



بيئة نبات عملي

الدرس السادس

م.د. حسنين محمد غباش

تكيفات النباتات مع الرطوبة الجوية

تكيف النباتات للظروف المفروضة (جفاف أو رطوبة عالية) من خلال مظهرها الخارجي أو تشريحها الداخلي. فعلى سبيل المثال:

١- تلعب الخلايا المحركة Motor cells في نسيج البشرة لأوراق النجيليات دوراً في انبساط الأوراق في الجو الرطب وانطباقها في الجو الجاف لتفادي فقدان الماء عن طريق النتح.

٢- تنتشر الخلايا الحارسة الغائرة Sunken stomata في بشرة أوراق النباتات الصحراوية لتقليل عملية النتح ايضاً

٣- وتمتاز أوراق الغابات المدارية الرطبة باتساع سطحها عكس المناطق الجافة .

٤- كما ان الطبقة الشمعية الادمية (Cuticle) التي تغطي بشرة الأوراق يكون سمكها عادة أكثر في النباتات التي تعيش في المناطق الجافة .

٥- تتحور بعض النباتات في شكلها الظاهري لتلافي الأجواء الحارة او الجافة ، فالجزء الخضري للنباتات الصحراوية يكون عادة ذات مساحة سطحية صغيرة واوراق مختزلة قد تكون على هيئة أشواك كما في نبات التين الشوكي Optuntia sp. في حين يمتد مجموعها الجذري الى أعماق كبيرة في التربة بحثاً عن الماء.

٦- كما أن بعض النباتات الصحراوية تحتفظ بنسبة كبيرة من الماء في أنسجتها العصيرية Succulent tissues تصل الى اكثر من ٩٥٪ من خلال وجود النسيج البرنكيمي الخازن للماء المنتشر في أعضائها الخضرية الغضة





صور الرطوبة الجوية

١- السحاب : وهي تتكون من بخار الماء نتيجة تبخر مياه البحار والمحيطات بسبب الحرارة الناتجة عن أشعة الشمس، فيتصاعد بخار الماء إلى السماء، وعند وصول البخار إلى طبقات غلاف الجو المرتفعة حيث تنخفض الحرارة، يبدأ بخار الماء بالتكاثف ليتحول إلى قطرات ماء أو بلورات جليد، لتلتصق القطرات المتطايرة بذرات الغبار فنتشكل السحب.

٢- الندى : هي عبارة عن قطرات مائية تتشكل في الصباح الباكر حيث تحدث بسبب تكاثف بخار الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة ويتحول هذا البخار بسبب برودة الطقس ويسقط سائلا على شكل قطرات فنجد قطرات الندى على أوراق الزهور أو الأسطح الزجاجية.

٣- البرد (الحالوب) : تتشكل حبات البرد عندما يتحرك الهواء إلى الأعلى على شكل تيارات صاعدة أثناء العواصف الرعدية ، فتمنع التيارات الهوائية الصاعدة من سقوط حبيبات المطر الناعم ، مما يتسبب في نمو الحبيبات حتى تصبح كرات جليد ثقيلة جدًا بحيث يتعذر على الهواء الصاعد الاستمرار في منعها من السقوط ، فتسقط على شكل حبات كبيرة من البرد

٤- الثلج : وهو مظهر من مظاهر التكاثف ويحدث نتيجة لتعرض بخار الماء في طبقات الجو العليا إلى درجات حرارة أقل من نقطة التجمد. ويستفيد النبات من الثلج عند ذوبان الجليد إما في صورة مياه الأنهار والبحيرات أو في صورة مخزونة على هيئة ماء أرضي .

٥- الصقيع : هو عبارة عن بلورات صغيرة من الثلج يتكون عندما تنخفض درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض إلى أقل من الصفر المئوي .

٦ - الضباب : هو عبارة عن ذرات مائية خفيفة الوزن تتطاير في الهواء ويزداد ثقلها مع اقترابها من سطح الأرض.

