كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : اساسيات علم البيئة النباتية

المحاضرة : الاولى/عملي/د. ميسون

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

أجهزة قياس العوامل المناخية

(الإشعاع الشّمسي – الرّطوبة الجويّة - الرّياح – الهطول – التّبخر-نتح)

أولاً: أجهزة قياس الإشعاع الشّمسي

وظيفتها قياس كميّة الأشّعة الشّمسيّة الإجماليّة الواصلة إلى سطح الأرض، المباشرة منها وكذلك غير المباشرة بعد تعرّضها للانعكاس والانتثار والامتصاص من قبل الجزيئات الموجودة في الغلاف الجّويّ، والأجهزة المستخدمة لقياس الإشعاع الشّمسي تقسم إلى نوعين:

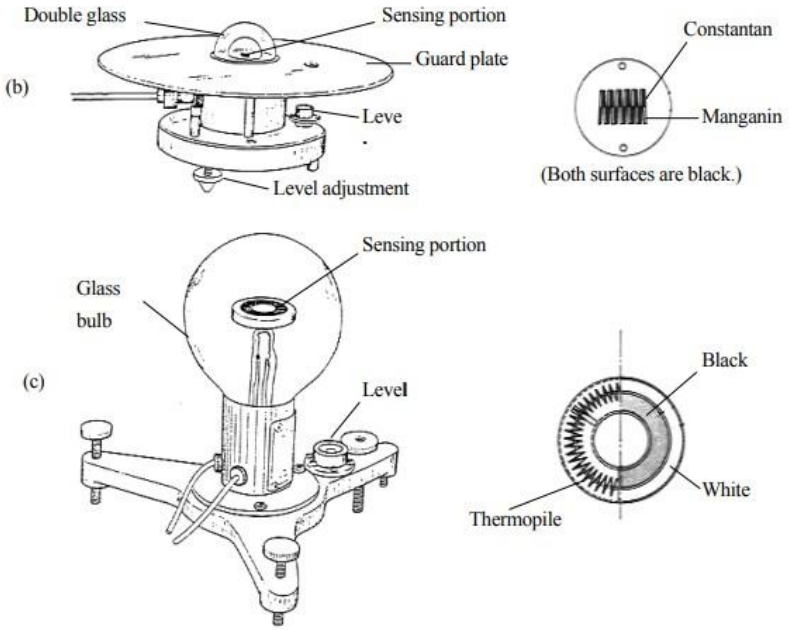
1- أجهزة قياس شدّة الإشعاع الشّمسي

أ- جهاز إيبيلي

يتركّب الجزء الحسّاس فيه من حلقتين من الفضّة مستويتين ومشتركتين بالمركز، الدّاخلية مطلية باللون الأسود والخارجيّة مطليّة باللون الأبيض (أكسيد المغنزيوم).

مبدأ عمل الجهاز: ينتج عن اختلاف قدرة اللونين الأبيض والأسود على امتصاص الأشعّة، اختلاف في درجتي حرارة كل حلقة عن الأخرى، يُقاس الفرق في درجة الحرارة بين الحلقتين بواسطة موصلات حراريّة متصلة مع السّطوح السّفلى للحلقتين، هذا الفرق في الحرارة يُنقل ويُسجّل كشدّة تيّار بواسطة جهاز غلفانومتر.

باستخدام جداول معياريّة خاصّة بالجهاز، يتمّ مقارنة القيمة المقروءة كشدّة تيار على الجهاز، مع ما يقابلها من شدّة الإشعاع الشّمسي مقدّرةً بال حريرة/ سم2/دقيقة.



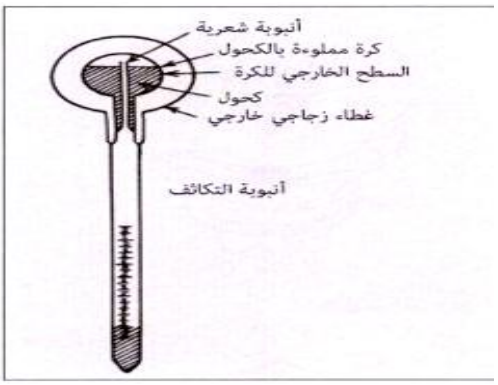
جهاز إيبيلي

ب- جهاز بيلاني الكروي

يختلف عن سابقه بكون سطح الاستقبال كرويّاً وليس مستوياً، مما يسمح بالتقاط وقياس كل الأشعّة الشّمسية مهما كانت أطوالها، يتركّب من كرتين زجاجيتين متحدّتين من الأسفل، الخارجيّة شفّافة اللون، والدّاخليّة سوداء مطليّة بنحاس أسود في داخلها كحول مع فتحة لأنبوبة شعرية تتصل بسحاحة مدرّجة حتّى40 مل، ويُفرّغ الحيّز بين الكرتين حتّى يُقلّل التّبادل الحراريّ مع الوسط الخارجي.

