بسم الله الرحمن الرحيم

بيئة محاصيل (الجزء العلمي)

المحاضرة بعنوان

الرطوبة الجوية وأجهزة قياسها ودراسة بعض المنحنيات البيانية الخاصة بالرطوبة

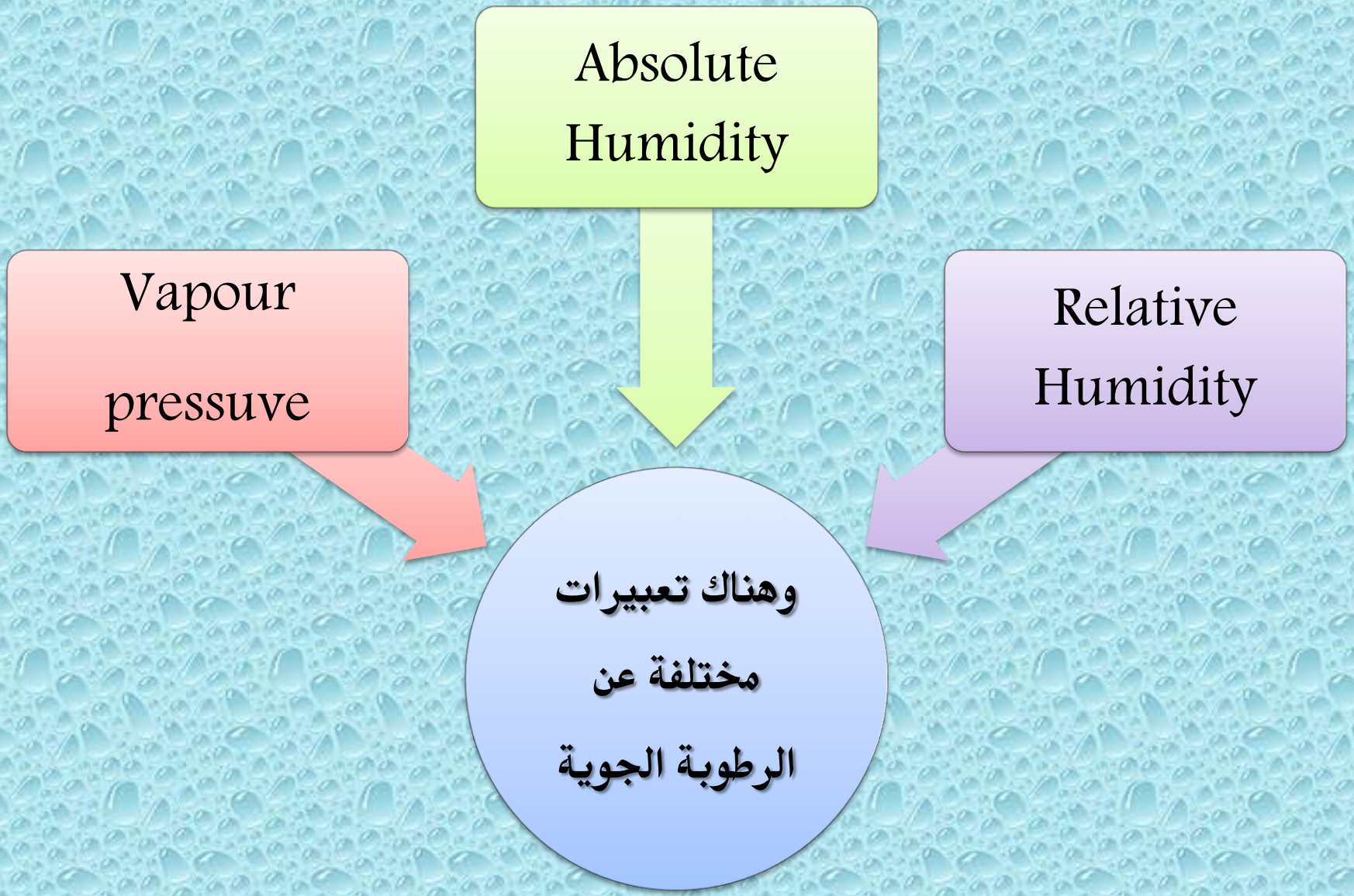
مدرس المادة : م.م. عبير ساجد ظاهر
كلية الزراعة – قسم المحاصيل الحقلية

