلط جيداً للحصول على محلول التربة، أذ يستخدم حجم واحد من التربة الى ٢,٥ (١_٢,٥) حجم من D.W للحصول على محلول.

ب.يرشح المحلول بواسطة أوراق الترشيح What Man1.

ت.يغمس قطعا من أوراق دالة الأس الهيدروجيني الجاهز في المحلول وأتركها لمدة دقيقة واحدة.

ث.يقارن اللون المستحصل مع الألوان القياسية لتحديد الأس الهيدروجيني لمحلول التربة.

٢. جهاز الأس الهيدروجيني وذلك بأتباع ما يلي:

أ. يحضر محلول التربة كما ورد سابقا (دالة الأس الهيدروجيني)، ثم قدر قيمة الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز الأس الهيدروجيني.

ب.تعرف على نوعية التربة فيما يخص الطبيعة الحامضية أو القاعدية بمقارنة النتائج التي حصلت عليها مع الجدول التالي:

قيمة ال PH	صفات التربة
١-٤	حامضية عالية
٤-٧	حامضية
٧	متعادلة
٧-١١	قاعدية
١١-١٤	قاعدية عالية

رطوبة التربة The Soil Moisture (Humidity) :

لقياس رطوبة التربة علينا اتباع الخطوات التالية:

١. نأخذ كمية من عينة التربة ووضعها في جفنه ثم نزنها بدقة.

٢. ضع العينة في فرن بدرجة حرارة لا تزيد عن ١٠٠درجة مئوية لتجنب احتراق المادة العضوية وفقدانها (ويفضل استخدام درجة الحرارة ما بين ٣٠-٧٠مْ ولمدة ٤٨ ساعة أو لغاية استقرار الوزن).

٣. نزن العينة ثانية.

٤. استخرج النسب المئوية لرطوبة التربة بحسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الرطوبة} = \frac{\text{الوزن الأولى لعينة التربة} - \text{الوزن الثاني}}{\text{الوزن الأول}} \times ١٠٠$$

مثال محلول//

إذا كان وزن التربة ١٠ غم وبعد وضعه في فرن كهربائي أصبح وزنه ٨ غم فما النسبة المئوية للرطوبة؟.

الجواب//

$$\text{نسبة الرطوبة} = \frac{\text{الوزن الأولى لعينة التربة} - \text{الوزن الثاني}}{\text{الوزن الأول}} \times 100$$

$$\text{نسبة الرطوبة} = \frac{10-8}{10} \times ١٠٠ \leftarrow 0.2 \times 100 = 20\%$$

واجب //

جد الوزن الجاف لتربة وزنها الرطب ٢٠ غم والنسبة المئوية للرطوبة فيها ٢٥ %؟.

مسامية التربة The Soil Porosity:

تختلف مسامية الترب حسب أنواعها وطبيعة نسجتها، يمكن ملاحظة الاختلاف في المسامية للترب المتنوعة وذلك بأتباع الخطوات التالية:

١. تجهز أكثر من عينة لترب مختلفة في طبيعة نسجتها.
٢. نضع العينات من التربة في قمع زجاجي يحتوي على قطع صغيرة من الصوف الزجاجي عند نهايته القمع.
٣. اسكب كمية محدودة من الماء على العينة وخلال فترة من زمنية محدودة (ثلاث دقائق تقريبا).
٤. نحسب كمية الماء المترشح من التربة والمتجمع في الأسطوانة الدرجة.
٥. نعيد الخطوات أعلاه باستخدام عينة لتربة مختلفة وهكذا للترب الأخرى.

ملوحة التربة The Soil Salinity:

طريقة حساب ملوحة التربة علينا اتباع ما يلي:

١. حضر محلول التربة كما ورد في (طريقة عمل PH التربة).
٢. استخدام جهاز E. c meter او جهاز Salinity meter.

- عند استخدام جهاز E. c meter تضرب القراءة ×٠,٧ ثم تضرب ×٢,٥ للحصول على ملوحة التربة.
- اما عند استخدام جهاز Salinity meter تضرب القراءة ×٢,٥ للحصول على ملوحة التربة.

كثافة التربة The Soil density:

تعرف الكثافة بأنها كتلة وحدة الحجوم وتقدر بالغرام / سم ٣ وللتربة نوعين من الكثافة:

١. **الكثافة الظاهرية:** هي كتلة حجم معين من التربة مع المسافات البينية وتتراوح في معظم الترب بين (١,٢-١,٨غم/سم^{٣})، بعدة طرق منها الطريقة البسيطة حيث يؤخذ وزن معلوم من التربة ويقدر حجم التربة الذي شغله النموذج في الأسطوانة. وتحسب حسب المعادلة ادناه:

الكثافة الضاهرية= كتلة التربة/الحجم الكلي

والحجم الكلي= حجم المسافة البينية + حجم الدقائق

٢. **الكثافة الحقيقية:** هي كتلة حجم معين بدون المسافات البينية وتتراوح في معظم الترب(٢,٢-٢,٦ غم/سم^{٣}) وتقدر بنفس الطريقة السابقة مع وجود الماء داخل الأسطوانة، ومن معرفة حجم التربة الذي يمثل الحجم الحقيقي للتربة وتكون دائما اكبر من الكثافة الظاهرية لنفس التربة وطريقة العمل هي:

أ. نملئ سلندر بالماء .

ب.نوزن عينة التربة ونضعها في سلندر أخر حجم ١٠٠٠ مل .

ت. نضيف الماء الى عينة التربة وتحرك التربة لحين خروج الفقاعات .

ث.نقيس حجم التربة الجديد والذي يمثل الكثافة الحقيقة .

ج. ثم نحسب الكثافة الحقيقية بالقانون التالي :

الكثافة الحقيقية= كتلة التربة/حجم الدقائق.