مبدأ عمل الجهاز: يسقط الإشعاع الشّمسي على الجهاز، يحول الفراغ بين الكرتين دون انعكاسه، تمتص الكرة السّوداء الحرارة وترتفع درجة حرارتها فيتبخّر الكحول، ليمر عبر الأنبوبة الشّعرية ويصل إلى السّحاحة الأبرد من الكرة السّوداء نسبياً لكونها امتصّت حرارة الإشعاع الشّمسي، فيتكاثف الكحول ضمن السّحاحة.

باستخدام جداول معياريّة خاصّة بالجهاز، يتمّ مقارنة القيمة المقروءة لارتفاع الكحول في السّحاحة، مع ما يقابلها من شدّة الإشعاع الشّمسي مقدّرةً بال حريرة/ سم2/دقيقة.



بيلاني الكروي

2- جهاز قياس مدّة سطوع الشّمس (كامبل ستوك)

يقوم هذا الجهاز بتسجيل مستمر لمدّة سطوع الشّمس طيلة ساعات النّهار، ويتكوّن من:

أ- كرة زجاجيّة نصف قطرها 9.2 سم، مهمّتها تجميع أشعّة الشّمس وتركيزها في نقطة واحدة هي المحرق، يتولّد عن ذلك حرارة في تلك النّقطة تقوم بحرق مسار على مخطّط ورقي خاص بالجهاز موضوع على المجرى المعدني المناسب تحت الكرة.

ب- حامل المخطّطات: وله ثلاثة مجارٍ معدنية، محدّب طويل، مقعّر قصير، ومستقيم متوسط الطّول.

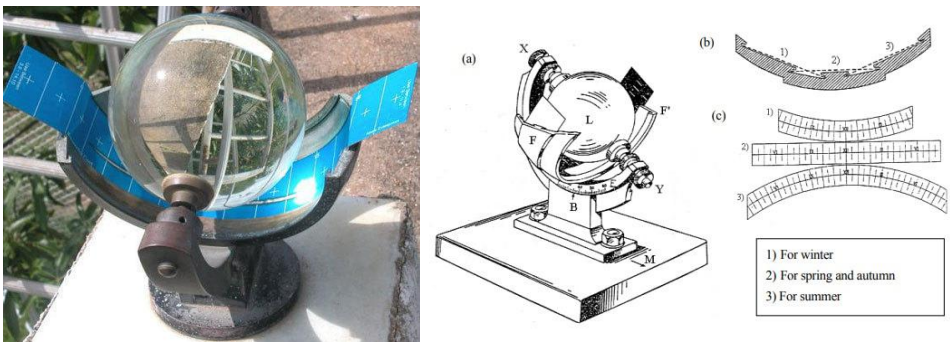
- المجرى المعدني العلوي: يوضع فيه المخطّط الورقي المقعّر القصير، وهو خاصّ بفصل الشّتاء لكون ساعات النّهار فيه قليلة.

-- المجرى المعدني السّفلي: يوضع فيه المخطّط الورقي المحدّب الطويل، وهو خاصّ بفصل الصّيف لكون ساعات النّهار فيه طويلة.

-- المجرى المعدني الوسطي: يوضع فيه المخطّط الورقي شبه المستقيم وهو خاصّ بفصلي الرّبيع والخريف.

مبدأ عمل الجهاز: يسقط الإشعاع الشّمسي على الجهاز في حال وجود سطوع ممّا يؤدّي لحرق المسار على المخطّط الورقي، إذا لم يكن هناك أيّ أثر للاحتراق على المخطّط فهذا دليل أنّ الشّمس كانت محجوبة طوال النّهار، وإن احتجبت بعض فترات من النّهار سيظهر ذلك على شكل انقطاع في الخطّ المحروق، وهكذا يمكن حساب عدد ساعات سطوع الشّمس من خلال جمع أطوال النّقاط والخطوط المحروقة ونرى ما يقابلها من زمن على جدول معياري خاصّ بالجهاز.