٧ - الامطار : سنتناولها في المحاضرات القادمة

لصعوبة قياس محتوى الرطوبة بدقة في بيئة رطبة أو هوائية لذلك صممت العديد من الأجهزة والمقاييس التي تعتمد على قياس الكميات الأخرى مثل درجة الحرارة ، والضغط ، والكتلة أو التغير الكهربائي أو الميكانيكية في المادة عند امتصاصها للرطوبة ويمكن لهذه الكميات المقاسة وبعد القيام بالعديد من الحسابات الفيزيائية ، أو المعايرة باستخدام معيار مرجعي أن نقيس الرطوبة . أذ تستخدم الأجهزة الالكترونية الحديثة درجة حرارة التكاثر ، والتغير في المقاومة الكهربائية ، والتغيرات في الاستطاعة الكهربائية لقياس تغير الرطوبة .

أجهزة قياس رطوبة الهواء : Atmosphere Humidity System determination

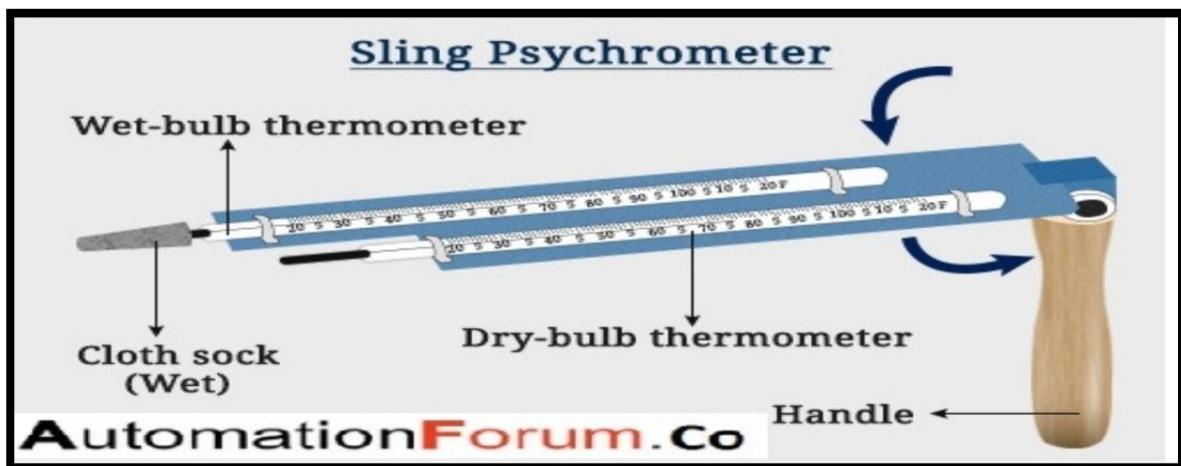
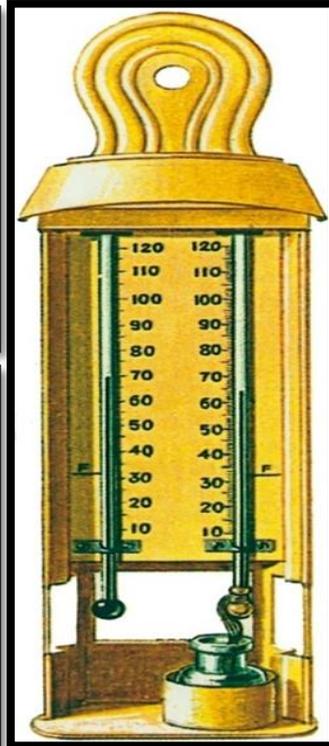
هناك العديد من الاجهزة التي تعمل على قياس الرطوبة وبطرق شتى يمكن ان نجملها كما يلي :-

١- السايكروميتر :- Psychrometer

يتركب هذا الجهاز من ثرمومتريين عاديين (محرارين) مركبين على قاعدة خاصة ، ولكن أحدهما معرض للجو مباشرة ويطلق عليه اسم "الثرمو متر الجاف" أما الآخر فتلف فقاعته (بصلته) بواسطة قطعة قماش (شاش) رقيقة يبيل باستمرار، ولذلك فإنه يسمى " الثرموميتر المبلل" فالذي يحدث في هذه الحالة هو ان الماء يتبخر من القماش فينتج عن ذلك انخفاض في درجة الحرارة التي يبينها هذا الثرموميتر لأن التبخر كما معروف يستنفذ بعض الحرارة ، ولما كان من الثابت ان التبخر في الجو الجاف يكون اكثر شدة (انشط) عنه في الجو الرطب ، لذا فإن انخفاض درجة الحرارة التي يبينها الثرموميتر المبلل عن درجة الحرارة التي يبينها الثرموميتر الجاف يمكن ان تتخذ مقياس أساسي لتقدير الرطوبة النسبية في الهواء وتستخدم لذلك جداول خاصة تسجل فيها قراءات الثرموميترين (المبلل والجاف) وما يقابلها من الرطوبة النسبية ، ولكن هذا الجهاز له بعض العيوب ومنها أنه لا يصلح لقياس الرطوبة النسبية إذا كانت درجة الحرارة أقل من درجة التجمد ، لأن الثلج في هذه الحالة يتراكم فوق فقاعتي الثرمومتريين . ولقد ابتكر من السايكروميتر نوع كهربائي يمكن أن تنقل قراءته اليكترونياً إلى أي مكان داخل مبنى محطة الرصد ، دون الحاجة إلى الخروج إلى الحقل لقراءته ، ولهذا السبب فقد أعطي اسم " تيلي سايكروميتر . Telepsychrometer .



