



بيئة وانواء جوية

م7/الرطوبة الجوية Atmospheric moisture

يقصد بالرطوبة الجوية **Atmospheric moisture** بانه بخار الماء الذي يحتويه الهواء في حالة غير مرئية. وهو بذلك يختلف عن الابخرة المائية المرئية التي تكون السحاب او الضباب او الامطار. وهذه الرطوبة تلعب دورا مهما كان في الطقس والمناخ. فهي عامل اساسي في تكوين السحب ومظاهر التساقط **Precipitation** المختلفة مثل المطر والتلج والبرد والضباب والندى والصقيع. وهذه المظاهر تحدث نتيجة لتكاثف الرطوبة الجوية عندما تنخفض درجة حرارة الهواء الى ما دون نقطة الندى **Dew point** وذلك بفعل الارتفاع, او انتقال الهواء الرطب من منطقة دافئة الى اخرى باردة او فقدانه لحرارته بفعل الاشعاع المنعكس وخاصة اثناء الليل.

وبالاضافة الى اهمية بخار الماء العالق بالجو في تكوين مظاهر التكاثف المختلفة, فان له اهميته ايضا في انتقال الاشعاع الحراري من والى سطح الارض. حيث يعتبر العنصر الرئيسي في الغلاف الغازي في امتصاص الاشعاع الشمسي والاشعاع الارضي .

والرطوبة الجوية او بخار الماء العالق بالجو ياتي عن طريق عمليات التبخر من المسطحات المائية ومن عملية التبخر والنتج **Evapotranspiration** وعملية التبخر من التربة.

نقطة الندى: هي الدرجة التي اذا ما انخفضت درجة حرارة الهواء الى اقل منها فانها يصبح غير قادر على حمل كل ما به من بخار الماء فيتكاثف الجزء الزائد منه ويتحول من الحالة الغازية الى الحالة السائلة. ويطلق عليها ايضا درجة حرارة التكاثف **Condensation Temperature**



وهناك تعبيرات مختلفة عن الرطوبة الجوية نلخصها فيما يلي:

1) الرطوبة المطلقة (A.h) Absolute humidity

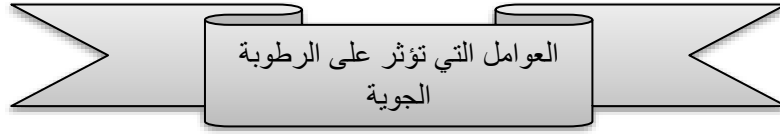
وهي عبارة عن وزن بخار الماء التي يحتويها حجم معين من الهواء ويعبر عنها بالغرامات في المتر المكعب. وهي تمثل الكمية الحقيقية لبخار الماء بالهواء.

2) ضغط بخار الماء Vapour pressure

وهو عبارة عن الضغط الذي يسببه وجود بخار الماء بالهواء. ويصل هذا الضغط اقصاه في حالة تشبع الهواء ببخار الماء وفي هذه الحالة يعرف بضغط بخار الماء المشبع Saturation Vapour pressure. ويكون الهواء في هذه الحالة عند نقطة الندى التي يحدث عندها تكاثف بخار الماء.

3) الرطوبة النسبية (R.h.) Relative humidity

ويقصد بها النسبة المئوية لكمية بخار الماء الموجود فعلا في الهواء الى الكمية التي يمكن ان يحملها الهواء في درجة حرارة وضغط معينين.



تتأثر الرطوبة الجوية كثيرا بمختلف عوامل البيئة ، كدرجة الحرارة تؤدي إلى رفع السمة المائية للهواء وبذلك تهبط الرطوبة النسبية واما انخفاضها فيؤدي بالهواء ان يتسع لقدر اقل من بخار الماء ولذلك تزداد رطونه النسبية . والرياح والكساء الخفسي والمحتوى المائي الخ فارتفاع درجة وللرياح أيضا تأثير بالغ على رطوبة الجو . فالرياح الجافة تنقص الرطوبة ، لطردها الهواء الرطب المحيط بالنبات وخالطه بالهواء الجاف البعيد ، أما الرياح الرطبة فذات تأثير مضاد : حيث تسمح الرياح الهابة. من مسطحات مائية واسعة امكانية نمو نباتات وسطية Mesophytes في مناطق و التي لولاها لما انتجت غير نباتات جفافية . كذلك تؤثر درجة التعرض للشمس على الرطوبة الجوية : فالسفوح المقابلة للجنوب والتي تتعرض لأشعة الشمس لفترة طويلة تأخذ نصيبا واقرا من الحرارة ويقلك تكون رطوبتها اقل من رطوبة السفوح الشمالية - وفي الوقت نفسه تكون السفوح الجنوبية أكثر تعرضا لهبوب الرياح الجافة عليها ، وبذلك فإن التعرض الكثير للشمس والرياح الجافة تعمل على خلف الرطوبة النسبية في بيئة السفوح الجنوبية . و يزيد الكساء الخضري من الرطوبة النسبية من خلال تقليل تايثير درجة الحرارة والرياح و بامداده الهواء بالر مطوية عن طريق النتح سطوح النباتات التي يتكون منها الكساء الخضري . وتتوقف الرطوبة بشكل عام في منطقة من المناطق على مناخها وموقعها وغطاءها النباتي . فمناطق الغابات الطبيعية تكون رطوبتها عادة عالية بينما تكون رملوية الصحاري منخفضة . كذلك تكون المناطق القريبة من المسطحات المائية الكبيرة والمناطق الساحلية أكثر رطوبة من المناطق الجافة البعيدة عن السواحل .