ملاحظة: يجب أن يُغيّر المخطّط سواء كان هناك سطوع للشّمس أم لا.



جهاز قياس مدّة سطوع الشّمس (كامبل ستوك)

ثانياً: موازين وأجهزة قياس الرّطوبة الجويّة

1- البسيكرومتر (الهيغرو متر)

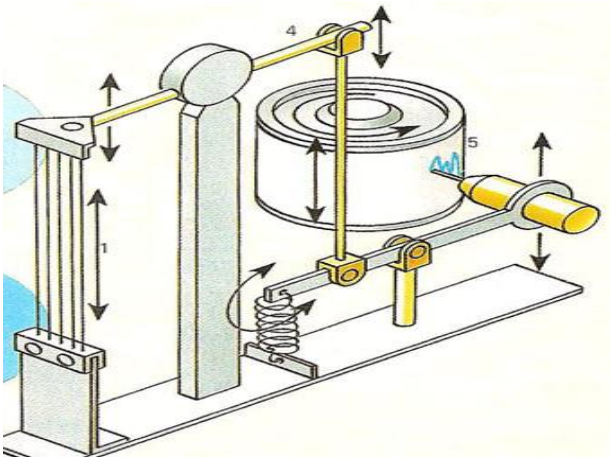
عبارة عن ميزاني حرارة زئبقيين أحدهما يقيس الحرارة الجّافّة والآخر يقيس الحرارة الرّطبة.

مبدأ عمل الجهاز: يتم استخدام قراءتي ميزاني الحرارة ضمن معادلة خاصّة تسمى المعادلة البسيكرومترية لتقدير رطوبة الجو الحاليّة.

2- مسجّل الرّطوبة الجويّة (الهيغروغراف)

يُسجّل الرّطوبة الجويّة آلياً وبشكل مستمر على مخطّط ورقي، ويتألّف الجزء الحسّاس منه من خصل شعر إنسان فتية فاتحة اللون سابلة خالية من الدّهون.

مبدأ عمل الجهاز: يعتمد على خاصيّة تمدّد شعر الإنسان بزيادة الرّطوبة وتقلّصه بانخفاضها، ويتم تكبير الحركة الناتجة عن التمدّد أو التقلّص للشعر بواسطة روافع، ثمّ تُنقل إلى ريشة محبّرة تقوم برسم الحركة على مخطّط بياني ملفوف على أسطوانة زمنية تدور بمعدّل ثابت.



جهاز مسجّل الرطوبة الجويّة (الهيجروغراف)

ثالثاً: أجهزة قياس الرّياح (سرعة واتّجاه)

يُقصد باتّجاه الرّياح الاتّجاه الذّي تهبّ منه، ويُعبّر عنه بالدّرجات (0 -360°).

مقياس سرعة واتّجاه الرّياح الكهربائي (الأنيمو متر)

يتألّف الجهاز من جزأين، سهم متصل من الناحية الأخرى بدّفّة، و ثلاثة أقداح تدور حول محور مركزي.

مبدأ عمل الجهاز: تضغط الرّياح على الدّفة فتستمر بالتأرجح حتّى تصبح مجموعة القوى المؤثّرة عليها تساوي الصّفر وذلك عندما تصبح موازيةً لحركة اتّجاه الرّياح فتستقر الدّفة في مكانها ليصبح السّهم المرتبط بها يشير تماماً إلى اتّجاه هبوب الرّياح ، (وهذا مبدأ عمل الجزء الخاصّ بتحديد اتّجاه الرّياح0- 360°).

نتيجة هبوب الرّياح تدور الأقداح الثلاثة حول محورها مولّدة طاقة، يتولّد نتيجة الحركة تيّار كهربائي، نقيس شدّته فيعطينا بالمقابل سرعة الرّياح على ساعة ذات مؤشر يشير إلى سرعة الرّياح مقدّرةً بالعقدة (1 عقدة = 1.85 كم /سا)، (وهذا مبدأ عمل الجزء الخاصّ بتحديد سرعة الرّياح).