الرطوبة الجوية Atmospheric moisture

إن الهواء الذي يحيط بك حاليًا يحتوي على كمية من الماء، وطبعًا لا يكون هذا الماء بشكله السائل، بل يكون على شكل بخار، فمثلًا مع كل زفير تزفره أثناء تنفسك تخرج كمية من بخار الماء إلى الهواء، وبدون وجود بخار الماء في الجو سيصبح الطقس مماثلًا لطقس المريخ، ومن الجدير بالذكر أنّ كمية هذا البخار في الجو، أو نسبة الرطوبة فيه له دور مهم جدًا في تحديد الطقس بشكل يومي، ولهذا السبب تشعر بالحرارة وتزداد نسبة التعرق في الأيام الصيفية الحارّة والمشمسة.

وبعبارة أكثر دقة :

((**يمكن تعريف الرطوبة الجويّة بأنها كمية بخار الماء الذي يوجد في الجو**)) .


Absolute Humidity
Vapour pressuve
Relative Humidity
وهناك تعبيرات مختلفة عن الرطوبة الجوية

وهناك تعبيرات مختلفة عن الرطوبة الجوية نلخصها فيما يلي

1- الرطوبة النسبية(R.H.)

تعرف الرطوبة النسبية بأنها كمية بخار الماء الموجودة في الهواء بدرجة حرارة معينة، نسبة إلى الكمية القصوى التي يستطيع الهواء أن يحملها بنفس درجة الحرارة، حيث يُعبّر عن الرطوبة النسبية بالنسبة المئوية. وتتأثر الرطوبة النسبية بشكل مباشر بدرجة الحرارة. وبما أن الرطوبة النسبية هي النسبة المئوية لبخار الماء في الهواء، فإن هذه النسبة ستتغيَّر بتغيّر درجة الحرارة.

2- الرطوبة المطلقة (A.H.)

وهي كمية بخار الماء الموجودة فعلا في الجو في درجة حرارة معينة ، وتقاس هذه الكمية بالغرامات في المتر المكعب الواحد من الهواء (g/m^3) .

