



# بيئة نبات عملي

الدرس الخامس

م.د. حسنين محمد غباش

يستخدم في قياس شدة الإشعاع الشمسي أجهزة خاصة توضع في أماكن مكشوفة تقيس وتسجل شدة الإشعاع الشمسي المباشر.

## ١- جهاز البيرانومتر Pyranometer

يستخدم هذا الجهاز في قياس شدة الإشعاع الشمسي المباشر والمنتشر على سطح الأرض، وهو يتركب من مستشعر حراري حساس مثبت داخل قبة زجاجية ينفذ خلالها الإشعاع الشمسي نحو المستشعر الذي يتركب من قاعدة مكونة من قطعتين معدنيتين احدهما سوداء اللون والأخرى بيضاء اللون، ولأن القطعة السوداء تمتص كل الأشعة الواصلة إليها وتعكس القطعة البيضاء كل الأشعة الواصلة إليها، لذلك سوف يتباين تأثير كل قطعة معدنية بكمية الإشعاع الشمسي الواصل إليهما وهذا يؤدي إلى تباين في كمية الطاقة التي تكتسبها كل منهما ( كالوري جرام)، وتعتمد ميكانيكية الجهاز على تحويل الفرق بين كمية الطاقة التي تكتسبها كلتا القطعتين المعدنيتين إلى إشارات كهربائية تحرك مؤشر في قرص مدرج يمكن قراءته وتدوينه في جداول خاصة للتعبير عن شدة الإشعاع الشمسي وقت الرصد.



## ٢- البيرانوكراف Pyranograph

ويستخدم هذا الجهاز في قياس وتسجيل شدة الإشعاع الشمسي آلياً، ويتركب الجهاز من بييرانومتر يثبت بقطعتين معدنيتين فيه رافعة تنقل الفرق في التمدد بين القطعتين المعدنيتين بواسطة سن ريشة تسجل بالحبر هذا الفرق على ورقة رسم بياني مدرجة أفقياً ورأسياً يمثل المحور الأفقي ساعات النهار، ويمثل المحور الرأسي قيم شدة الإشعاع

(كالورى جرام/ سم<sup>2</sup>/ دقيقة) وهى ملفوفة فوق أسطوانة تدور بسرعة الساعة الزمنية دورة كاملة كل يوم أو كل أسبوع ويمكن استخراج قيمة كمية الاشعاع الشمس في كل لحظة على الورقة.

وبهذه الطريقة لا يحتاج الجهاز إلى راصد يقرأه كل ساعة أو ثلاث ساعات ويسجل قراءته في الجداول الخاصة به، فالجهاز يقيس ويسجل شدة الاشعاع الشمسي آلياً ويتم بعد ذلك نزع ورقة الرسم البياني وتوقيع تاريخ يوم الرصد عليها وتفسيرها وتحليلها بكل سهولة ودقة.



### ٣- جهاز الديفيوسوكراف Diffusograph

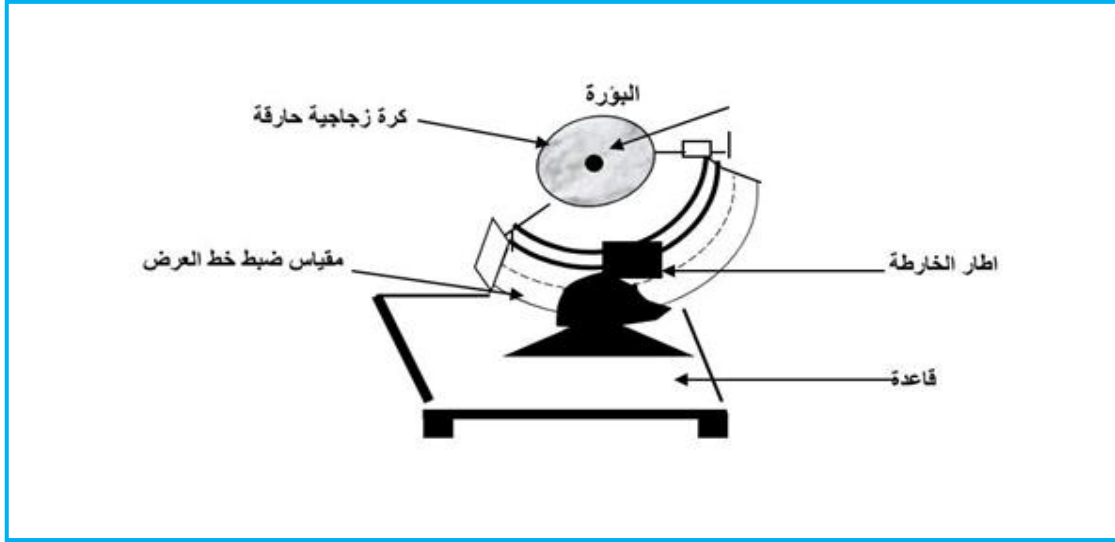
يستخدم هذا الجهاز لقياس وتسجيل الاشعاع غير المباشر المنتشر فقط وذلك عن طريق جهاز بيرانومتر مثبت حوله حلقة معدنية دائرية تحيط به وقاعدة تميل بشكل يتوافق مع مسار حركة الشمس الظاهرية يوم الرصد، ووظيفة تلك الحلقة هو أن تحجب أشعة الشمس الساقطة مباشرة على الجهاز، فيقيس الجهاز شدة الإشعاع المنتشر فقط. وعن طريق طرح قيمة شدة الاشعاع المقاسة عن طرق بيرانومتر غير مظلل وقيمة شدة الاشعاع المقاسة عن طريق ديفيوسوكراف (بيرانومتر مظلل) يمكن حساب قيمة شدة الاشعاع المباشر.