مقياس سرعة واتّجاه الرّياح (الأنيمومتر)

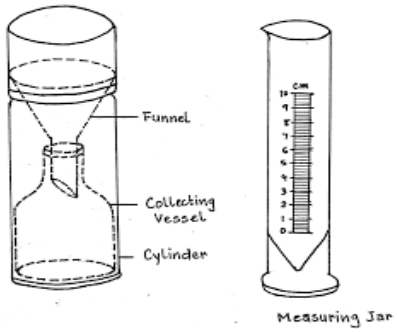
رابعاً: أجهزة قياس الهطول

1- مقياس المطر العادي

مقياس بسيط، وظيفته تجميع الأمطار الهاطلة ، وهو عبارة عن وعاء معدني أسطواني الشّكل قطر فوهته 16سم^2، وطوله 58سم (تختلف أبعاد الجّهاز تبعاً للشّركة الصّانعة)، يُرافق الجّهاز أنبوبة مدرّجة بالميللمتر وأعشاره بما يتناسب مع مساحة سطح استقبال المطر (مساحة فوهة الجّهاز).

مبدأ عمل الجهاز: بداخل الوعاء قمع مثقّب يسمح بمرور مياه الأمطار وتجميعها دون الشّوائب أسفل الأسطوانة.

ولقياس كميّة الأمطار يتمّ تفريغ الأمطار المتجمّعة في الأنبوبة المدرّجة وأخذ القراء المقدرة كميللمتر هطول، في تمام السّاعة 21 بتوقيت غرينتش.



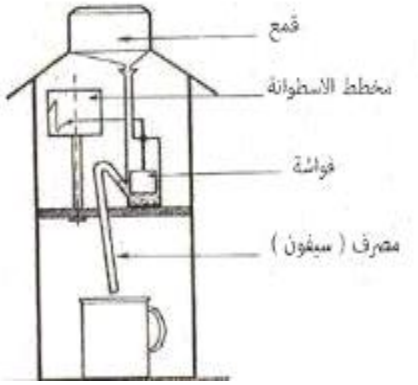
مقياس المطر العادي

2- مسجّل المطر ذو الفوّاشة

يُسجّل باستمرار كميّات الأمطار الهاطلة، وهو وعاد معدني أسطواني الشّكل فيه قمع مثقّب يتلقى مياه الأمطار وتتجّه نحو علبة معدنية تتسع ل 10 مم هطول فيها فواشة تتصل بريشة محبّرة تقوم برسم الحركة على مخطّط بياني ملفوف على أسطوانة زمنية تدور بمعدّل ثابت.

مبدأ عمل الجهاز: عندما يرتفع مستوى المياه في العلبة المعدنية داخل الجّهاز ترتفع الفواشة وترتفع معها مجموعة الروافع المتّصلة بها والذّراع المتّصلة بالرّيشة المحبّرة التّي ترسم منحي للهطول على مخطّط بياني ملفوف على أسطوانة زمنية، عندما تمتلئ العلبة المعدنية بسعتها القصوى 10 ملم، ينسكب الماء ألياً في وعاء أسفل العلبة على مبدأ السيفون، ويكون قد تمّ تسجيل أعلى قيمة على المخطّط وهي 10 ملم وبعد انسكاب الماء يعود المؤشّر للصفر ويعود تجميع الماء من جديد..... وهكذا.

يتم جمع عدد مرّات التّفريغ مع المستوى الذّي وصل إليه الماء في العلبة دون ال 10ملم، لتمثّل كميّة الأمطار الهاطلة خلال الفترة المدروسة يوم أو أسبوع حسب تصميم الجّهاز.



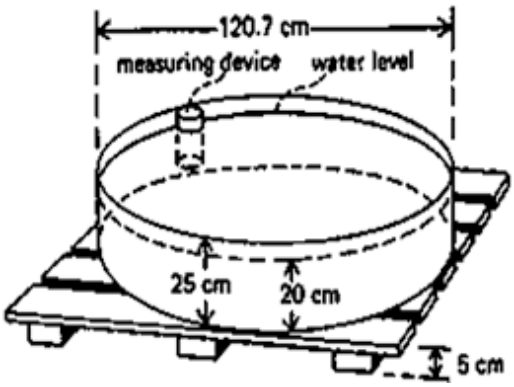
مسجّل المطر ذو الفوّاشة

خامساً: أجهزة ومقاييس التّبخر – النّتح والتّبخر-نتح

1- قياس التّبخر من الأسطح المائيّة الحرّة في العراء (حوض كولورادو)