التبخر

التبخر Evaporation التحول من الحالة السائلة الى الحالة الغازية . أما التبخر الكلي Total evaporation evaporation evaporation فهو مجموع ما يضيع من مياه اية متطت من المناطق نتيجة للتأثير المشترك للتبخر من سطح المياه والترربة (والنتح (من النباتات) وهما أهم عاملين يتحكمان في تعديل القيمة الشعبة المطار .



وعلى العموم هناك عدة عوامل تؤثر على قوة التبخر منها:

اولا: عوامل مناخية

- 1- **الاشعاع الشمسي**: اذ توجد علاقة طردية بين قوة الاشعاع الشمسي والتبخر.
- 2- **درجة الحرارة** : أن توجد علاقة طردية بين درجة الحرارة والتبخر
- 3- **الرطوبة النسبية**: اذ يتناقص التبخر كلما اقتربت الرطوبة النسبية من حدها الاقصى وهو 100%
- 4- **الرياح** : إذ أنها تزيح الهواء الرطب وتأتي بدلا عنه هواء أكثر جفافا وتؤدي هذه الحالة الى زيادة التبخر.
- 5 - **الضغط الجوي** : أن يؤدي ارتفاعه إلى تقليل سرعة انطلاق الجزيئات من الماء أو التربة الى الجو بينما يساعد انخفاضه على زيادة سرعة التبخر كما أنه يؤثر على قوة الرياح أو ضعفها وبالتالي يؤثر على التبخر بطريقة غير مباشرة ايضا.



ثانياً: عوامل متعلقة بحالة المياه

- 1- **الملوحة**: فزيادتها تؤدي الى تناقص سرعة التبخر (بمقدار 1% لكل 1% زيادة في درجة الملوحة)
- 2- **عمق المياه** : أذ أن تأثير أشعة الشمس ودرجة الحرارة يكون أقوى و اسرع على المياه الضحلة و بالتالي زيادة في سرعة التبخر.
- 3- **مساحة سطح الماء** : أذ أن تأثير الرياح تكون أقوى على المساحة الصغيرة.

ثالثاً : عوامل متعلقة بحالة التربة

يتأثر التبخر من سطح التربة ينفى العوامل المناخية التي تتحكم في التبخر من سطح المياه المكشوفة بالإضافة الى :

- 1- **ابتلال التربة** : أن يتناقص التبخر من التربة بتناقص رطوبة التربة ويتوقف عندها التربة جافة تماما .
- 2- **نسجة التربة** : اذ ينشط التبخر في التربة الناعمة لأن دقة مسام الطين تساعد على ارتفاع الماء في التربة من الأسفل إلى الأعلى بالخاصية الشعرية .
- 3- **لون التربة** : أن يكون التبخر أسرع في الترب الداكنة لأنه يساعد على امتصاص الحرارة و بالتالي نشاط التبخر .
- 4- **الغطاء النباتي** : اذ أن وجوده يحمي التربة من التبخر .

علاقة التبخر بتوزيع النباتات

لا يقتصر تأثير التبخر على نقد الماء من النبات عن طريق النت ولكنه يعمل أيضا على انقاص المحتوى المائي للتربة ، وهذا له أهمية بالغة في المناطق الجافة بشكل خاص ، فكلما زاد التبخر في منطقة من النجاح زراعة خاصيل معينة ، ولشدة التبخر الجوية علاقة وثيقة أيضا باحتياجات النباتات المائية ,اي بكمية الماء اللازمة له طول حياته لانتاج قدر معين من المحصول .ولها كذلك علاقة بما يسمى كفاية النتح,وهي مقدار ما ينتجه النبات طول حياته مقابل كل كيلو غرام ينتجه من الوزن الجاف.اذ ان هذه الكميات من الماء تتوقف على شدة النتح,ويتوقف الاخير بدوره على شدة عوامل التبخر الجوية.

مدرس المادة:

د.حنان عبد الوهاب سعيد