**قياس طول فترة سطوع الشمس :** لرصد الفترة الزمنية لسطوع الشمس يستخدم جهاز كامبل - ستوكس Campbell -Stokes

وأهم اجزائه عبارة عن كرة زجاجية حارقة تسقط عليها الاشعة فتخترقها وتتجمع في بؤرة تكون فيها الحرارة مرتفعة بحيث تحرق اي ورقة تسقط عليها الاشعة ويوضح خط سير هذه البؤرة على خريطة بشكل شريط من الورق مقسم الى اقسام تبين ساعات اليوم من الشروق الى الغروب ويؤدي تحرك بؤرة الاشعة نتيجة لتحرك الشمس من الشرق الى الغرب الى رسم خط محروق على شريط الورق وذلك عندما تكون السماء صافية طول النهار . اما اذا احتجبت في اي وقت من الاوقات فان احتجابها يؤدي الى انقطاع الخط المحروق اثناء هذا الوقت وبهذه الطريقة

يمكن معرفة حالة الاشعة من حيث الظهور والاحتجاب خلال اليوم . كما يمكن ايضا تقدير قوة هذه الاشعة على اساس شدة احتراق الشريط والمعتاد هو ان يكون الاحتراق بسيط بعد الشروق وقبل الغروب او عندما تتغطي السماء بسحاب مرتفع رقيق لا يحجب الاشعة تماما بينما يكون الاحتراق شديد اثناء سطوع الشمس وخصوصا في منتصف النهار عندما تكون الشمس في اعلى وضع لها في السماء . ونظرا لان خط سير البؤرة يتغير درجة ميل اشعة الشمس في الفصول المختلفة فقد صممت الخرائط بثلاث اشكال يستخدم احدها في فصل الصيف والثاني في الشتاء والثالث في فصلي الربيع والخريف .





جهاز كامبل ستوكس Campbell-Stokes

### العوامل البيئية المؤثرة في البيئة النباتية

#### ٣- الرطوبة الجوية : Atmosphere Humidity

يعد عامل الرطوبة ذو أهمية واضحة في بيئة اليابسة ، إذ أن مفهوم الرطوبة واسع يضم توافر جزيئات الماء سواء في الغلاف الجوي أو سطح التربة أو في اعماقها. وتشمل الرطوبة في الجو التساقط Precipitation بأنواعه المختلفة كالأمطار والثلوج والندى والبرد والتي تعد المصدر الرئيسي للرطوبة في التربة. ففي الغلاف الجوي تتواجد الرطوبة على هيئة بخار الماء أو جزيئات الماء السائل أو الصلب كالغيوم والأمطار والثلوج والبرد والتي تصل إلى الأرض بكمياتها وأوقات سقوطها المختلفة ، وقد تكون غزيرة في فترات قصيرة أو كميات قليلة وفي فترات متقطعة أو دائمية . وتعتبر الرطوبة من العوامل المحددة لنمو النباتات وانتشارها في بيئة اليابسة.

تطلق كلمة الرطوبة بصفة عامة على بخار الماء العالق في الجو و يعبر عن الرطوبة الجوية بمقياسين الرطوبة المطلقة والرطوبة النسبية ولذا يجب ان نفرق بين التعبيرتين التاليتين عند دراسة الرطوبة وهي :-

#### الرطوبة المطلقة Absolute humidity :-

وهي عبارة عن وزن بخار الماء الموجود في حجم معين من الهواء (غم/م<sup>3</sup>)

#### الرطوبة النوعية Specific humidity :-

وهي عبارة عن نسبة وزن بخار الماء في حيز معين في الهواء الى وزن الهواء الذي يوجد في هذا الحيز تحت درجات الحرارة المختلفة والضغوط المختلفة ويعبر عنها بالغمات / الكيلو غرام.

## الرطوبة النسبية Relative humidity :-

وهي التي تهمننا بصفة خاصة في دراسة المناخ .