رسم تخطيطي لجهاز السايكروميتر



أجهزة السايكروميتر لقياس رطوبة الهواء

جدول حسابات الرطوبة النسبية

الفرق بين درجة الحرارة الجافة والرطبة (م)												درجة الحرارة الجافة (م)		
١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠	٠	٠٠٠
							١٣	٢٩	٤٦	٦٤	٨١	١٠٠	١٠٠	٢
						٧	٢٢	٣٧	٥٢	٦٨	٨٤	١٠٠	١٠٠	٤
						١٦	٢٩	٤٣	٥٧	٧١	٨٥	١٠٠	١٠٠	٦
					١١	٢٤	٣٥	٤٨	٦٠	٧٣	٨٦	١٠٠	١٠٠	٨
				٨	١٩	٢٩	٤٠	٥١	٦٣	٧٥	٨٧	١٠٠	١٠٠	١٠
			٦	١٥	٢٤	٣٤	٤٤	٥٥	٦٦	٧٧	٨٨	١٠٠	١٠٠	١٢
			١٢	٢١	٢٩	٣٩	٤٨	٥٨	٦٨	٧٨	٨٩	١٠٠	١٠٠	١٤
		١٠	١٨	٢٦	٣٤	٤٢	٥١	٦٠	٧٠	٧٩	٩٠	١٠٠	١٠٠	١٦
	٨	١٥	٢٣	٣٠	٣٨	٤٦	٥٤	٦٣	٧١	٨١	٩٠	١٠٠	١٠٠	١٨
٧	١٤	٢٠	٢٧	٣٤	٤١	٤٩	٥٧	٦٥	٧٣	٨٢	٩١	١٠٠	١٠٠	٢٠
١٢	١٨	٢٤	٣١	٣٧	٤٤	٥١	٥٩	٦٦	٧٤	٨٣	٩١	١٠٠	١٠٠	٢٢
١٧	٢٢	٢٨	٣٤	٤٠	٤٧	٥٤	٦١	٦٨	٧٦	٨٣	٩٢	١٠٠	١٠٠	٢٤
٢٠	٢٦	٣١	٣٧	٤٣	٤٩	٥٦	٦٢	٦٩	٧٧	٨٣	٩٢	١٠٠	١٠٠	٢٦
٢٤	٢٩	٣٤	٤٠	٤٦	٥١	٥٨	٦٤	٧١	٧٨	٨٤	٩٢	١٠٠	١٠٠	٢٨
٢٧	٣٢	٣٧	٤٢	٤٨	٥٣	٥٩	٦٥	٧٢	٧٨	٨٥	٩٣	١٠٠	١٠٠	٣٠
٣٠	٣٥	٣٩	٤٤	٥٠	٥٥	٦١	٦٧	٧٣	٧٩	٨٥	٩٣	١٠٠	١٠٠	٣٢
٣٢	٣٧	٤١	٤٦	٥١	٥٧	٦٢	٦٨	٧٤	٨٠	٨٦	٩٣	١٠٠	١٠٠	٣٤
٣٥	٣٩	٤٣	٤٨	٥٣	٥٨	٦٣	٦٩	٧٥	٨١	٨٦	٩٣	١٠٠	١٠٠	٣٦
٣٧	٤١	٤٥	٥٠	٥٤	٥٩	٦٤	٧٠	٧٥	٨١	٨٧	٩٤	١٠٠	١٠٠	٣٨
٣٩	٤٣	٤٧	٥١	٥٦	٦١	٦٦	٧١	٧٦	٨٢	٨٧	٩٤	١٠٠	١٠٠	٤٠
٤٠	٤٤	٤٨	٥٣	٥٧	٦٢	٦٧	٧٢	٧٦	٨٢	٨٧	٩٤	١٠٠	١٠٠	