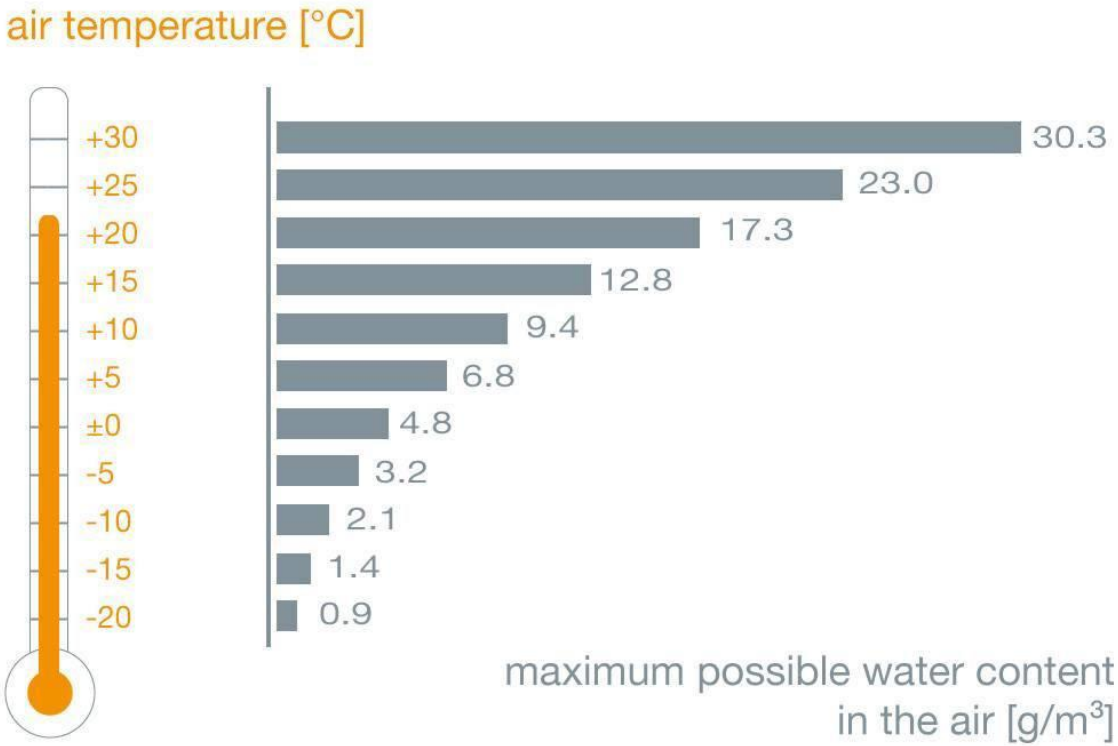
3- ضغط بخار الماء

ويعرف ضغط بخار الماء في الهواء بأنه كمية الضغط الذي تنتجه كمية بخار الماء الموجودة في الهواء، في حالة الضغط الاعتيادي عند مستوى سطح البحر.

وعندما تكون عدد ذرّات بخار الماء التي تغادر سطح الماء تساوي عدد الذرات التي تعود إلى الماء **فإن التبخر يساوي صفراً** فإن ضغط بخار الماء في هذه الحالة يكون في حالة الاشباع .

ويختلف ضغط بخار الماء فوق الماء العذب عنه فوق الماء المالح، حيث يكون ضغط بخار الماء بدرجة حرارة معينة فوق الماء العذب أكبر منه فوق الماء المالح، فإن السبب يعود بأن ملوحة الماء تقلل من ضغط بخار الماء، حيث أن الماء المالح يحتاج إلى طاقة أكبر لتبخير نفس الكمية من الماء العذب.

وإن ضغط بخار الماء يزداد مع ارتفاع الحرارة



* أذا أنخفضت درجة الحرارة تزداد الرطوبة النسبية لنفس محتوى الماء

ويمكن التعبير عن الرطوبة النسبية بالمعادلة التالية

$$\text{الرطوبة النسبية (R.H.)} = \frac{\text{كمية بخار الماء في حجم معين من الهواء } (g/m^3)}{\text{كمية بخار الماء في نفس الحجم عند درجة التشبع } (g/m^3)} \times 100$$

Q : نفرض أن بخار الماء الموجود فعلاً في ($1\ m^3$) من الهواء في درجة حرارة معينة 60 غم ، وان نفس هذا الهواء يستطيع وهو في نفس درجة الحرارة أن يحمل 120 غم ؟

وأذا فرضنا أن درجة حرارة الهواء أرتفعت فأن هذا الأرتفاع سيؤدي الى زيادة مقدار بخار الماء اللازم لإشباع الهواء أي يزداد من 120 – 140 غم ، فما هي الرطوبة النسبية لهذا الهواء ؟

وأذا فرضنا أن درجة الحرارة أنخفضت فأن مقدار بخار الماء اللازم لأشباع الهواء سينخفض ويصبح مثلاً 90 غم ، فما هي الرطوبة النسبية ؟

ما أنواع أجهزة قياس الرطوبة ؟

تُستخدَم أجهزة قياس الرطوبة لقياس كمية بخار الماء في الغلاف الجوي، أي لمعرفة نسبة الرطوبة في الجو من خلال درجة الحرارة وضغط الهواء فيه، ويوجد عدة أنواع من هذه الأجهزة تختلف طرق عملها لكنها تعطي نفس النتيجة.