من أكثر أوعية التّبخر استخداماً في العالم، وهو عبارة عن أسطوانة من الحديد المغلفن، قطره الدّاخلي120.7سم، وعمقه 25سم، ترتفع قاعدته عن الأرض بعوارض خشبية حوالي 3-5سم لمنع التّوصيل الحراري، يُملأ الوعاء بالماء حتّى مستوى أقلّ 5سم من حافّته العليا، ويُقاس التّغيّر في مستوى الماء نتيجة التّبخر بواسطة مقياس مدرّج متحرّك ينتهي بإبرة أو خطّاف، يستند إلى أسطوانة مفتوحة من الأسفل توضع داخل حوض كولورادو ارتفاعها 30سم وقطرها 10سم تسمّى بئر التّهدئة.

مبدأ عمل الجهاز: يوضع المقياس المدرّج بوضعه الصّحيح على بئر التّهدئة بحيث يلامس سن الخطّاف أو الإبرة سطح الماء، وتُسجّل قراءة المقياس الأولى، يتم أخذ قراءة التّبخر كل 6 ساعات، بحيث يتم تحريك المقياس المدرّج ليعود ويلامس سطح الماء الّذي تناقص نتيجة التّبخر وتُسجّل قراءة المقياس الثّانية، ثمّ نطرح القراءتين لنحصل على كميّة الماء المتبخرة خلال الست ساعات مقدّرةً بال ملم.

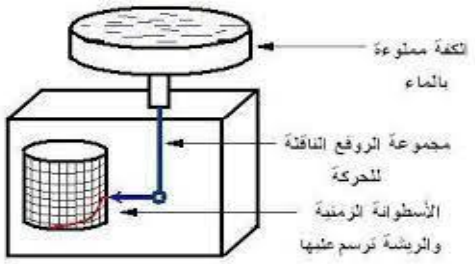


حوض كولورادو

2- - قياس التّبخر من الأسطح المائيّة الحرّة في الظّل (الإيفبوغراف)

الإيفبوغراف أو مسجّل التّبخر ذو الكفّة، يقيس التّبخر في الظّل لذلك يوضع ضمن قفص الرّصد، وهو عبارة عن كفّة ميزان مملوءة بالماء ومتّصلة مع مجموعة من الروافع المتّصلة بالرّيشة المحبّرة التّي ترسم منحي التّبخر على مخطّط بياني ملفوف على أسطوانة زمنية تدور بمعدّل ثابت.

مبدأ عمل الجهاز: عندما يتبخر الماء من الكفّة يقل الوزن فتحدث حركة تكبرها الروافع وترسم الرّيشة المحبرة مخطط التبخر على المخطط.



الإيفبوغراف أو مسجّل التّبخر ذو الكفّة

3- قياس النّتح (أنبوبة بيتشة)

وهو الأكثر شيوعاً واستعمالاً، ويتألّف من أنبوبة زجاجيّة مدرّجة مفتوحة من جهة ومغلقة من الجهة الأخرى، يبلغ طولها 22.5 سم، وقطرها الدّاخلي 11ملم.

مبدأ عمل الجهاز: تُملأ الأنبوبة بالماء وتعلّق في قفص الرّصد من طرفها المغلق، ويوضع فوق طرفها المفتوح ورقة نشّاف لتحاكي عملية النتح من مسام الورقة، تؤخذ القراءة الأولى، تدل سرعة انخفاض الماء في الأنبوبة على سرعة عملية النتح أو بطئها، تُملأ يومياً بالماء، وتعتبر نتائجها تقريبية.

4- قياس التّبخر- نتح (اللايزيمتر الوزني)

عبارة عن أصيص يُملأ بالتّربة المغطّى سطحها بنباتات مماثلة للمنطقة المراد قياس التّبخر-نتح فيها، من حيث كثافة النّباتات، نوعها وارتفاعها، تمر على سير جلدي (قشاط) لتمر على ميزان هيدروليكي، يُشترط أن تكون مساحة الأصيص وعمقه كافيين لتمثيل الغطاء النّباتي المحيط به وانتشار جذوره تمثيلاً صحيحاً.

مبدأ عمل الجهاز: تتم مراقبة تغيرات وزن الأصيص مما يدل على كميّة الماء المتبخرة من التربة، والمنتوحة من النّبات، مع مراعاة الإضافات المائيّة (الرّي).

مع تمنياتي بالتّوفيق

م. ميسون زياده