٢- الهايكروميتر :- Hygrometer

وهو جهاز يشبه الساعة وله قوسان أحدهما كبير في الجهة العليا ويقرأ النسبة المئوية للرطوبة ويُدرج القوس الكبير من (صفر - ١٠٠) والآخر القوس الصغير في الجهة السفلى لقراءة درجة الحرارة بدرجات مختلفة حسب المناطق منها ذو التدرج الذي يتراوح بين (٧- ٥٠ م°) .



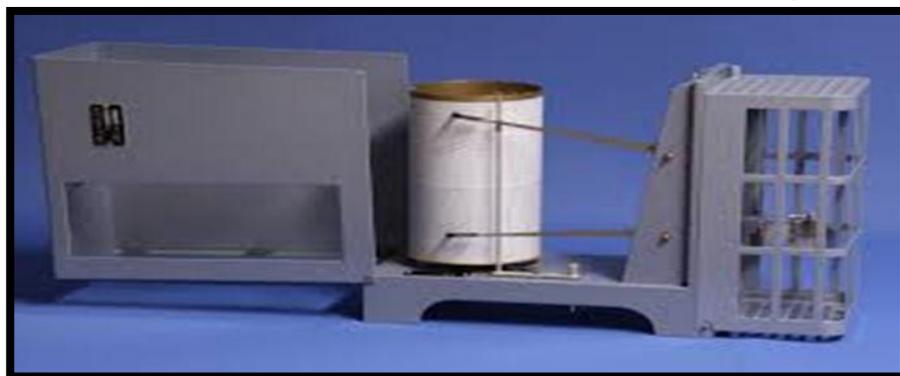
أجهزة متنوعة من الهايكروميتر



٣- الترمو هايكروكراف :- Thermo-hygrograph

وهو جهاز الغرض منه قياس درجة الحرارة والرطوبة ، ويعتبر من الاجهزة الدقيقة مقارنة بالاجهزة سالفه الذكر . ويكون المؤشر الخاص بدرجة الحرارة مرتبط بنباض ، هذه النباض مرتبط بقطعة معدنية حساسة لدرجة الحرارة اذ تتمدد القطعة المعدنية فتؤدي الى تتضاعف حركة النباض المرتبط مع المؤشر مسجلاً مقدار التغير الحاصل على (كراف مدرج) ومقسم حسب الأيام والساعات وباللون الأخضر .

أما المؤشر الخاص بالرطوبة فيتحرك نتيجة تمدد وتقلص خصلة طويلة من شعر الانسان تثبت من طرفيها وتشد من وسطها بواسطة رافعة ذات ثقل معين ويؤدي تمدد هذه الخصلة عند زيادة الرطوبة وانكماشها عند تناقصها الى تحريك ذراع في نهايتها يثبت المؤشر الذي يرسم خط سير الرطوبة على ورقة ملفوفة حول اسطوانة تدار بواسطة ساعة توقيت ان الكراف المدرج الخاص بالرطوبة يكون باللون الأزرق لكي يمكن التمييز بين الاثنين . وتحفظ هذه الكرافات بشكل ارشيف يمكن العودة اليه متى شاءت الحاجة .



اجهزة الترمو هايكروكراف

٤ - طريقة استخدام أوراق الكوبلت :- Cobalt paper

وهي أوراق مصنوعة بطريقة خاصة ليست كصناعة الاوراق الاعتيادية فعند الحاجة تغمر هذه الاوراق في محلول يتكون من مادة (سيانيد الكوبلت) ثم تعرض الورقة الى المحيط الخارجي فيتغير لون الورقة مع تغير كمية الرطوبة ونسبتها في الجو . ففي حالة كون الرطوبة عالية فإن الاوراق ستتلون باللون الاحمر أما في حالة الرطوبة القليلة فإن الاوراق سيتغير لونها الى اللون الازرق وهذه الطريقة تعطي تقدير تقريبي عن ارتفاع الرطوبة او انخفاضها اما المقدار فيكون متروك للأجهزة المخبرية الدقيقة .