الاجهزة المستخدمة في قياس الرطوبة

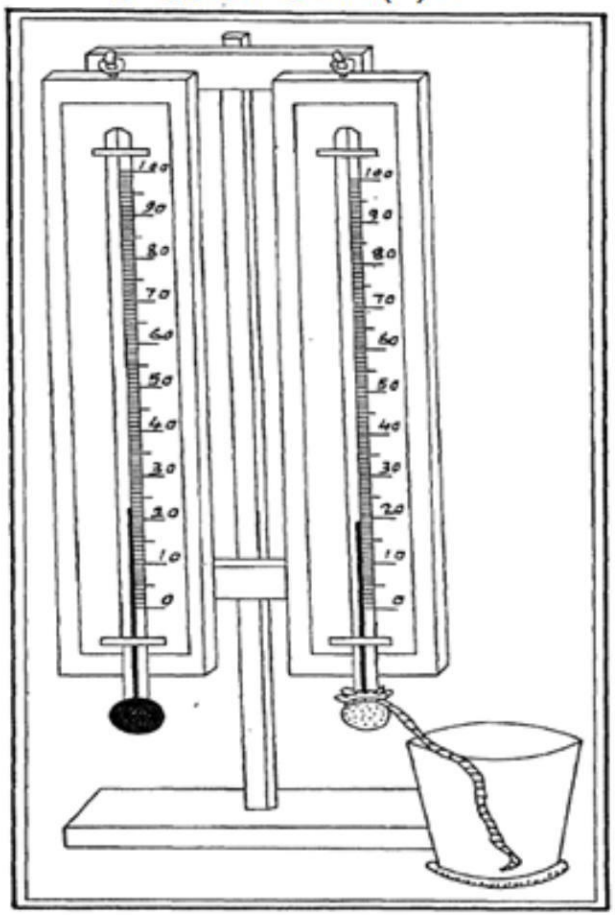
يُمكن قياس الرطوبة من خلال جهاز يُعرف بالهيجروميتر **Hygrometer** جهاز قياس الرطوبة النسبية اخترعه العالم البريطاني جون فريدريك دانيال ولهذا الجهاز العديد من الأنواع