وهي عبارة عن النسبة المئوية بين بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء إلى كمية بخار الماء اللازمة حتى يكون الهواء مشبعاً في نفس درجة الحرارة والضغط الجوي.

$$\text{الرطوبة النسبية} = \frac{\text{كمية بخار الماء الفعلي في الهواء}}{\text{كمية بخار الماء اللازم للإشباع}} \times 100\%$$

ويلاحظ أن مقدرة الهواء على حمل بخار الماء تتناسب تناسباً طردياً مع درجة الحرارة بمعنى كلما ارتفعت درجة الحرارة زادت مقدرة الهواء على حمل مقادير جديدة من بخار الماء ولكي نوضح الفرق بين الرطوبة النسبية والرطوبة المطلقة نذكر المثال التالي :-

إذا فرض إن بخار الماء الموجود فعلاً في م<sup>3</sup> في الهواء في درجة حرارة معينة ( رطوبة مطلقة ) هو ٦٠ غم ونفس هذا الهواء يستطيع عند نفس درجة الحرارة ان يحمل ١٢٠ غم فإن الرطوبة النسبية لهذا الهواء تكون

$$\%50 = \frac{100 \times 60}{120}$$

ولكن لو فرضنا ان درجة الحرارة لم تبقى ثابتة بل ارتفعت فإن هذا الارتفاع سيؤدي الى زيادة مقدار الرطوبة التي يستطيع هذا الهواء حملها من ١٢٠ وهو الرقم المفترض سابقاً الى ١٤٠ فتصبح الرطوبة عندئذ

$$\%42,86 = \frac{100 \times 60}{140}$$

أما إذا فرضنا ان درجة الحرارة لم ترتفع بل انخفضت فإن مقدار بخار الماء ( الرطوبة ) الذي يستطيع الهواء حمله سينخفض من ١٢٠ الى ٩٠ مثلاً وفي هذه الحالة تكون الرطوبة النسبية ٦٦,٧ %

$$\%66,7 = \frac{100 \times 60}{90}$$

فلو ان الحرارة استمرت بالانخفاض بعد ذلك حتى أصبح مقدار بخار الماء الذي يحمله الهواء فعلاً ٦٠ غم هو نفس المقدار الذي لا يمكن لهذا الهواء أن يحمل أكثر منه فإن الرطوبة النسبية ستصبح في هذه الحالة

$$\%100 = \frac{100 \times 60}{60}$$

وعندئذ يقال ان الهواء وصل الى حالة التشبع ( أي الهواء الذي يحمل اقصى قدر من بخار الماء ) وهي تتفق مع الدرجة التي يطلق عليها :

نقطة الندى dew point : وهي الدرجة التي يتكثف فيها بخار الماء ويتحول من الحالة الغازية الى قطرات الندى .

وتتحكم رطوبة الهواء النسبية في معدل التبخر من الاسطح المائية والتربة ، والنتج من أوراق النبات فكلما ازدادت الرطوبة النسبية قل التبخر والنتج والعكس صحيح . كذلك فان الرطوبة النسبية تتغير خلال اليوم الواحد تبعاً لتغير درجة الحرارة.

### العوامل المؤثرة على الرطوبة

توجد علاقة ارتباط قوية بين الرطوبة ودرجة الحرارة والرياح والاشعاع الشمسي ، فالهواء على سبيل المثال يستطيع حمل بخار الماء بكمية أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة. كما ان الرياح الجافة تقلل من الرطوبة من خلال طردها للهواء الرطب او خلطة مع الهواء الجاف والعكس صحيح. اما الاشعاع الشمسي الساقط فان تأثيره غير مباشر وذلك من خلال ما يؤثر في زيادة درجة الحرارة . وللكساء الخضري تأثير في زيادة الرطوبة النسبية حيث يزود الهواء بالرطوبة ( بخار الماء الناتج من عملية النتج ) من قبل النباتات فضلاً عن ان الكساء الخضري يقلل من تأثير درجة الحرارة والرياح.

### أهمية الرطوبة الجوية للنباتات

يستفيد النبات منها بطريقتين

أ. يعمل بخار الماء الموجود في الجو على تخفيف حدة الجفاف ويقلل من عملية النتج.

ب. تعتبر الرطوبة الجوية مصدر الترسيبات الجوية إلى الأرض فتوفر الرطوبة في التربة وتكون مصدر لإمداد النبات باحتياجاته من الماء والأملاح والعناصر الغذائية الذائبة فيه .

## وتؤثر الرطوبة الجوية على المحاصيل الزراعية على النحو التالي:-

أ- توجد أصناف النخيل الطرية في المناطق الرطبة

ب- تنجح زراعة نخيل الجوز الهند في المناطق الاستوائية الرطبة

ج- تتغير طبيعة النمو في أشجار الفاكهة فتكون الأشجار مفتوحة في المناطق الرطبة منضغطة في المناطق الجافة

د - تغير شكل الثمار بتغير نسبة الرطوبة الجوية فتكون ثمار التين مستطيلة في المناطق الرطبة وتصبح ندرة في المناطق الجافة. وفي الذرة الرفيعة نختار الأصناف ذات النورة المفتوحة في المناطق الرطبة والنورة المندمجة في المناطق الجافة.

هـ - تؤثر الرطوبة الجوية في تأثر النباتات بالحرارة. ففي المناطق الرطبة تتأثر النباتات بدرجة أقل بارتفاع درجة الحرارة.

ز - تزداد نسبة الإصابة بالأمراض في المناطق الرطبة عن المناطق الجافة

و- تؤدي ارتفاع الرطوبة النسبية إلى تقليل احتياجات النبات من الماء .