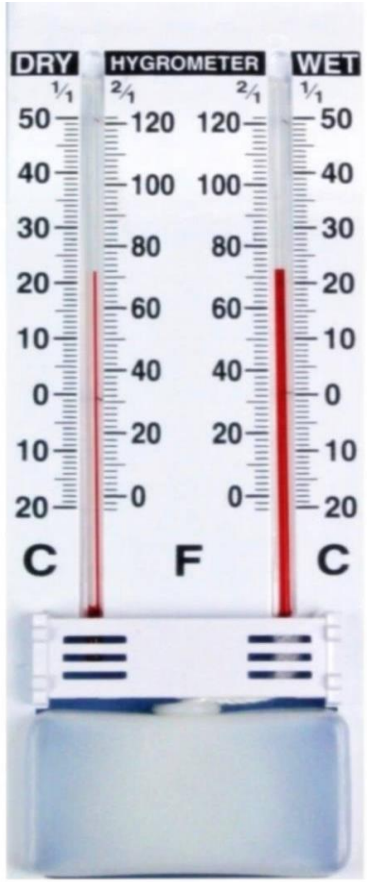
أنواع جهاز الهيجروميتر

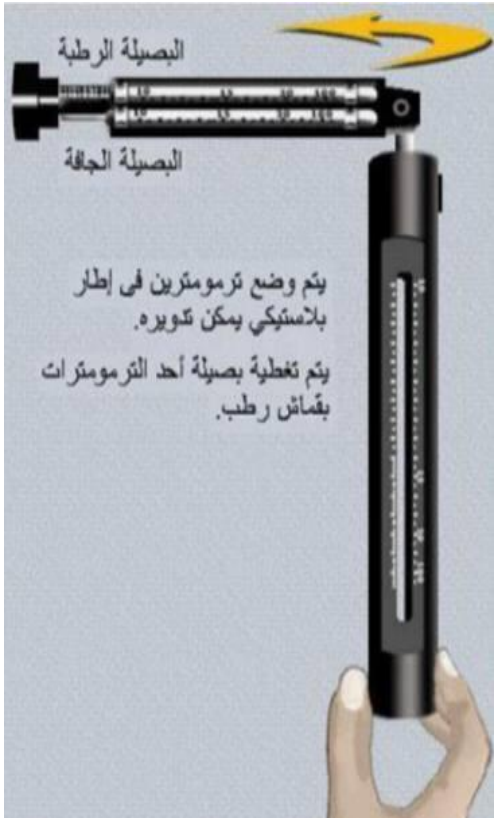
هناك نوعان معروفان من جهاز الهيجروميتر، ولا تختلف كفاءة أي منهما عن الآخر، وهما:

1-المرطاب ذو البصلتين الجافة والرطبة (الهكروميتر): وهو عباره عن جهاز يتركب من محرارين احدهما يقيس درجة حرارة الجو مباشرة ويسمى (الثرموميتر الجاف) أما الأخر فتلف عليه قطعه من الشاش وتبلل بالماء باستمرار ويسمى (الترمومتر الرطب) فعند تبخر الماء من قطعة القماش ينتج من ذلك انخفاض درجه الحرارة وكلما كان الجو جاف ازداد التبخر مؤدياً الى انخفاض شديد في درجات الحرارة للمحرار الرطب أي بمعنى يزداد الفرق بين قراءة المحرارين .اما اذا كانت هناك نسبة عالية من الرطوبة يكون الفرق بين قراءة المحرارين قليلة.

شكل (١): جهاز الهيجرومتر



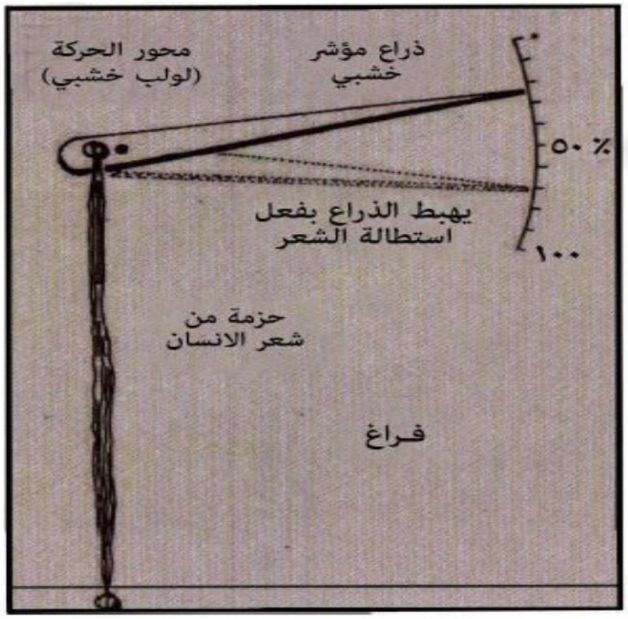




شكل(79):الشكل الخارجي لمقياس الرطوبة النسبية الشعري

شكل(80):مقياس الرطوبة النسبية الشعري (حديث)

2- المرطاب الشعري(الهكروكراف): يتكون هذا الجهاز من خصلة خاصه من شعر الانسان او حيوان بعد تنظيفها بالكحول الاثيلي حيث أن خصلة الشعر النظيفة سواء للحيوان أو الانسان تستطيع أن تتمدد بنسبة 2,5 % عندما ترتفع نسبة الرطوبة من صفر الى 100% وتستخدم هذه الخاصية لصناعة المرطاب الشعري حيث يتم ربط خصلة الشعر من الطرفين ثم يوضع ثقل معين في وسط الخصلة فعند زيادة نسبة الرطوبة يزداد فتتمدد هذه الخصلة وعن طريق إشارات معينة نستطيع أن نعرف مقدار هذا التمدد في الخصلة من الشعر.

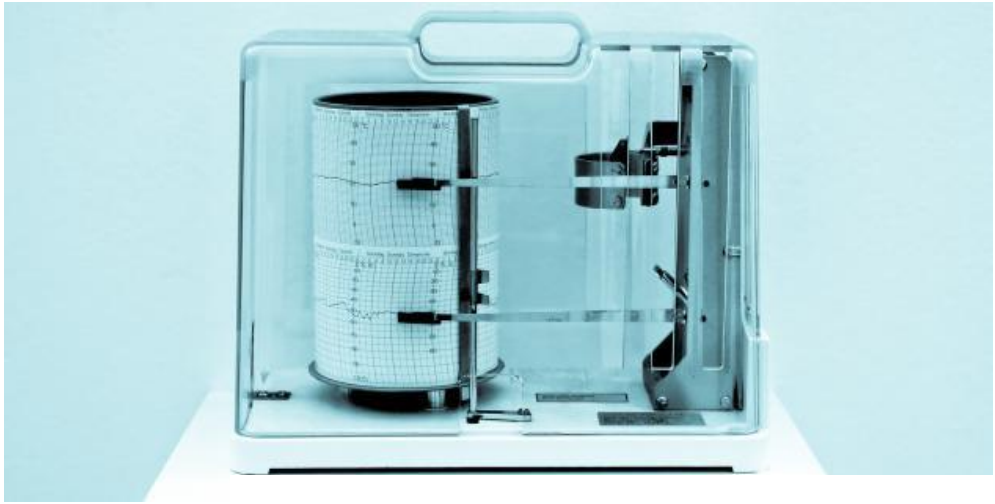


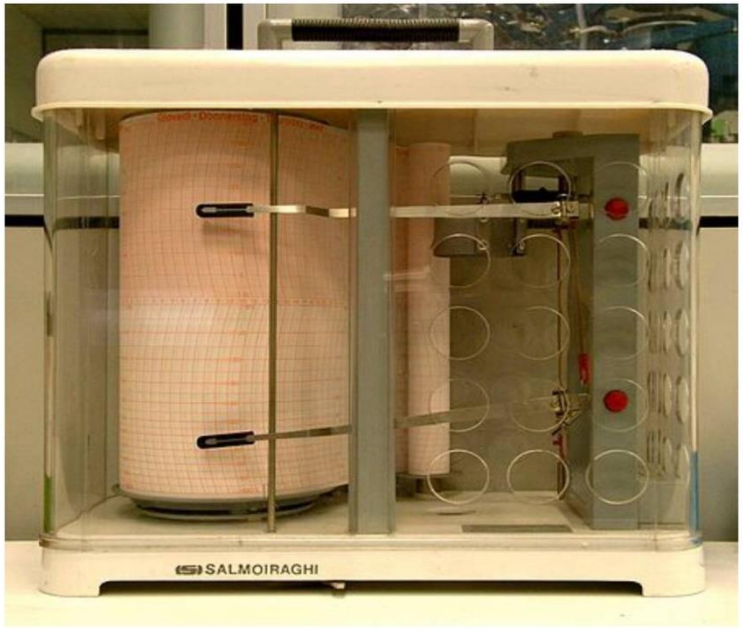
شكل(78)مخطط مقياس الرطوبة النسبية الشعري

طريقة عمل الخصلة: هو ان تربط الخصلة بأطراف وتشد من وسطها بواسطة ثقل حيث يؤدي تمدد هذه الخصلة عند ازدياد الرطوبة وتنكمش عند قلة نسبة الرطوبة وهناك جهاز يسجل نسبة الرطوبة على ورقه بيانية.

شكل(83ب):جهاز حديث لقياس الرطوبة

شكل(81-82):أشكال حديثة من مقاييس الرطوبة النسبية





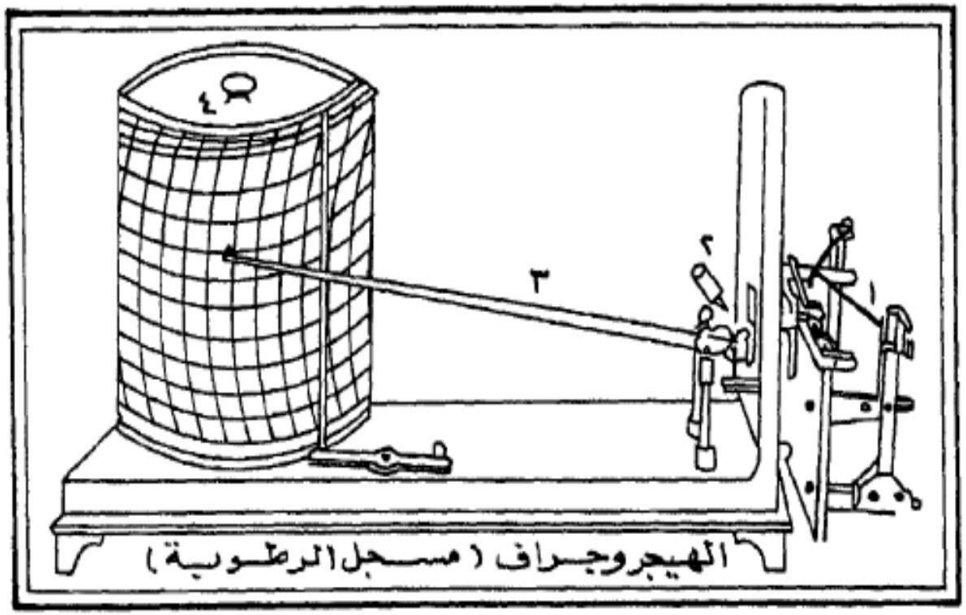
مسجل الرطوبة والحرارة

مسجل الرطوبة والحرارة [1] هو جهاز يقوم بالقياس والتسجيل الآلي والمستمر لدرجة الحرارة والرطوبة الجوية النسبية.

شكل (٣): جزء من جدول الرطوبة

درجة حرارة الترمومتر الجاف / درجة حرارة الترمومتر المبلل	٥°	٦°	٧°	٨°	٩°	١٠°	١١°	١٢°	١٣°	١٤°	١٥°	١٦°	١٧°	١٨°
٥	١٠٠	٨٥	٧١	٥٩	٤٨	٣٩	٣٠	٢٢	١٦	١٠	٣	-	-	-
٦	-	١٠٠	٨٥	٧٢	٦١	٥٠	٤١	٣٣	٢٥	١٨	١٣	٦	٢	-
٧	-	-	١٠٠	٨٦	٧٣	٦٢	٥٢	٤٣	٣٥	٢٨	٢١	١٥	١٠	٥
٨	-	-	-	١٠٠	٨٧	٧٤	٦٣	٥٤	٤٥	٣٧	٣٠	٢٤	١٨	١٣
٩	-	-	-	-	١٠٠	٨٧	٧٥	٦٥	٥٥	٤٧	٣٩	٣٢	٢٦	٢٠
١٠	-	-	-	-	-	١٠٠	٨٧	٧٦	٦٦	٥٧	٤٩	٤١	٣٤	٢٨
١١	-	-	-	-	-	-	١٠٠	٨٩	٧٧	٦٧	٥٨	٥٠	٤٣	٣٦
١٢	-	-	-	-	-	-	-	١٠٠	٨٩	٧٨	٦٨	٥٩	٥٢	٤٤
١٣	-	-	-	-	-	-	-	-	١٠٠	٩٠	٧٨	٦٩	٦١	٥٣
١٤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٠٠	٨٩	٧٩	٧٠	٦٢
١٥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٠٠	٨٩	٨٠	٧١

شكل (٢): الهيجروجراف (مسجل الرطوبة)



شكراً لحسن أصغائكم